SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL COM AGROTÓXICOS:

CONTRIBUIÇÃO PARA UMA ABORDAGEM MAIS ABRANGENTE.

Eduardo Garcia Garcia

orientador: Prof. Dr. Sérgio Colacioppo

DISSERTAÇÃO apresentada à
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.
para obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública.
com área de concentração em Saúde Ambiental.

São Paulo, 1996

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA DISSERTAÇÃO
APRESENTADA PELO CANDIDATO AO TÍTULO DE "MESTRE EM SAÚDE PÚBLICA"
- ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE AMBIENTAL - EDUARDO GARCIA GARCIA. ..

Aos dezanove dias do mês de julho de 1996, às 14:00 horas, realizou-se na Sala Prof. Pedro Egydio da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, a sessão pública para arguição e defesa da dissertação intitulada **"SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL COM AGROTÓXICOS: CONTRIBUIÇÃO PARA UMA ABORDAGEM MAIS ABRANGENTE"**, apresentada por Eduardo Garcia Garcia, candidato ao título de "Mestre em Saúde Pública" - área de concentração Saúde Ambiental.

A Comissão Julgadora foi constituída pelos membros Professor Henrique Vicente Della Rosa - Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da FCF/USP, Professora Frida Marina Fischer - Departamento de Saúde Ambiental da FSP/USP e Professor Sérgio Colacioppo - Departamento de Saúde Ambiental da FSP/USP (Orientador). O aluno apresentou o tema dentro do tempo previsto de forma bastante clara e objetiva, demonstrando domínio sobre o tema. O aluno respondeu com propriedade todas as questões levantadas, tendo revelado excelente conhecimento do assunto e refletindo com maturidade sobre o tema abordado. Pela importância do trabalho apresentado como contribuição à Saúde Pública a Comissão Julgadora atribuiu a nota **10,0 (dez) "Com Distinção e Louvor"**.
São Paulo, 19 de julho de 1996.

Henrique Vicente Della Rosa
Professor Doutor

Frida Marina Fischer
Professora Associada

Sérgio Colacioppo
Professor Doutor
- orientador -

SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO RURAL COM AGROTÓXICOS:

CONTRIBUIÇÃO PARA UMA ABORDAGEM MAIS ABRANGENTE

Eduardo Garcia Garcia

orientador: Prof. Dr. Sérgio Colacioppo

DISSERTAÇÃO apresentada à
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo,
para obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública,
com área de concentração em Saúde Ambiental.

São Paulo, 1996

A meus pais, Charo e Gregorio, dedico

AGRADECIMENTOS

- ◇ Ao Prof. Dr. Sérgio Colacioppo, pela acolhida como orientador.
- ◇ Aos Professores Drs. Frida Marina Fischer e Henrique Vicente Della Rosa, componentes da Banca Examinadora, pelas proveitosas sugestões.
- ◇ À Eng^a Florestal, Maria Teresa Barbanti de Almeida Prado, minha esposa, por todo o apoio, carinho, dedicação, paciência e boa vontade de sempre e, especialmente, durante o período de preparação deste trabalho, além da colaboração na obtenção de separatas, na elaboração do abstract e nas sugestões e correções gramaticais.
- ◇ Ao Dr. João Pereira Leite, pela valiosa colaboração na obtenção de separatas.
- ◇ Ao Eng^o Agrônomo José Prado Alves Filho, por assumir a Coordenadoria de Agrotóxicos durante os meus períodos de afastamento para elaboração deste trabalho, pelas “dicas” de informática e principalmente pelas inúmeras conversas sobre os agrotóxicos e outros temas.
- ◇ Aos amigos da Coordenação de Segurança Rural, pelo aprendizado técnico e de vida proporcionado pelo nosso trabalho conjunto, convivência e companheirismo.
- ◇ Às bibliotecas da Faculdade de Saúde Pública e da FUNDACENTRO, pelo levantamento, localização e obtenção de separatas.
- ◇ À FUNDACENTRO, por proporcionar os meios para o desenvolvimento do meu trabalho profissional e, particularmente, deste trabalho.
- ◇ A todos que, mesmo indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	pagina
Índice de tabelas.....	vii
Índice de figuras.....	ix
Siglas empregadas no texto.....	x
Resumo.....	xii
Abstract.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS E METODOLOGIA.....	4
3. DESENVOLVIMENTO DO TEMA.....	7
3.1. O emprego de agrotóxicos e a população exposta por atividades de trabalho na agricultura.....	7
3.2. Os impactos dos agrotóxicos.....	17
3.2.1. Impactos na própria agricultura.....	18
3.2.2. Impactos no meio ambiente.....	20
3.2.3. Impactos na saúde pública e na saúde do trabalhador rural.....	26
3.2.3.1. Resíduos em alimentos.....	26
3.2.3.2. Efeitos na saúde humana.....	32
3.2.4. Custos sociais e ambientais.....	45
3.3. O controle dos riscos para mitigação dos impactos.....	47
3.3.1. O enfoque simplista: a responsabilidade sobre o usuário dos agrotóxicos	47
3.3.1.1. A predominância do enfoque simplista.....	47
3.3.1.2. A boa aceitação do enfoque simplista.....	55
3.3.1.3. As limitações do enfoque simplista.....	65
3.3.1.4. A necessidade de uma abordagem mais abrangente.....	73
3.3.2. O controle de riscos por medidas centradas no indivíduo.....	77
3.3.2.1. Equipamento de Proteção Individual - E.P.I.	77
3.3.2.2. Práticas de trabalho e treinamentos.....	105
3.3.2.3. Medidas administrativas no âmbito do usuário de agrotóxicos.	113

ÍNDICE (continuação)

	pagina
3.3.3. O controle dos riscos por medidas coletivas.....	115
3.3.3.1. A necessária priorização de medidas de controle coletivo de riscos.....	115
3.3.3.2. Medidas de engenharia.....	120
3.3.3.2.1. O controle de riscos nos sistemas de aplicação de agrotóxicos.....	121
3.3.3.2.1.1. A segurança como característica intrínseca do equipamento agrícola.....	127
3.3.3.2.2. O controle de riscos no processo produtivo agrícola.....	131
3.3.3.2.2.1. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) como medida de segurança no trabalho.....	136
3.3.3.3. O controle legal e econômico da disponibilidade dos agrotóxicos.....	153
3.3.3.3.1. Fatores determinantes da expansão generalizada do uso de agrotóxicos.....	153
3.3.3.3.2. Políticas governamentais para o controle da disponibilidade dos agrotóxicos.....	160
3.3.3.3.3. Restrição de uso e banimento dos agrotóxicos.....	162
3.3.3.3.4. Controle de fatores econômicos que influenciam no consumo de agrotóxicos de maior risco.....	180
3.3.3.4. Redução geral no uso de agrotóxicos.....	182
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	197
4.1. O enfoque simplista.....	197
4.2. As medidas individuais de controle de riscos.....	198
4.2.1. Equipamento de Proteção Individual (E.P.I).....	199
4.2.2. Práticas de trabalho.....	200

ÍNDICE (continuação)

	página
4.3. As medidas coletivas de controle de riscos.....	201
4.3.1. Medidas de engenharia.....	201
4.3.1.1. Sistemas de aplicação de agrotóxicos.....	202
4.3.2. O controle legal e econômico.....	205
4.3.2.1. Restrição e banimento.....	205
4.3.2.2. Taxações e regulamentações de preços.....	207
4.3.2.3. Política agrícola.....	208
4.3.3. Redução geral no uso de agrotóxicos.....	208
4.4. Estratégias para implantação das medidas de controle.....	209
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	212
6. ANEXO.....	232

ÍNDICE DE TABELAS

	página
Tabela 1 - Quantidades e valores de vendas de agrotóxicos no mundo, nos anos de 1970, 1985 e 1990.....	7
Tabela 2 - Número total de estabelecimentos rurais, número de estabelecimentos que utilizam agrotóxicos e pessoal ocupado na agropecuária, segundo grupos de área total dos estabelecimentos, Brasil, 1980.....	9
Tabela 3 - Vendas de agrotóxicos por pessoal ocupado em atividades agropecuárias, segundo as regiões e respectivas Unidades da Federação com maiores vendas de agrotóxicos, Brasil, 1985.....	11
Tabela 4 - Quantidade de agrotóxicos vendidos em relação à área de cultivo - 1985, e pessoa economicamente ativa - 1980, segundo as principais culturas consumidoras desses produtos no Brasil.....	12
Tabela 5 - Participação percentual das principais culturas no segmento de mercado de inseticidas, fungicidas e herbicidas no Brasil, 1983-89....	13
Tabela 6 - Distribuição dos agrotóxicos autorizados, segundo a classe de uso e classe toxicológica, Brasil, 1987.....	15
Tabela 7 - Vendas de agrotóxicos, em porcentagem de volume físico do produto comercial, por classe e grupo químico, Brasil, 3º trimestre de 1986 a 2º trimestre de 1987.....	16
Tabela 8 - Porcentagem de consumidores com grande ou alguma preocupação com o uso de agrotóxicos, EUA, 1965 e 1984.....	17

ÍNDICE DE TABELAS (continuação)

	página
Tabela 9 - Procedimentos de lavagem dos equipamentos de aplicação de agrotóxicos, entre produtores rurais, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	23
Tabela 10 - Destinação dada às embalagens vazias de agrotóxicos, entre produtores rurais, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	24
Tabela 11 - Uso da prática de observação do prazo de Carência, entre produtores rurais, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	29
Tabela 12- Utilização de Receituário Agrônômico, entre produtores rurais, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	30
Tabela 13 - Intoxicações referidas, ocorridas durante a vida laboral, entre a população que trabalha em contato direto com agrotóxicos, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	41
Tabela 14 - Atividade da colinesterase, entre a população que trabalha em contato direto com agrotóxicos, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	43
Tabela 15 - Referência a sintomas relacionados ao uso de agrotóxicos, entre trabalhadores e produtores rurais, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	43
Tabela 16 - Estimativa dos custos sociais e ambientais consequentes do uso de agrotóxicos nos Estados Unidos.....	45
Tabela 17 - Origem da orientação técnica recebida, entre a população que trabalha em contato direto com agrotóxicos, Brasil, junho/1986 a dezembro/1987.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

pagina

Figura 1 - Sugestões de medidas de engenharia para melhoria da segurança em pulverizadores costais manuais.....	125
---	-----

SIGLAS EMPREGADAS NO TEXTO

ANDEF	Associação Nacional de Defesa Vegetal (até 1992 chamava-se Associação Nacional de Defensivos Agrícolas): entidade que congrega as indústrias multinacionais fabricantes de agrotóxicos no Brasil.
ASTM	American Society of Testing Materials
CEAGESP	Companhia de Entrepostos Gerais do Estado de São Paulo
CIP	Controle Integrado de Pragas
E.P.I.	Equipamento de Proteção Individual
EMATER-DF	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal
EPA	Environmental Protection Agency
E.U.A.	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GIFAP	Groupment International des Associations Nationales de Fabricants de Produits Agrochimiques

SIGLAS EMPREGADAS NO TEXTO (continuação)

MIP	Manejo Integrado de Pragas
NRR	Normas Regulamentadoras Rurais - Portaria nº 3067/88. do Ministério do Trabalho
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAN International	International Pesticide Action Network
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas do Ministério da Saúde
SNVS/MS	Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde

RESUMO

Este trabalho teve como principal propósito discutir a segurança e a saúde no trabalho rural com agrotóxicos, especialmente no Brasil. De modo geral, essa discussão tem se limitado à proposição de medidas individuais de controle de riscos. Segundo conceitos de segurança e higiene do trabalho estas deveriam ser propostas como complementação às medidas coletivas de controle de riscos, consideradas prioritárias. No entanto, as medidas coletivas não têm sido abordadas como objeto principal dessa discussão. Assim, o trabalho buscou analisar as limitações práticas e conceituais do enfoque predominante e mostrar a necessidade de ampliar a discussão através da proposição de medidas coletivas para enfrentar a complexa questão que envolve as condições de trabalho com agrotóxicos. O trabalho baseia-se, principalmente, em revisão bibliográfica.

Na primeira parte do trabalho faz-se uma exposição buscando mostrar a dimensão da utilização dos agrotóxicos e as principais culturas em que são empregados. Apresentam-se indicativos do potencial de exposição da população que trabalha com esses produtos. Procede-se, ainda, a uma descrição sobre os principais impactos provocados pelos agrotóxicos na agricultura, no meio ambiente e na saúde humana.

A segunda parte dedica-se à discussão das medidas para o controle dos riscos no trabalho com agrotóxicos. Primeiramente se procede a uma análise do enfoque que responsabiliza basicamente ao usuário pelos problemas decorrentes do uso dos agrotóxicos. Exemplifica-se a sua predominância entre os diversos segmentos envolvidos com a questão, discutem-se os possíveis motivos que levam à essa predominância e analisam-se as limitações conceituais desse enfoque.

Em seguida são discutidas as medidas individuais de controle de riscos, evidenciando-se principalmente as dificuldades de ordem prática para sua implantação nas condições do trabalho rural. A importância, os problemas, e as necessidades relacionadas aos equipamentos de proteção individual nas atividades de trabalho com agrotóxicos são detalhadamente analisados. Também se discute a eficácia das medidas de controle de riscos baseadas exclusivamente no comportamento do trabalhador.

A seguir, faz-se uma abordagem das medidas coletivas cabíveis para o controle de riscos no trabalho rural com agrotóxicos. Dois campos de ação são examinados como medidas de engenharia para o controle de riscos: os sistemas de aplicação dos agrotóxicos e o processo de produção agrícola.

Discutem-se as condições de segurança dos equipamentos de aplicação mais comumente empregados em nosso meio e sugere-se a obrigatoriedade de colocar no mercado apenas os equipamentos considerados mais seguros.

Na discussão sobre o controle de riscos no processo produtivo agrícola, analisam-se as práticas produtivas que propiciam a instalação de pragas e doenças nas lavouras e as vantagens do Manejo Integrado de Pragas - MIP - enquanto sistema que minimiza a necessidade de agrotóxicos. Depois analisam-se as condições necessárias para sua difusão, especialmente entre os pequenos produtores rurais. Propõe-se, ainda, a inclusão da segurança do trabalhador rural como um dos parâmetros de decisão para a definição das medidas de controle de pragas no MIP.

Além das medidas de engenharia, face às carências estruturais de ordem técnica, social e econômica existentes no país, propõe-se como medida essencial o controle da disponibilidade dos agrotóxicos, especialmente dos mais tóxicos, através de mecanismos legais e econômicos. Evidencia-se a necessidade de proceder a análises de impacto econômico e de risco/benefício nos casos de restrições e banimentos, assim como também para o registro de agrotóxicos. O estabelecimento de políticas de taxaço e de regulamentação de preços, visando desviar a preferência dos agricultores pelos produtos mais perigosos para os de menor risco, também é considerado.

Propõe-se, ainda, que se estude as estratégias adotadas em programas de redução geral no uso de agrotóxicos que estão sendo realizados em diversos países, segundo as condições existentes no Brasil, pois os resultados que vêm sendo obtidos não comprometem a produção agrícola e têm trazido benefícios para o meio ambiente e para a saúde pública.

Por fim, recomenda-se que o Poder Público estabeleça estratégias e garanta a necessária estrutura de suporte para a definição de uma política consequente de segurança e saúde no trabalho com agrotóxicos.

ABSTRACT

This dissertation had the main purpose of discussing safety and health concerning the use of pesticides in agriculture, in Brazil. This discussion has usually been limited to the proposal of individual risk control precautions which, according to occupational safety and hygiene concepts, should be proposed as complements of collective control precautions. Although collective control is assigned as priority, it has not been at the central focus of this discussion as it should be. Thus, the dissertation aimed to examine conceptual and practical limitations of the prevailing focus and to highlight the need of a broad reflection in order to point out collective proposals to face the complex problem of working with this chemicals. Bibliographical references were examined and considered in this analysis.

The first part presents data of pesticide use and potential exposure of rural workers in Brazil. It also describes the main impacts pesticides cause in agriculture, in the environment and in human health.

The second part discusses risk control in pesticide usage. The prevailing approach of the user as the responsible of pesticide related problems is firstly analyzed. Examples are provided to show how this predominance took place and to present the conceptual limitations associated with it. Arguments about the importance of collective pesticide risk control are added.

The main practical difficulties concerning the implementation of personal protective equipments in rural work conditions are presented. The importance, the problems and the needs related to personal protection in the pesticide working activities are examined in detail; as well as the effectiveness of occupational hazard controlling methods based exclusively in the workers' behavior.

Then, collective control measures aimed to rural work with pesticides are discussed. Two levels of action are examined as risk control engineering: pesticide application methods and the agricultural production system.

Safety conditions of the most commonly used pesticide application devices are discussed, and it is suggested that only the equipments considered safer should be available in the market.

The discussion of the agricultural production process as a risk control procedure itself follows, and production practices that favors the incidence of pest attacks are compared to the advantages of the Integrated Pest Management as a system that reduces the need of pesticide use to a minimum. The conditions required to the Integrated Pest Management to become widespread, specially to small farms, are considered. It is also suggested that rural worker safety should be taken into account as one of the parameters to decision-making in Integrated Pest Management.

Besides engineering measures, legal and economical constraints are proposed as important means to accomplish effective control of pesticides availability, specially of the most toxic chemicals, to cope with the structural technical, social and economical deficiencies faced by the country. The need of undergoing cost/benefit and economical impact analysis studies for the cases of banishment or severe use restriction of specific chemicals are stressed. The same studies should be applied to product registration procedures. Tax and price policies should also be established in order to dissuade farmers of using highly toxic pesticides, therefore stimulating preference for less dangerous products.

It is also proposed that general pesticide usage reduction strategies ongoing in other countries should be studied accordingly to Brazilian conditions. These experiences has shown the possibility of reductions in pesticide usage with little or without losses in agricultural production along with real benefits to the environment and public health.

Finally, the establishment of strategies and regulations enforcement by public authorities are recommended as necessary actions to compose a policy that aims to safety and health in the work with pesticides.

1 - INTRODUÇÃO

A utilização de substâncias organossintéticas para o controle de pragas e doenças que afetam a produção agrícola foi largamente difundida, em todo o mundo, a partir de Segunda Guerra Mundial. Uma grande variedade de substâncias foram, desde então, sintetizadas com finalidades inseticidas, fungicidas, herbicidas e outras. Vários termos são utilizados para denominá-las de forma genérica: "pesticides" em países de língua inglesa, "plaguicidas" nos de língua espanhola e, no Brasil, "agrotóxicos", entre outros termos.

O emprego dessas substâncias tem implicado em diversos problemas, principalmente relacionados à contaminação ambiental e à saúde pública. A Organização Mundial da Saúde¹⁶⁸ estima que: o uso de agrotóxicos no mundo é da ordem de 3 milhões de toneladas/ano, expondo, através do trabalho agrícola, mais de 500 milhões de pessoas; os casos anuais de intoxicações agudas não intencionais são estimados em 1 milhão, com 20 mil mortes, sendo a exposição ocupacional responsável por 70 % desses casos de intoxicação; os efeitos crônicos são mais difíceis de serem avaliados, porém são estimados 700 mil casos/ano de dermatoses, 37 mil casos/ano de câncer em países em desenvolvimento e 25 mil casos/ano de seqüelas neuro-comportamentais persistentes ocasionadas por intoxicações ocupacionais por compostos organofosforados.

O Brasil tornou-se um dos maiores consumidores de agrotóxicos. Em 1985, utilizou 4,8 % do total mundial, o que representou mais de 1/5 do total empregado pelo Terceiro Mundo²⁵. O país possui um grande número de trabalhadores rurais potencialmente expostos a quantidades bastantes significativas⁵⁴ e, portanto, sujeitos aos problemas anteriormente referidos. Apesar disso, são poucas as informações existentes sobre os problemas acarretados pelo emprego maciço desses produtos em nosso meio. Alguns dos

dados disponíveis sobre os impactos provocados pelo uso de agrotóxicos dão uma idéia da gravidade da situação. Por exemplo: no estado do Paraná, Siqueira e colaboradores¹⁴⁴ verificaram a ocorrência de 1504 casos de intoxicação por agrotóxicos, relacionados com atividades agrícolas, no período de agosto/82 a março/83; e em um programa de vigilância epidemiológica realizado pela Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo na região do Vale do Ribeira¹⁴², constatou-se, no período de 1985 a 1987, 357 casos de intoxicação aguda por agrotóxicos, sendo 55 % de origem ocupacional. Outros dados serão comentados posteriormente.

Frente a essa situação, no que se refere à discussão sobre as causas, consequências e soluções dos problemas relativos ao uso de agrotóxicos, a visão predominante no meio técnico-científico e institucional do setor é que tudo se resume a uma questão de “educação” do usuário desses produtos, alegando-se que os problemas ocorrem porque eles não estariam preparados para utilizá-los, pois não respeitam os “cuidados” necessários para seu manuseio e aplicação, não seguem as recomendações dos rótulos e não utilizam os equipamentos de proteção. Dessa forma, a segurança no trabalho rural com agrotóxicos é tratada de modo simplista, superficial e parcial e coloca sob responsabilidade do usuário todos os problemas decorrentes do emprego de agrotóxicos.

Sob este enfoque simplista a segurança no trabalho com agrotóxicos fica restrita apenas à recomendação de equipamentos de proteção individual e de uma série de “cuidados” a serem observados pelos trabalhadores, como não fumar, beber ou comer durante a aplicação, trocar e lavar a roupa e tomar banho frio após o trabalho com agrotóxicos, observar o vento e outros. É óbvio que esses “cuidados” são fundamentais para a segurança do aplicador, mas será que o cumprimento dessas regras básicas é suficiente para garanti-la? É evidente que o uso inadequado é a causa imediata dos problemas e que

informar, preparar, treinar e capacitar o usuário é fundamental na tentativa de minimizá-los. No entanto, a utilização inadequada e as dificuldades que existem para se conseguir mudanças significativas no padrão de uso e na relação do usuário com os agrotóxicos, por sua vez, são conseqüências de diversos outros fatores socioeconômicos (condições de saúde e educação da população rural, relações de trabalho no campo, política agrícola etc.), técnico-agronômicos (adequação tecnológica, acesso à orientação técnica etc) e de aspectos do trabalho propriamente ditos (máquinas e equipamentos, condições de manuseio e uso de produtos tóxicos etc), que interferem diretamente nas condições e meio ambiente do trabalho. É sob este enfoque mais abrangente que este trabalho se propõe a contrapor o enfoque simplista que reduz a complexa questão da utilização dos agrotóxicos e suas conseqüências a um problema de “educação” dos usuários, que enfatiza apenas a obediência aos “cuidados” e o uso de equipamentos de proteção individual para a solução dos problemas relacionados ao uso de agrotóxicos.

Este trabalho não pretende aprofundar a análise de todos os aspectos sociais, econômicos e agronômicos relacionados aos agrotóxicos, nem intenciona a aplicação ou o desenvolvimento de técnicas de avaliação e controle de riscos específicos do trabalho com agrotóxicos, mesmo porque cada situação exige uma resposta particular. O que se pretende é proceder a uma discussão conceitual e teórica sobre a segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos, especialmente no Brasil, buscando ampliar o enfoque comumente praticado na análise das causas, conseqüências e soluções para os problemas relacionados ao trabalho com esses produtos.

2 - OBJETIVOS E METODOLOGIA

O propósito central deste trabalho é discutir a segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos, com base em conceitos de segurança e higiene do trabalho, buscando analisar as limitações conceituais e de aplicação do enfoque simplista predominante, que centraliza as proposições de controle de riscos nas medidas individuais de controle, assim como mostrar a necessidade de se discutir e implementar medidas coletivas de controle de riscos para enfrentar a complexa questão que envolve as condições de uso dos agrotóxicos. Neste sentido, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- a. caracterizar o enfoque predominante sobre segurança e a saúde no trabalho rural com agrotóxicos.
- b. analisar as limitações das medidas individuais como principais instrumentos para o controle de riscos no trabalho rural com agrotóxicos.
- c. justificar a necessidade da implementação de medidas coletivas para o controle de riscos no trabalho rural com agrotóxicos.
- d. analisar medidas coletivas de controle de riscos possíveis de serem aplicadas para o controle de riscos no trabalho rural com agrotóxicos.
- e. apresentar sugestões que contribuam para a segurança no trabalho rural com agrotóxicos.

Para a consecução desses objetivos o trabalho baseou-se, principalmente, em revisão bibliográfica sendo, portanto, essencialmente dissertativo. A revisão centrou-se principalmente nos últimos 25 anos, período em que se deu a grande difusão dos agrotóxicos em nosso meio, e incluiu

publicações técnicas, revistas especializadas, boletins informativos, legislação e periódicos científicos relacionados aos temas de segurança e saúde do trabalhador, saúde ambiental, epidemiologia, toxicologia, agricultura, sociologia e economia rural, entre outros.

Para descrição de alguns fatores relacionados às condições de uso dos agrotóxicos e às consequências dessa utilização, além da literatura foram utilizadas algumas informações de levantamentos de campo realizados pelo Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos, desenvolvido pela FUNDACENTRO em conjunto com outras instituições, no período de junho de 1986 a dezembro de 1987, junto a 6884 produtores e trabalhadores rurais de nove Unidades da Federação: Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Paraná (PR), São Paulo (SP), Minas Gerais (MG), Espírito Santo (ES), Bahia (BA), Pernambuco (PE) e Distrito Federal (DF). O modelo da ficha de coleta de dados do Programa encontra-se anexo. Considerando que a análise dessas informações não era o objetivo deste trabalho e que os dados foram empregados apenas para evidenciar alguns exemplos das condições de uso dos agrotóxicos em nosso meio, os mesmos não foram submetidos à análise estatística.

Considerando-se que não há na literatura uma descrição formal ou conceitual do que foi chamado neste trabalho de "enfoque simplista" das questões relacionadas à segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos, para caracterizar sua concepção e predominância buscou-se embasamento, principalmente, em declarações de profissionais atuantes no setor, obtidas em boletins informativos e revistas especializadas.

O controle dos riscos relacionados ao trabalho rural com agrotóxicos foi analisado segundo os diferentes níveis de controle propostos pela higiene do trabalho. Buscou-se confrontar os aspectos conceituais, assim como a aplicabilidade e a capacidade de resolução dos problemas relacionados ao

trabalho rural com agrotóxicos entre dois enfoques distintos: o que se limita à proposição de medidas individuais de controle e o que se baseia na hierarquia proposta pela higiene e segurança no trabalho, priorizando a proposição de medidas que agem na fonte do risco e no processo de produção, ou seja, sobre as condições e o ambiente de trabalho. Na discussão das medidas de controle de riscos relacionadas ao processo foi necessário considerar os aspectos agronômicos e o modo de produção agrícola.

3 - DESENVOLVIMENTO DO TEMA

3.1. O EMPREGO DE AGROTÓXICOS E A POPULAÇÃO EXPOSTA POR ATIVIDADES DE TRABALHO NA AGRICULTURA

O uso de substâncias inorgânicas, como o enxofre e arsênico, para o controle de insetos é praticado desde a Antiguidade Clássica. Também substâncias orgânicas foram empregadas, como a nicotina extraída do fumo a partir do século XVI, e o pyrethrum a partir do século XIX, ao final do qual iniciaram-se, de maneira mais sistemática, estudos buscando o emprego de substâncias químicas para a proteção de plantas. A partir da Segunda Guerra Mundial, com a descoberta do poder inseticida do DDT, deu-se início à grande disseminação da utilização de substâncias organossintéticas na agricultura.¹⁶⁸

Essas substâncias são empregadas para o controle de pragas, principalmente insetos e plantas invasoras, e doenças, especialmente fungos e bactérias, que provocam perdas durante a produção e o armazenamento de produtos agrícolas.

Tabela 1 - Quantidades e valores de vendas de agrotóxicos no mundo, nos anos de 1970, 1985 e 1990.

	1970	1985	1990
QUANTIDADE (milhões de toneladas)	1,5	3,0	...
VALORES DE VENDAS (US\$ bilhões)	2,7	15,9	21,5

FONTE: FAO ¹¹², 1993

O uso dessas substâncias vem aumentando sistematicamente no mundo e também os gastos com o emprego das mesmas, como mostra a **Tabela 1**. Estima-se que nesta década as vendas venham a dobrar, especialmente nos

países em desenvolvimento¹¹², que vêm aumentando sua proporção no mercado, sendo que entre 1980 e 1986 essa participação aumentou de 20 para 25% do mercado mundial⁹¹.

O Brasil, em 1987, era o maior mercado entre os países em desenvolvimento e o quinto maior mercado do mundo, atrás dos E.U.A., Japão, França e da então União Soviética⁵¹. Cerca de 50% das vendas da América Latina ocorrem aqui⁹¹. O mercado de agrotóxicos no Brasil esteve em expansão até o início da década de 70, chegando ao pico, em termos de quantidades vendidas, em 1974, com 228 mil toneladas de produto comercial, e mantendo-se relativamente estável até o final da década, com uma média aproximada de 205 mil toneladas comercializadas anualmente entre 1975 e 1980; experimentou uma redução abrupta no início da década de 80, caindo para 105 mil toneladas vendidas em 1983, mas retomou, entre 1985 e 1989, uma média de vendas anuais de, aproximadamente, 148 mil toneladas de produto comercial⁵¹.

No entanto, o comportamento em termos de valor de vendas foi diferente⁵¹ (os valores apresentados foram corrigidos pelos autores por um defletor que considerou o ano de 1989 como referência): os valores de vendas duplicaram entre 1974 e 1980, passando de cerca de US\$ 619 milhões para o pico de US\$ 1.2 bilhões, repetido em 1981; depois, também passaram pela retração máxima da década, caindo para cerca de US\$ 749 milhões em 1983, mas mantiveram uma média superior a US\$ 900 milhões ao ano, entre 1985 e 1989. Segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria de Defensivos Agrícolas - SINDAG¹⁴³, os valores nominais de vendas mantiveram-se relativamente estáveis entre 1990 e 1993, com uma média aproximada de US\$ 1 bilhão ao ano, mas em 1994 ocorreu um aumento de 33.6% no valor relativo a 1993, chegando a um total de US\$ 1.4 bilhões. A tendência de alta parecia se manter em 1995 pois, segundo nota publicada no jornal *"Folha de São*

Paulo¹³, as vendas acumuladas de janeiro a setembro já chegavam a US\$ 962.54 milhões, equivalendo a um acréscimo de 7.5% sobre os valores obtidos em igual período de 1994.

Na **Tabela 2** podemos observar o elevado número de pessoas potencialmente expostas aos agrotóxicos por atividades de trabalho no meio rural: em 1980, 60% dos estabelecimentos rurais utilizavam essas substâncias, empregando cerca de 65% (estimado) do total de pessoas ocupadas na agropecuária, o que significava cerca de 13.7 milhões de pessoas direta ou indiretamente expostas a esses produtos: a maioria delas, mais de 10 milhões, em pequenos e médios estabelecimentos de até 100 ha.

Tabela 2 - Número total de estabelecimentos rurais, número de estabelecimentos que utilizam agrotóxicos e pessoal ocupado na agropecuária, segundo grupos de área total dos estabelecimentos, Brasil, 1980.

GRUPOS DE ÁREA TOTAL (HECTARES)	NÚMERO TOTAL DE ESTABELE- CIMENTOS	NÚMERO DE ESTABELE- CIMENTOS QUE USAM AGROTÓXICOS	PESSOAL OCUPADO NA AGROPECUÁRIA
MENOS DE 10	2.598.019	1.176.563	7.921.721
DE 10 A MENOS DE 100	2.016.774	1.497.891	8.718.674
DE 100 A MENOS DE 1000	488.521	389.483	3.604.543
1000 E MAIS	47.841	43.087	771.630
SEM DECLARAÇÃO	8.696	3.210	147.167
TOTAL	5.159.851	3.110.234	21.163.735

FONTE: Garcia & Almeida⁵⁴, 1991 .

Com relação à exposição da população ocupada na agricultura nas diferentes regiões do país, a **Tabela 3** mostra que são as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, respectivamente, as que apresentam o maior potencial de exposição. Essas são as regiões principais produtoras das culturas que mais consomem agrotóxicos e com maior desenvolvimento tecnológico, empregando mais insumos e menor mão-de-obra. O estado que apresenta o maior potencial de exposição é São Paulo, que também é onde mais se vendem agrotóxicos.

A **Tabela 4** nos permite observar as quantidades empregadas por área de produção e culturas que proporcionam maior potencial de exposição para os que nelas trabalham e a **Tabela 5**, as principais culturas para as quais se vendem agrotóxicos. Os dados indicam que as culturas que podem determinar maior potencial de exposição são o trigo, produtos hortícolas, soja, cacau, cana-de-açúcar e algodão. Mas o grau de exposição e os possíveis efeitos dessa exposição, no plano individual, também são definidos por diversos outros fatores, principalmente pelas condições de uso e o tipo de produto empregado. Esses fatores variam bastante em função da disponibilidade de diferentes produtos e do acesso à informação, orientação técnica e tecnologia mais desenvolvida. Assim, do ponto de vista das condições gerais de emprego dos agrotóxicos, pela precariedade estrutural, são as pequenas propriedades e respectivos cultivos nelas produzidos que devem oferecer maior risco. Neste sentido, o algodão e os produtos hortícolas, produzidos principalmente em pequenas e médias propriedades e empregando produtos de maior toxicidade aguda, tenderiam a oferecer maiores riscos aos trabalhadores do que o trigo, a soja ou a cana-de-açúcar, com características opostas. O cacau é um caso específico, pois se trata de uma cultura regional cujas condições de produção e, especialmente, de utilização de agrotóxicos parecem oferecer um alto risco para seus trabalhadores^{19, 20}.

Tabela 3 - Vendas de agrotóxicos por pessoal ocupado em atividades agropecuárias, segundo as regiões e respectivas Unidades da Federação com maiores vendas de agrotóxicos, Brasil, 1985.

REGIAO	UNIDADE DA FEDERAÇÃO	QUANTIDADE VENDIDA (1000 Kg - VOL. FÍS.)	PESSOAL OCUPADO	Kg de AGROTÓXICO VENDIDO POR PESSOA OCUPADA
NORTE		491	2.230.203	0,2
NORDESTE		11.224	10.374.871	1,0
	Bahia	8.348	3.171.558	2,6
CENTRO- OESTE		10.020	1.465.195	6,8
	Mato Grosso do Sul	4.240	249.816	16,9
	Mato Grosso	2.000	350.002	5,7
	Goiás	3.386	842.503	4,0
	Distrito Federal	394	16.874	23,3
SUDESTE		58.077	4.740.153	12,2
	Minas Gerais	12.308	2.665.776	4,6
	Espírito Santo	771	393.273	1,9
	Rio de Janeiro	1.007	318.691	3,1
	São Paulo	43.991	1.362.413	32,2
SUL		48.902	4.463.165	10,9
	Paraná	21.672	1.842.927	11,7
	Santa Catarina	6.430	883.653	7,2
	Rio Grande do Sul	20.800	1.736.585	11,9
BRASIL		128.714	23.273.517	5,53

FONTE: modificado de Garcia & Almeida⁵⁴, 1991.

Tabela 4 - Quantidade de agrotóxicos vendidos em relação à área de cultivo - 1985, e pessoa economicamente ativa - 1980, segundo as principais culturas consumidoras desses produtos no Brasil.

CULTURA	Kg de AGROTOXICO	Kg de AGROTOXICO
	VENDIDO POR	VENDIDO POR
	HECTARE - 1985 (1)	PESSOA
		ECONOMICAMENTE ATIVA - 1980 (2)
ALGODÃO	3,7	7,9
ARROZ	1,8	5,6
BATATA	2,9	...
CACAU	8,7	15,3
CAFÉ	2,9	7,1
CANA-DE-AÇÚCAR	2,7	11,3
CITROS	24,7	...
HORTIC./FLORIC.	...	39,6
MILHO	0,3	1,6
SOJA	2,4	23,9
TOMATE	44,8	...
TRIGO	1,4	418,6
TOTAL (Brasil)	2,5	9,38 *

*Calculado com base em "pessoal ocupado"

FONTES: (1) Garcia & Almeida ⁵⁵, 1990;

(2) Garcia & Almeida ⁵⁴, 1991.

Com relação aos produtos empregados nas principais culturas, pode-se observar na **Tabela 5** que, no caso dos inseticidas, as culturas de soja, citros e algodão respondem, cada uma, por até 20% das vendas, seguidas pelas hortícolas e o café. Como essas culturas envolvem pessoal potencialmente bastante exposto (vide **Tabela 4**), e os inseticidas têm sido apontados como os

principais causadores de intoxicação aguda¹⁵⁴, são elas que deveriam ser priorizadas em termos de proposição de medidas para o controle dessas intoxicações.

Tabela 5 - Participação percentual das principais culturas no segmento de mercado de inseticidas, fungicidas e herbicidas no Brasil, 1983-1989.

CULTURA	PARTICIPAÇÃO NO MERCADO (% DE VENDAS)		
	INSETICIDAS (1)	FUNGICIDAS	HERBICIDAS
ALGODÃO	18,0 a 20,0	...	...
ARROZ	...	...	11,2
BATATA INGLESA	4,0	11,4	...
CAFÉ	5,4	7,5	5,1
CANA-DE-AÇÚCAR	...	...	23,1
CITROS	18,0 a 20,0	10,8	...
FRUTAS	1,7	5,0	...
HORTALIÇAS	2,6	6,2	...
MILHO	...	...	5,3
SOJA	18,0 a 20,0	...	39,6
TOMATE	3,4	7,4	...
CEREAIS (TRIGO, AVEIA, CEVADA e CENTEIO)	...	31,2	...
HORTÍCOLAS (2)	10,0	25,0	...

(1) Inclui inseticidas, acaricidas e formicidas.

(2) Inclui batata inglesa, hortaliças e tomate.

FONTE: Modificado de Futino & Silveira⁵¹, 1991.

O algodão se destaca em termos de ocorrências¹⁴¹, provavelmente por ser produzido principalmente em pequenas e médias propriedades que são, geralmente, carentes de estrutura e de orientação técnica, o que facilita a adoção de produtos mais tóxicos: enquanto a soja e os citros são cultivados

principalmente em grandes propriedades capitalizadas, normalmente melhor estruturadas e com acompanhamento técnico que permite alto nível tecnológico. O algodão tem se destacado tanto em termos de número de intoxicações que elas são consideradas endêmicas pelas agências internacionais de saúde⁹¹.

No caso dos fungicidas destacam-se os cereais, consumindo quase um terço do total de vendas, seguidos pelos produtos hortícolas, responsáveis por mais um quarto. Neste caso, as culturas de produtos hortícolas deveriam ser especialmente observadas, em termos de implementação de medidas de controle de riscos, pois são produzidas em pequenas propriedades, utilizam, além dos fungicidas, grandes quantidades de inseticidas, empregam relativamente grande quantidade de agrotóxicos por pessoa ocupada e por área de produção (**Tabela 4**) e fazem uso de sistemas de aplicação que expõem sobremaneira aos aplicadores^{85, 139}, além de serem alimentos que são consumidos *in natura*.

No que se refere aos herbicidas, chamam a atenção as vendas destinadas à cultura de soja, que consome quase 40% do total, e à cana-de-açúcar, com 23%, seguidas pelo arroz, milho e café. Neste caso, apesar dos herbicidas terem sido responsáveis por mais de 50% dos valores totais de vendas de agrotóxicos no início desta década¹⁴³, considerando que as principais culturas destinatárias também são as culturas de maior nível tecnológico, isso pode significar um uso mais criterioso desses produtos.

Do ponto de vista do potencial de toxicidade aguda, como mostra a **Tabela 6**, dos produtos com uso autorizado em 1987, 59% estavam classificados nas classes toxicológicas I e II, as mais tóxicas, sendo que entre os inseticidas essa proporção chegava a 77%. Por outro lado, apenas 9% dos produtos estavam na classe potencialmente menos tóxica. Isto mostra o alto risco potencial do emprego de agrotóxicos sem restrição e controle do acesso e

da utilização desses produtos, o que é confirmado quando se observa os principais grupos químicos comercializados na época (**Tabela 7**), quando 37% dos inseticidas vendidos eram organofosforados, os principais causadores de intoxicações agudas.

Assim, o quadro geral que se apresenta no país é o de treze a quinze milhões de pessoas potencialmente expostas pelo trabalho rural a uma grande diversidade de agrotóxicos, a maioria em pequenos e médios estabelecimentos onde prevalece o emprego de produtos muito tóxicos em precárias condições de uso.

Tabela 6 - Distribuição dos agrotóxicos autorizados (1), segundo a classe de uso e classe toxicológica, Brasil, 1987.

CLASSE TOXICOLÓGICA	INSETIC.	FUNGIC.	HERBIC.	TOTAL
I - Altamente Tóxico	36,4	10,2	17,1	24,7
II - Medianamente Tóxico	40,6	16,7	38,8	34,7
III - Pouco Tóxico	16,7	45,4	43,7	31,3
IV - Praticamente Não Tóxico	6,3	27,7	1,2	9,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) Portaria 10, de 08/03/85, SNVS/MS.

FONTE: Garcia & Almeida ⁵⁵, 1990

Tabela 7 - Vendas de agrotóxicos, em porcentagem de volume físico do produto comercial, por classe e grupo químico, Brasil, 3º trimestre de 1986 a 2º trimestre de 1987.

CLASSES					
INSETICIDAS		FUNGICIDAS		HERBICIDAS	
GRUPOS		GRUPOS		GRUPOS	
QUÍMICOS	%	QUÍMICOS	%	QUÍMICOS	%
ORGANO-					
FOSFORADOS	36,6	CÚPRICOS	29,7	MISTURAS	19,6
		DITIO-			
FORMICIDAS	19,2	CARBAMATOS	29,4	AMINAS	19,2
CARBAMATOS	17,5	SULFURADOS	20,5	TRIAZINAS	11,2
		NITROGENADOS			
ACARICIDAS	8,4	HETEROCÍCLICOS	6,2	AMIDAS	8,8
ÓLEOS		BENZA-		ACETA-	
MINERAIS	7,8	MIDAZÓIS	3,4	NILIDAS	8,4
				FENOXI-	
PIRETRÓIDES	2,8	TRIAZÓIS	2,7	ÁCIDOS	6,1
OUTROS	7,7	OUTROS	8,1	OUTROS	26,7
TOTAL					
%	100,0		100,0		100,0
Toneladas	72.799		36.616		59.249

FONTE: Associação Nacional de Defensivos Agrícolas - ANDEF¹⁰, s/d.

3.2. OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS

Até o final dos anos 50, o sucesso dos agrotóxicos contra pragas e doenças na agricultura era considerado tão espetacular que eles eram larga e indiscriminadamente empregados nos países desenvolvidos, praticamente sem preocupações com possíveis riscos à saúde ou ao meio ambiente. No início da década de 60 a publicação de dois livros, *Silent Spring*, de Rachel Carson, em 1962, e *Pesticides and the Living Landscape*, de Rudd, em 1964, chamou a atenção para aspectos importantes relacionados aos possíveis impactos dos agrotóxicos à saúde humana, aos animais domésticos, à vida selvagem, à contaminação dos solos e das águas, às interferências nos ecossistemas e na própria agricultura. O reconhecimento desses problemas trouxe o desenvolvimento de complexos sistemas de registro e de controle do uso de agrotóxicos nesses países, embora o mesmo ainda não ocorra em muitos países em desenvolvimento.³⁷

Tabela 8 - Percentagem de consumidores com grande ou alguma preocupação com o uso de agrotóxicos, EUA, 1965 e 1984.

	1965	1984
pessoalmente preocupado com o uso de agrotóxicos por agricultores	31,6	76,0
perigo dos agrotóxicos para o agricultor	15,0	78,7
perigo das substâncias químicas para a vida selvagem	51,8	80,8
perigo para as pessoas que comem frutas e vegetais tratados com agrotóxicos	41,5	71,1

Fonte: Sachs¹³⁸, 1993.

O aumento no uso de agrotóxicos, a ocorrência de contaminações acidentais e a constatação das evidências sobre seus efeitos à saúde e ao meio

ambiente, nestes últimos 30 anos, vem implicando também no aumento da preocupação da opinião pública com esses problemas, ao menos nos países desenvolvidos, como mostra a **Tabela 8**, elaborada a partir de um estudo realizado nos E.U.A.¹³⁸.

3.2.1. Impactos na própria agricultura

Normalmente, os benefícios obtidos pelo emprego de agrotóxicos são medidos apenas pelo retorno direto no rendimento das culturas, sem considerar os efeitos colaterais dessa utilização. Segundo Pimentel¹²⁴, estima-se que para cada dólar investido em agrotóxicos, quatro dólares são salvos nas culturas onde são aplicados, mas o aumento no uso de agrotóxicos nem sempre significa a diminuição de perdas: nos E.U.A., de 1945 a 1989, as perdas por insetos quase dobraram, passando de 7 para 13%, apesar de um aumento de 10 vezes no uso de inseticidas; no caso mais específico da produção de milho naquele país, apesar de um aumento de quase 1000 vezes no uso de inseticidas, as perdas por insetos nesta cultura aumentaram em 4 vezes.

As mudanças no modo de produção e o próprio uso dos agrotóxicos contribuem para o aumento nas perdas por pragas e doenças, conforme discutido no capítulo sobre o controle de riscos no processo produtivo agrícola. O fenômeno da resistência das pragas e patógenos aos agrotóxicos é um dos que mais preocupa, tanto do ponto de vista agrícola como da saúde pública, no caso do controle de vetores de doenças¹¹². Em 1979 o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) já considerava a resistência como um dos quatro principais problemas ambientais do mundo¹²⁴. O problema é crescente^{112, 124}: enquanto em 1965 havia 182 espécies de insetos consideradas resistentes, em 1980 esse número era de 432; hoje, cerca de 504 espécies de insetos e ácaros, 150 espécies de patógenos de plantas e 273 espécies de plantas invasoras são resistentes a agrotóxicos.

Pimentel¹²⁴ calcula que os custos das perdas por resistência chega a 10% do valor anual da produção das culturas que mais consomem agrotóxicos, e informa que há estimativas que indicam que de 10 a 25% do total dos gastos com agrotóxicos se devem à necessidade de combater o aumento da resistência. Considerando que o uso indiscriminado de agrotóxicos é um problema bem mais sério no Brasil e que as vendas de agrotóxicos em 1994 foram da ordem de US\$ 1,4 bilhão¹⁴³, aplicando a estimativa mais conservadora, pelo menos 140 milhões de dólares podem ter sido gastos nesse ano apenas devido à resistência.

A destruição da fauna benéfica também traz prejuízos. Inimigos naturais como predadores e parasitas podem contribuir com cerca de 50% do controle das pragas e doenças, sendo que a resistência das plantas e outros fatores dos agroecossistemas contribuem com mais 40%, ficando apenas os restantes 10% para os agrotóxicos¹²⁴. Assim, o uso intensivo e indiscriminado de agrotóxicos pode alterar esta relação, interferindo nas relações de competição, predação e parasitismo no agroecossistema, provocando aumentos das populações das espécies de pragas e desencadeando o estabelecimento de espécies secundárias como pragas. Estes fenômenos aumentam as perdas nas culturas e implicam em custos adicionais no controle fitossanitário, geralmente induzindo a um maior uso de agrotóxicos ou à necessidade de produtos mais caros. Há vários casos de problemas dessa natureza descritos na literatura, especialmente em regiões tropicais e subtropicais, onde o controle natural é mais significativo e as consequências da simplificação dos ecossistemas pelos agrotóxicos (vide pg. 132) bem mais danosas^{16, 115, 124, 147}. Problemas dessa natureza, por exemplo, levaram a um prejuízo de US\$ 1.5 bilhão, em dois anos, na produção de arroz na Indonésia (vide pg. 147)^{124, 147}.

A destruição de insetos polinizadores também representa prejuízos. Estima-se que as perdas na produção pela redução na polinização provocada

pelos agrotóxicos atinjam até 10% nas culturas polinizadas, além dos prejuízos decorrentes das perdas de colônias domésticas de abelhas e da produção de mel e seus derivados. Também são relatadas perdas na produção agrícola diretamente provocadas por agrotóxicos, como: as perdas por doenças e mortes de animais de criação devido a agrotóxicos, que são estimadas em US\$ 30 milhões por ano nos E.U.A.; a diminuição do crescimento, desenvolvimento ou rendimento provocada por dosagens recomendadas de inseticidas; prejuízos ou até impedimento de aplicar a rotação de culturas pela persistência de resíduos de herbicidas no solo, como o ocorrido no estado de Iowa, onde prejuízos de cerca de US\$ 30 milhões ocorreram por persistência do herbicida *Sceptor* no solo, que acabou impedindo a rotação de milho com soja; danos provocados ou aumento na susceptibilidade de algumas culturas a insetos e patógenos após aplicações normais de herbicidas como o 2,4-D; deriva dos agrotóxicos para culturas não alvos, o que pode ser sério pois de 10 a 35% das quantidades aplicadas via terrestre e de 50 a 75% das aplicações aéreas pode atingir áreas não-alvo, o que eventualmente pode trazer prejuízos diretos como a perda de US\$ 20 milhões em algodoads destruídos pela deriva de herbicida aplicado por via aérea no Texas, em 1983/84.¹²⁴

3.2.2. Impactos no meio ambiente

Edwards³⁷ faz uma ampla abordagem dos impactos dos agrotóxicos no meio ambiente, a qual procuraremos resumir a seguir.

Os agrotóxicos são substâncias químicas desenvolvidas para terem uma ação biocida, por isso são potencialmente danosos para todos os organismos vivos. Mas a toxicidade entre os seres vivos e o comportamento dessas substâncias no ambiente varia muito. Nos últimos anos tem havido algum progresso no desenvolvimento de métodos preditivos do comportamento e da

toxicidade dos agrotóxicos baseados, entre outras informações, na estrutura química, volatilidade e solubilidade na água, além de dados sobre outras substâncias a eles relacionadas. No entanto esses dados ainda são limitados pois oferecem principalmente informações sobre a toxicidade aguda para algumas poucas espécies selecionadas, sendo que para a maioria dos organismos presentes nos ambientes onde os agrotóxicos são empregados não há qualquer informação disponível sobre a toxicidade dessas substâncias.³⁷

A falta de informações parece ser ainda maior sobre os efeitos indiretos dos agrotóxicos nos organismos vivos, que podem eventualmente ser mais importantes do que a toxicidade direta. Esses efeitos se dividem entre os efeitos crônicos que interferem na expectativa de vida, crescimento, fisiologia, comportamento e reprodução dos organismos e os efeitos ecológicos nas populações e comunidades, que interferem na disponibilidade de alimentos, de habitats e na biodiversidade, incluindo os efeitos sobre os inimigos naturais das pragas e a resistência aos próprios agrotóxicos. Sabe-se que há interferências dos agrotóxicos sobre a dinâmica dos ecossistemas, como nos processos de quebra da matéria orgânica e de respiração do solo, ciclo de nutrientes e eutrofização de águas. Pouco se conhece sobre o comportamento final e os processos de degradação dos agrotóxicos no campo.³⁷

Mas os dados de contaminação ambiental que mais parecem preocupar a opinião pública nos países desenvolvidos são as contaminações do ar, do solo e, principalmente, das águas. Segundo Edwards³⁷, há boas evidências que indicam a possibilidade de transporte de resíduos de algumas substâncias a grandes distâncias em âmbito global, incluindo a volatilização para a atmosfera de agrotóxicos extremamente não voláteis como o DDT, especialmente em trópicos úmidos. Estes produtos podem retornar junto com a precipitação e contaminar áreas não tratadas, tendo sido inclusive detectados em solos urbanos.

A maior parte dos agrotóxicos utilizados acaba atingindo o solo, principalmente pela deriva na aplicação ou pela lavagem das plantas tratadas, onde sofrem processo de degradação que, dependendo do agrotóxico, pode ser rápido ou implicar em uma progressiva fixação da substância nas partículas do solo, com tempos variáveis de persistência, de dias a anos³⁷. Em São Paulo, em 56 diferentes municípios, foram encontrados resíduos de organoclorados em quase 98% de 486 amostras de solos plantados com diferentes culturas¹¹².

A contaminação das águas igualmente se dá por deriva de aplicações e lavagem de plantas tratadas, mas também ocorre pela lixiviação e erosão de solo, que podem carrear de 0,5 a 15% dos produtos aplicados para o sistema aquático, além de aplicações diretas em águas para controle de vetores de doenças, resíduos de embalagens vazias e de lavagem de equipamentos contaminados e efluentes de indústrias de agrotóxicos³⁷. Considerando, por exemplo, que no período de 1986 a 1991 o consumo aparente* de agrotóxicos no Brasil foi, em média, de aproximadamente 62.000 toneladas anuais de ingrediente ativo¹⁴³, utilizando a estimativa de que cerca de 8% disso tenha sido carregado para os sistemas aquáticos, teríamos algo em torno de 5.000 toneladas de ingredientes ativos por ano atingindo nossos sistemas aquáticos. Além disso, estima-se que para cada tonelada de ingrediente ativo produzida são formados 200 kg de resíduos contaminados¹¹². Considerando que o Brasil produz cerca de 63.000 toneladas de ingrediente ativo por ano¹⁴³, poderia haver algo em torno de 12.600 toneladas de resíduos tóxicos de fabricação de agrotóxicos para tratar e dispor anualmente.

É claro que a simples extrapolação de dados não é conveniente devido às diferenças de toda ordem que existem entre os países que produzem

* consumo aparente: resultado da soma da produção nacional à diferença entre importação e exportação.

informações mais confiáveis e as nossas, mas, na medida em que dispomos de muito pouca informação, e em alguns casos de nenhuma, a idéia é apenas mostrar possíveis ordens de grandeza de problemas que os agrotóxicos podem estar induzindo, no sentido de alertar para a necessidade de se investir mais na produção de dados nacionais e na prevenção desses problemas.

Tabela 9 - Procedimentos de lavagem dos equipamentos de aplicação de agrotóxicos, entre produtores rurais, Brasil (1), junho/1986 a dezembro/1987.

	PRODUTORES RURAIS	
	NÚMERO	%
Não lava	1.410	27,9
Lava em local apropriado	1.064	21,0
Enxaguado no campo	1.329	26,3
Lava em rio ou lago	373	7,4
Outros locais	400	7,9
Sem Dados	479	9,5
TOTAL	5.055	100,0

(1) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

A **Tabela 9** mostra os procedimentos comumente praticados por produtores rurais para lavagens de equipamentos de aplicação, e a **Tabela 10** a destinação dada às embalagens vazias de agrotóxicos. Observe-se, por exemplo, que 7,4% dos produtores pesquisados admitem que lavam equipamentos de aplicação diretamente em corpos d'água e que outros procedimentos, como o enxágue no campo, também podem contribuir, mesmo que indiretamente, para a contaminação das águas. Observe-se ainda que pelo menos 80% dos produtores davam destinações inadequadas às embalagens (destinos diferentes do "depósito de lixo tóxico"). Mesmo nos casos daqueles

que disseram estar descartando as embalagens em depósitos de lixo tóxico, procurando dar destinações menos impactantes às embalagens. não se sabe exatamente sob que condições isso se dá.

Tabela 10 - Destinação dada às embalagens vazias de agrotóxicos, entre produtores rurais, Brasil (1), junho/1986 a dezembro/1987.

	PRODUTORES RURAIS	
	NÚMERO	%
Depósito de Lixo Tóxico	712	14,1
Queimadas/Enterradas	1.706	33,7
Deixadas no Campo	1.471	29,1
Reaproveitadas	259	5,1
Vendidas	253	5,0
Outras destinações	357	7,1
Sem Dados	297	5,9
TOTAL	5.055	100,0

(1) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

Edwards³⁷ diz que o comportamento e distribuição de um agrotóxico no ambiente aquático depende principalmente da sua persistência e solubilidade. Quanto mais persistente, por exemplo, maior a chance de perdurar nos sedimentos, que andam tão contaminados por agrotóxicos que tem havido dificuldades nos E.U.A. para a disposição do material dragado das suas hidrovias. Também de modo geral, quanto maior a persistência, maior seus efeitos sobre a vida aquática. No entanto, alguns inseticidas organofosforados e piretróides pouco persistentes também têm causado sérias mortandades de

peixes e de seus alimentos. Ainda segundo Edwards³⁷, quanto mais solúvel o agrotóxico maior o seu potencial para contaminação dos sistemas aquáticos e águas subterrâneas. Atrazina, alachlor e aldicarb são apontados como os produtos mais encontrados como contaminantes de águas subterrâneas^{37, 124}.

Um levantamento nacional realizado pela Agência de Proteção Ambiental dos E.U.A. (EPA) concluiu que aproximadamente 10,4% dos 94.600 reservatórios comunitários de água e 4,2% dos 10.500.000 de poços domésticos da zona rural tinham níveis detectáveis de agrotóxicos, sendo que 0,6% deles acima do permitido, mas estima-se que cerca de metade das fontes de água subterrâneas ou de superfície dos E.U.A. está ou poderá vir a ser contaminada^{124, 112}. A contaminação de águas subterrâneas já foi detectada em 23 estados americanos e foi identificada como resultado do uso normal de agrotóxicos e não provocada por acidentes ou condições impróprias de descarte¹³⁸. O custo para descontaminar toda a água contaminada naquele país antes do consumo humano seria da ordem de US\$ 500 milhões anuais¹²⁴.

No Brasil praticamente não há vigilância dos sistemas aquáticos, nem monitoramento ou tratamento de águas de consumo para detectar e eliminar agrotóxicos, mas é muito provável que tenhamos os mesmos tipos de problemas. No período de 1976 a 1984, de 1825 amostras de água colhidas nos rios do estado do Paraná, sem fins estatísticos mas para atender a finalidades diversas como controle, denúncias e pesquisas pelo órgão ambiental daquele estado, a então Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA), 84% apresentou resíduos de pelo menos um dos 17 produtos encontrados, e 78% das amostras ainda estava contaminada depois de tratada para consumo. Embora a maioria das amostras estivesse abaixo dos limites legais, há que se considerar que houve dificuldades técnicas para analisar organofosforados pela baixa persistência desses produtos, e que para algumas

substâncias detectadas sequer havia limites legais estabelecidos pelo Ministério da Saúde¹⁶.

É interessante observar que boa parte dos impactos dos agrotóxicos na agricultura e no meio ambiente, embora possam ser agravados pelo mau uso desses produtos, na realidade, em contraposição ao que é comumente argumentado, são consequências diretas do uso propriamente dito dessas substâncias.

3.2.3. Impactos na saúde pública e na saúde do trabalhador rural

Os impactos dos agrotóxicos na agricultura e no meio ambiente têm forte interferência na qualidade de vida da população humana³⁷ e trazem consequências diretas para a saúde pública, como, por exemplo, os problemas de contaminação anteriormente discutidos, os resíduos em alimentos e os efeitos diretos à saúde humana, que passamos a discutir.

3.2.3.1. Resíduos em alimentos

Junto com os resíduos nas águas de abastecimento, os resíduos nos alimentos são as mais importantes fontes de exposição aos agrotóxicos da população em geral. Embora existam protocolos para monitorá-los, a infraestrutura necessária para fazê-lo é cara e há poucas informações publicadas a respeito: no entanto a informação disponível é preocupante⁹¹. Em países estruturados e onde os consumidores são melhor informados, como os E.U.A., os resíduos de agrotóxicos nos alimentos preocupam 97% da população e são considerados como um problema sério por uma proporção maior de pessoas do que outros riscos potenciais dos alimentos como presença de antibióticos, gorduras, colesterol e outros^{124, 138}. Não é sem motivo: estima-se que 35% dos

alimentos consumidos nos E.U.A. tem níveis detectáveis de agrotóxicos, sendo que 1 a 3% com níveis acima da tolerância legal^{124, 37}. Indaga-se que os níveis poderiam ser ainda maiores, pois os métodos de análise agora empregados naquele país detectam apenas cerca de um terço dos mais de 600 agrotóxicos em uso e no caso dos produtos de origem animal, especialmente carnes, são apenas 41 as substâncias testadas¹²⁴. Questiona-se, ainda, a adequação do controle, devido ao número limitado de amostras, a falta de medidas para evitar o comércio de alimentos com resíduos ilegais e as falhas na punição dos produtores que comercializam alimentos com níveis ilegais de resíduos de agrotóxicos¹³⁸.

Se isto acontece em países estruturados, que dirá nos países carentes de recursos e de informação, onde praticamente não há pressão de consumidores pela qualidade dos alimentos. Pimentel¹²⁴ diz que, de modo geral, nos países menos desenvolvidos os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos frequentemente têm médias maiores que os encontrados nos países mais desenvolvidos. Na América Latina, segundo a Organização Panamericana da Saúde, a população se expõe a quantidades significativas de agrotóxicos através dos resíduos nos alimentos¹¹². No Brasil há poucos laboratórios e com capacidade limitada para proceder a análises de resíduos, poucos técnicos preparados para essa atividade e poucos recursos financeiros para esse fim, e não há trabalhos coordenados de vigilância sistemática e contínua de resíduos. O que há são ações isoladas de diferentes órgãos de controle e institutos de pesquisa, que certamente são insuficientes em relação às proporções do país e à grande carência de informações sobre o tema.

Vejamos, por exemplo, alguns dados do trabalho do Instituto Biológico de São Paulo, que é um dos laboratórios oficiais melhor preparado para fazer análises de resíduos no país e tem um convênio com a central de abastecimento de alimentos do Estado (Companhia de Entrepósitos Gerais do

Estado de São Paulo - CEAGESP) para monitorar os produtos ali comercializados. De outubro de 1978 a janeiro de 1983, o Instituto Biológico analisou 577 amostras de frutas e 617 amostras de hortaliças¹⁵⁸, sendo que, em média, os resultados obtidos no período foram: 6,8% das hortaliças e 8,1% das frutas apresentaram resíduos de inseticidas não permitidos; 0,8% das amostras de hortaliças e 1% das amostras de frutas apresentaram resíduos acima do limite máximo permitido; no total, 19,7% das 1194 amostras apresentaram resíduos.

Em trabalho anterior do Instituto Biológico¹⁵⁹, onde foram discutidos dados parciais dessas análises com índices maiores do que os apresentados acima, os autores comentaram que os índices detectados eram inferiores aos encontrados na Espanha e no Japão. Também pode ser observado que os índices encontrados pelo Instituto Biológico são inferiores às estimativas de contaminação de alimentos nos E.U.A., anteriormente citadas, sendo que Pimentel¹²⁴ diz que frutas e vegetais devem ser os alimentos mais contaminados por receberem maiores dosagens. Será que com a falta de informação, ausência de fiscalização, venda livre de produtos, despreparo dos produtores e trabalhadores rurais e, enfim, com toda a carência estrutural que é reconhecida pelos diversos segmentos que atuam no setor, não seria de se esperar que os problemas de contaminação de alimentos fossem mais sérios aqui do que nos países mais desenvolvidos, onde as carências estruturais são muito inferiores às nossas?

Os dados de campo apresentados na **Tabela 11**, obtidos pela FUNDACENTRO, indicam que os problemas de contaminação de alimentos deveriam ser bem mais sérios. Afinal, mais da metade (51,2%) dos 5055 produtores atingidos pelo trabalho admitiram que não respeitavam os intervalos de segurança que devem ser resguardados entre a aplicação de agrotóxicos e a colheita para evitar a contaminação com resíduos acima da

tolerância (Período de Carência). Na realidade, o número de produtores que desrespeita a carência pode ser ainda maior pois, como há uma obrigatoriedade legal para respeitar o intervalo de segurança e, praticamente, não se fiscaliza, não há como ter certeza de que as respostas positivas indiquem de fato o respeito ao Período de Carência.

Tabela 11 - Uso da prática de observação do Prazo de Carência, entre produtores rurais, Brasil (1), junho/1986 a dezembro/1987.

	PRODUTORES RURAIS	
	NÚMERO	%
Sim (observa)	1.633	32,3
Não (não observa)	2.587	51,2
Sem Dados	835	16,5
TOTAL	5.055	100,0

(1) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

Também é preciso levar em consideração que não há um trabalho extensivo e sistemático de controle de resíduos em alimentos, e que, apesar de toda a importância de trabalhos como o do Instituto Biológico, em pouco mais de 4 anos, apenas 23,4 amostras por mês, em média, foram por ele analisadas naquele convênio, o que, provavelmente, deve ter sido muito pouco representativo das milhares de toneladas de alimentos comercializadas a cada mês na CEAGESP. Há que se considerar, ainda, que apenas alguns inseticidas organoclorados e organofosforados eram pesquisados pelo Instituto, o que também era pouco representativo das centenas de diferentes produtos que

estavam disponíveis para uso, incluindo fungicidas, que são bastante empregados em frutas. No entanto, devido a carência de informações e ao pequeno número de análises de resíduos em alimentos realizadas no país, trabalhos como o do Instituto Biológico são de fundamental importância e deveriam ser considerados de alta prioridade.

Em outro trabalho realizado pelo mesmo Instituto para identificar resíduos de dicofol e endossulfan em amostras de morangos coletadas na CEAGESP, provenientes de vários municípios do Estado de São Paulo, no período de 1983 a 1988, foram detectados resíduos em 71,74% das 92 amostras, o que, considerando que estes produtos estavam proibidos desde 1985, levou os autores a concluir que somente 28,26% das amostras estava própria para consumo⁶⁵. Isto indica fácil acesso dos produtores a esses agrotóxicos que, depois de 1985, apesar de proibidos, tinham uso emergencial autorizado apenas para algumas culturas que não incluíam o morango e, mesmo nesses casos, apenas mediante Receituário Agrônomo.

Tabela 12 - Utilização de Receituário Agrônomo, entre produtores rurais, Brasil (1), junho/1986 a dezembro/1987.

	PRODUTORES RURAIS	
	NÚMERO	%
Sim (utiliza)	1.396	27,6
Não (não utiliza)	2.899	57,4
Sem Dados	760	15,0
TOTAL	5.055	100,0

(1) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

Os dados da **Tabela 12** mostram que, de modo geral no país, apesar da obrigatoriedade dos produtos mais tóxicos, das Classes Toxicológicas I e II (casos do endossulfan e dicofol, por exemplo) desde 1981 só poderem ser comercializados mediante Receituário Agrônômico, cinco anos depois ainda eram relativamente poucos os produtores (27,6%) que diziam seguir prescrições agronômicas. A partir de 1989 a legislação passou a exigir o Receituário Agrônômico para a indicação de qualquer agrotóxico, independente da Classe Toxicológica do produto receitado⁸⁴.

Outro laboratório oficial de grande importância é o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas, São Paulo. Em análises realizadas pelo ITAL, entre 1979 e 1987, em vários tipos de alimentos processados foi constatada contaminação por organoclorados. Em 1977 e 1978, todas as amostras de sardinha em óleo, atum em azeite, salsicha e patê de fígado apresentavam graus de contaminação relativamente pequenos, principalmente por substâncias do grupo do DDT, mas também estavam presentes resíduos de aldrin, dieldrin, endossulfan e endrin, levando os autores a concluírem que, encontrá-los resultava em *“grande risco à saúde pública”*¹⁶². Em 192 amostras de óleos comestíveis de soja, milho, girassol e arroz e 72 amostras de margarinas vegetais, coletadas no estado de São Paulo em 1980 e 1981, *“constatou-se que todos os produtos apresentaram contaminação exclusivamente por pesticidas organoclorados, em níveis relativamente altos, oscilando entre 21 a 100% das amostras. Os óleos de girassol, e de milho foram os que apresentaram o maior índice de contaminação, atingindo 100% das amostras analisadas”*, no entanto, dizem os autores, *“... os teores de pesticidas não alcançaram, via de regra, níveis muito elevados”*, mas, além do DDT, também foram detectados endrin, dieldrin e endossulfan¹⁶³.

As mesmas substâncias encontradas nos estudos anteriores também foram detectadas em leite em pó, manteiga e queijo, na grande maioria das 216 amostras analisadas, e mesmo observando que os teores encontrados estavam abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira, os autores alertavam que “*considerando que os pesticidas organoclorados... são tóxicos e acumulativos... sua ingestão, mesmo em baixa concentração, pode trazer sérios prejuízos à saúde humana*”¹⁶⁴. Em 1986/87, de 706 amostras de diversos produtos analisadas pelo ITAL, 20% apresentaram resíduos desses agrotóxicos¹¹².

Esses poucos dados comentados já nos dão um exemplo da importância e da necessidade de se controlar os resíduos de agrotóxicos nos alimentos.

3.2.3.2. Efeitos na saúde humana

Pimentel¹²⁴ diz que “*doenças e intoxicações humanas por agrotóxicos são claramente o mais alto preço pago pelo uso de agrotóxicos*”. Os efeitos à saúde mais conhecidos são os agudos, por serem mais evidentes e imediatos. Mesmo assim as informações disponíveis ainda são escassas e as estimativas são variáveis¹⁶⁸. No entanto os dados de ocorrências de intoxicações agudas podem servir como um indicador de exposição, na medida em que são, praticamente, os únicos dados sistematicamente coletados e podem oferecer alguns indicadores dos números bem maiores de casos agudos não relatados e das exposições que não resultam em casos agudos⁹¹. Os casos anuais de intoxicações agudas intencionais eram calculados no mundo, em 1985, em 2 milhões, especialmente por tentativas de suicídio¹⁶⁸. Já as estimativas de casos de intoxicações agudas não intencionais da Organização Mundial da Saúde - OMS¹⁶⁸ dobraram em pouco mais de uma década, passando de 500.000, em 1973, para 1.000.000, em 1985. A própria OMS pondera que incluindo todos

os níveis de severidade, os casos podem ser bem superiores aos 3 milhões de casos severos estimados, e observa que se forem consideradas algumas estimativas obtidas em países em desenvolvimento, somente os casos anuais de intoxicações não intencionais poderiam estar entre 3.5 a 5 milhões de casos¹⁶⁸.

Os óbitos anuais mundiais por intoxicações por agrotóxicos são estimados em mais de 220.000, sendo aproximadamente 91% deles por suicídio, 6% por exposição ocupacional e 3% por outras causas, incluindo a contaminação de alimentos¹⁶⁸. Segundo a OMS¹⁶⁸ os casos fatais de suicídio com agrotóxicos, especialmente nos países em desenvolvimento, ocorrem pela fácil disponibilidade de produtos altamente tóxicos, e o que frequentemente costuma representar uma forma de chamar a atenção para obter ajuda acaba se tornando um evento fatal. Diz também a Organização que foram registrados 15.000 casos de intoxicações em massa causadas por alimentos contaminados por agrotóxicos em 41 anos¹⁶⁸, o que indica a ocorrência de, pelo menos, um caso por dia, em média, no mundo.

Embora os países em desenvolvimento enfrentem mais sérios problemas relacionados ao uso de agrotóxicos, são os países industrializados que possuem melhores informações sobre as ocorrências de intoxicações. Nos E.U.A., por exemplo, entre 1977 e 1982, estima-se que 2.380 pessoas foram hospitalizadas a cada ano por intoxicações acidentais por agrotóxicos: na década de 80 foi reportada uma média de 22,5 óbitos acidentais por agrotóxicos, por ano; os Centros de Controle de Intoxicações estimam em 110.000 o total de casos de intoxicações por agrotóxicos relatados por todos os centros em 1990; no mesmo ano, estima-se que 22.900 pessoas procuraram serviços de emergência devido a intoxicações, suspeitas ou comprovadas, por agrotóxicos¹¹².

No entanto, apesar das boas condições estruturais e da qualidade dos serviços daquele país, esses dados podem estar subestimados, especialmente quanto aos casos ocorridos com trabalhadores rurais. Na Califórnia, que é o único estado com notificação compulsória de casos de intoxicações por pesticidas, inclusive com multa de US\$ 250 para quem não notificar em 24 h., a secretaria estadual de saúde (Department of Health Services) estima que apenas 1 a 2% dos casos com trabalhadores rurais sejam relatados e em um levantamento realizado no estado de Washington, E.U.A., encontrou-se que somente 8 a 15% dos que se sentem doentes após exposição aos agrotóxicos buscam atenção médica^{27, 34}.

Embora hajam outras proporções apontadas na literatura, a OMS¹⁶⁸ estima que os casos anuais de intoxicações não intencionais por agrotóxicos (1.000.000) incluem os casos não hospitalizados (não relatados) e hospitalizados (relatados) na proporção de 6 (não relatados) para 1 (relatado) e estima a taxa de mortalidade em 1 óbito em 50 casos hospitalizados ou não, o que significa 20.000 mortes por ano.

Em 1985, quando o consumo dos países em desenvolvimento era calculado em 20% do consumo mundial total de agrotóxicos, estimava-se que cerca de 70% das intoxicações agudas eram produzidas nesses países⁹⁸. Em 1990, quando calculava-se que a proporção do mercado de agrotóxicos correspondente aos países em desenvolvimento havia passado para 25%, as estimativas indicavam que dos 3 milhões de casos anuais de intoxicações severas por agrotóxicos no mundo, 90% ocorreriam em países em desenvolvimento⁹¹. A tendência é que essa desproporção aumente ainda mais pois, enquanto os países industrializados estão procurando diminuir as quantidades utilizadas de agrotóxicos¹²⁴, os países em desenvolvimento deverão aumentar bastante o consumo desses produtos nos próximos anos¹⁶⁸. A taxa de crescimento no consumo de agrotóxicos da América Latina só perde

para a da África, sendo que o Brasil é considerado o maior mercado potencial do mundo⁹¹.

Dos casos não intencionais, estima-se que 70% sejam por exposição ocupacional, sendo que estimativas feitas com base em estudos realizados em países não desenvolvidos indicam que 7% dos trabalhadores envolvidos em atividades agrícolas com uso intensivo de agrotóxicos podem experimentar sintomas de intoxicação a cada ano e 1% de todos os usuários de agrotóxicos poderiam ser intoxicados a cada ano¹⁶⁸. A Pesticide Action Network International (PAN International), divulgou estimativas atribuídas a agências internacionais segundo as quais as intoxicações ocupacionais por agrotóxicos em países em desenvolvimento seriam da ordem de 25 milhões de casos anuais¹¹². De 12 a 13% dos trabalhadores rurais desses países reportam haver sofrido episódios de intoxicações a cada ano e também estima-se que 99% das mortes atribuídas aos agrotóxicos ocorreriam nos países em desenvolvimento^{112, 91}.

No Brasil, em 1985, a população rural era de cerca de 36 milhões de pessoas, sendo que aproximadamente 23,2 milhões trabalhavam na agropecuária, em pouco mais de 5,8 milhões de estabelecimentos: considerando que cerca de 60% dos estabelecimentos utilizam agrotóxicos e que nestes estabelecimentos trabalha 65% do pessoal ocupado⁵⁴ teremos algo em torno de 15 milhões de pessoas potencialmente expostas aos agrotóxicos por atividades de trabalho. Considerando a estimativa da OMS de que 1% dos que trabalham com agrotóxicos poderia se intoxicar, poderemos estar tendo anualmente no país cerca de 150.000 intoxicações por agrotóxicos.

No Brasil, o Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológica - SINITOX, do Ministério da Saúde, congrega informações sobre ocorrências de intoxicações, inclusive por agrotóxicos, provenientes de diversos Centros de Informação Toxicológica, Centros de Controle de Intoxicação e outros Centros

de Assistência Toxicológica, como são genericamente chamados pelo SINITOX. A consolidação dos dados de 1993¹⁴⁵ foi feita a partir de informações obtidas por 23 dos Centros colaboradores do Sistema, atuantes em vários estados, nas regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste do país. Examinando os dados do SINITOX é possível observar que:

- Os produtos agrotóxicos (agropecuários, domésticos e raticidas) são a terceira causa em número de casos de intoxicação (6.193 casos), perdendo apenas para os casos com animais peçonhentos (11.729) e medicamentos (11.255); porém, na zona rural, representam a segunda maior causa, ainda atrás dos animais peçonhentos;
- Entre as ocorrências profissionais, os agrotóxicos representam a segunda maior causa, perdendo novamente apenas para os animais peçonhentos, que também representam um sério problema ocupacional na atividade agropecuária: é preciso observar que a necessidade de registrar os casos de envenenamento com animais peçonhentos para conseguir soro para tratamento deve implicar em uma sub-notificação bem menor dessas ocorrências;
- Dos casos de intoxicação humana com evolução conhecida os agrotóxicos apresentaram a maior taxa de letalidade (2,5%) entre os diversos agentes causadores de intoxicação, sendo que se considerados apenas os agrotóxicos de uso agropecuário a taxa de letalidade chega a 3,2% dos casos; esses dados estão dentro da faixa esperada para os países latino-americanos¹¹², que é de 1,5 a 12%, e um pouco acima da estimativa apresentada pela OMS¹⁶⁸ de 2%, porém representam apenas os casos registrados pelo SINITOX, enquanto a estimativa da OMS considera os casos registrados e não registrados;

- Dos casos de intoxicação por agrotóxicos com evolução conhecida, 77% dos óbitos foram ocasionados por suicídio e 11% por intoxicação ocupacional, contra 91% e 6%, respectivamente, nas estimativas apresentadas pela OMS¹⁶⁸;
- Dos 135 óbitos ocasionados por agrotóxicos (agropecuários, domésticos e raticidas), 94 (70%) foram por agrotóxicos agropecuários;
- Dos óbitos registrados por causas profissionais (17 casos), 59% (10 casos) foram ocasionados por agrotóxicos agropecuários, vindo os óbitos provocados por animais peçonhentos em segundo lugar com 35% dos casos, indicando assim a grande importância do trabalho rural como a principal atividade de trabalho determinante de óbitos por intoxicações profissionais;
- Entre todos os agentes, os agrotóxicos são a principal causa de óbitos em todas as faixas de idade a partir dos 10 anos de idade;
- A OMS¹⁶⁸ estima que 70% dos casos não intencionais sejam de origem ocupacional; os dados registrados pelo SINITOX mostram que 32% dos casos não intencionais com agrotóxicos agropecuários eram de origem profissional; porém se analisados regionalmente há variações: por exemplo, no caso da região sul, uma das regiões onde mais se consomem agrotóxicos no país, os casos de origem profissional ocasionados por agrotóxicos de uso agropecuário representam 57% dos casos não intencionais; há que se considerar que apenas 52% dos casos originados por agrotóxicos agropecuários registrados pelo SINITOX são de origem rural e se fossem analisados separadamente, provavelmente, indicariam uma proporção maior de acidentes profissionais;

- A OMS¹⁶⁸ estima que ocorra no mundo um caso não intencional de intoxicação por agrotóxico para cada dois casos intencionais: no Brasil, no caso específico dos acidentes com agrotóxicos agropecuários, os dados do SINITOX indicam uma situação inversa, onde, aproximadamente, apenas um em cada quatro casos de intoxicações por agrotóxicos (25%) são intencionais.

Considerando apenas os 1.987 casos de origem rural registrados pelo SINITOX¹⁴⁵ e aplicando a estimativa da Secretaria de Saúde da Califórnia de que apenas 1 a 2% dos casos efetivos com trabalhadores rurais são notificados²⁷, poderia se estimar que, aproximadamente, 200.000 casos de intoxicações teriam ocorrido no meio rural em 1993. No entanto é preciso observar que esta é uma estimativa bastante conservadora. A Califórnia é um dos estados melhor capacitados para a identificação e notificação de intoxicações por agrotóxicos dos E.U.A. e sua estrutura não pode ser equiparada às nossas condições. Portanto, nosso sub-registro deve ser muito maior e, além disso, os dados do SINITOX são limitados aos 23 Centros que enviaram informações naquele ano.

O trabalho contínuo do SINITOX é de fundamental importância e é a mais completa fonte de referência para os casos de intoxicações agudas registrados no país. No entanto, as informações por ele levantadas são parciais. A título de exemplo, podem ser comparados aos dados de intoxicações por agrotóxicos registrados pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná¹⁴¹, que também mantém um importante trabalho contínuo de registros de intoxicações. No mesmo ano de 1993, enquanto os Centros colaboradores do SINITOX daquele estado (Curitiba, Londrina e Maringá) registraram, ao todo, 542 casos de intoxicações por agrotóxicos agropecuários, domésticos e raticidas¹⁴⁵, a Secretaria de Saúde registrou 1.048 casos. As intoxicações intencionais

representaram 26% dos casos, semelhante aos dados gerais do SINITOX, mas os casos de origem profissional representaram 53% do total registrado ou 73,5% dos casos não intencionais, um número bem próximo dos 70% estimado pela OMS¹⁶⁸. Também no caso do Paraná os agrotóxicos foram a principal causa de óbitos entre os agentes causadores de intoxicações, sendo responsáveis por 81,4% dos casos, sem considerar os agrotóxicos domésticos que representaram mais 3,4%. A cultura de algodão concentrou o maior número de casos entre os ocorridos em atividades agrícolas, seguida pelas culturas de fumo, soja, milho, horticultura/fruticultura e feijão. Em 10 anos, no período de 1983 a 1993, o Estado do Paraná registrou uma média de 1036 casos de intoxicações por ano^{141: 36}.

O sub-registro das intoxicações por agrotóxicos e a importância da identificação desses casos também podem ser claramente verificados em trabalho realizado pela Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo na região do Vale do Ribeira¹⁴². A região é basicamente agrícola e economicamente carente, contando com 12 municípios e uma população de 250 mil habitantes. De 1981 a 1983 haviam sido registrados pelos dois principais hospitais da região 55 casos de intoxicações por agrotóxicos. A partir de 1984 foi implantado um programa de vigilância epidemiológica em intoxicações e, em 1985, instituída a notificação compulsória de intoxicações exógenas, nos moldes da notificação de doenças infecto-contagiosas. Já em 1985 foi possível verificar que as intoxicações por agrotóxicos não só eram pouco registradas até então como apresentavam uma maior incidência de mortalidade que as doenças infecto-contagiosas notificadas: dos 119 casos de intoxicações por agrotóxicos notificados naquele ano, 16 (13,6%) evoluíram para óbito, enquanto que dos 842 casos notificados de doenças infecto-contagiosas, 19 (2,3%) foram a óbito. Para a Secretaria da Saúde ficou evidente que as intoxicações por agrotóxicos representavam um sério problema de saúde

pública, e não apenas para aquela região¹⁴⁰: “O conhecimento mais aproximado da realidade das intoxicações na região através do programa mostrou a gravidade do problema, além de levantar a suposição de que ele deveria ser ainda mais grave em outras regiões do Estado, na medida em que no Vale do Ribeira o uso da terra não é muito intensivo”.

Pimentel¹²⁴ diz que, por manipularem diretamente 70 a 80% de todos os agrotóxicos utilizados, os produtores e trabalhadores rurais estão sob o mais alto risco de terem sua saúde seriamente afetada por agrotóxicos. A **Tabela 13** ilustra esse lado das intoxicações por agrotóxicos no Brasil: 28% dos produtores e trabalhadores diretamente expostos aos agrotóxicos que foram pesquisados pela FUNDACENTRO afirmaram já haver sofrido ao menos uma intoxicação por agrotóxico durante a sua vida laboral, sendo que cerca de 37% destes passaram por essa experiência mais de uma vez. Dados da mesma natureza levantados na região de Campinas, em São Paulo, indicavam que, aproximadamente, 12% dos trabalhadores rurais investigados referiram intoxicações anteriores¹⁵⁴ e no Mato Grosso do Sul, em levantamento também realizado pela FUNDACENTRO, 42% dos trabalhadores referiram intoxicações anteriores⁶⁰.

Tabela 13 - Intoxicações referidas, ocorridas durante a vida laboral, entre a população que trabalha em contato direto com agrotóxicos, Brasil (1), junho/1986 a dezembro/1987.

INTOXICAÇÕES REFERIDAS	NÚMERO DE PESSOAS QUE REFERIRAM INTOXICAÇÕES	% EM RELAÇÃO AO TOTAL DE PESSOAS QUE REFERIRAM INTOXICAÇÕES	% EM RELAÇÃO AO TOTAL DA POPULAÇÃO QUE TRABALHA EM CONTATO DIRETO COM AGROTÓXICOS (n=5143)
UMA	917	63,2	17,8
DUAS A TRÊS	328	22,6	6,4
QUATRO OU MAIS	206	14,2	4,0
TOTAL	1451	100,0	28,2

(1) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

Os indivíduos agudamente intoxicados, normalmente, não se encontram trabalhando. Mas a detecção precoce de agravos à saúde dos trabalhadores expostos, através de exames clínicos e laboratoriais, é muito importante, principalmente para indicar a necessidade de medidas apropriadas de controle de riscos¹¹². A OMS¹⁶⁸ estima que 70% das intoxicações agudas por exposição

ocupacional são causadas por compostos organofosforados. A Organização considera que a colinesterase pode ser utilizada como um indicador de exposição, pois há uma boa correlação entre a exposição a esses inseticidas e a redução da atividade da colinesterase, e define que 30% de inibição da colinesterase determina nível de risco. A **Tabela 14** e **Tabela 15** mostram resultados de avaliações laboratoriais e clínicas na população exposta a agrotóxicos pesquisada pela FUNDACENTRO.

Foi observado nos resultados obtidos nos exames de colinesterase apresentados na **Tabela 14** que 19,4% dos examinados apresentou alteração laboratorial indicativa de exposição excessiva a agrotóxicos inibidores de colinesterase (organofosforados e carbamatos). Este resultado é semelhante ao encontrado entre trabalhadores rurais da região de Campinas¹⁵⁴. Outros trabalhos realizados em alguns países latino-americanos encontraram resultados que variaram de 3 a 18% dos trabalhadores com atividade reduzida de colinesterase¹¹². Trabalhos feitos na Ásia indicam de 24 a 30% dos usuários de agrotóxicos com inibições excessivas¹⁶⁸.

A **Tabela 15** apresenta dados de referências a sintomas pela população direta e indiretamente exposta aos agrotóxicos pesquisada pela FUNDACENTRO. Os dados mostram que mais da metade da população manifestava sintomas que poderiam ser relacionados com a exposição a agrotóxicos. Esses dados são semelhantes aos que vêm sendo encontrados pelo Programa de Vigilância em Agrotóxicos que a Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, vem desenvolvendo na região de Campinas¹⁵⁵, onde, de agosto de 92 a julho de 93, entre os 150 trabalhadores e produtores rurais avaliados pelo Ambulatório de Toxicologia do Hospital das Clínicas, apenas cerca de 43% não manifestava sintomas. Como 84% dos casos avaliados pela UNICAMP foram considerados como decorrentes de exposição crônica a agrotóxicos, talvez os dados da FUNDACENTRO indiquem o mesmo,

mostrando que as condições prevaletentes de uso dos agrotóxicos têm determinado, no mínimo, a exposição crônica da população direta e indiretamente envolvida.

Tabela 14 - Atividade da colinesterase (1), entre a população que trabalha em contato direto com agrotóxicos, Brasil (2), junho/1986 a dezembro/1987.

ATIVIDADE DA COLINESTERASE	NÚMERO DE TRABALHADORES	%
MAIOR OU IGUAL A 75%	4104	79,8
MENOR QUE 75%	998	19,4
SEM INFORMAÇÃO	41	0,8
TOTAL	5143	100,0

(1) Método de Edson.

(2) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

Tabela 15 - Referência a sintomas relacionados ao uso de agrotóxicos, entre trabalhadores e produtores rurais, Brasil (1), junho/1986 a dezembro/1987.

REFERÊNCIA	POPULAÇÃO PESQUISADA	%
SEM SINTOMAS	3085	44,8
COM SINTOMAS	3469	50,4
SEM INFORMAÇÃO	330	4,8
TOTAL	6884	100,0

(1) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

A importância dos efeitos crônicos à saúde por exposições repetidas ou prolongadas a agrotóxicos e a necessidade de estudos para melhor

compreensão e prevenção desses efeitos tem sido bastante enfatizada pelas agências internacionais^{91, 112, 168}. As informações que indicam a possibilidade de efeitos crônicos à saúde após a exposição a agrotóxicos são baseadas, principalmente, em animais de laboratório, havendo poucas evidências epidemiológicas em humanos¹⁶⁸. Entre estas últimas incluem-se: a esterilidade masculina pelo nematicida DBCP (1,2-dibromo-3-chloropropano); alterações neuro-comportamentais por exposição a baixas doses e de longo prazo a organofosforados; neuropatias periféricas para alguns agrotóxicos organofosforados; doença proliferativa em pulmões por exposição dermal ou digestiva ao paraquat; dermatoses (estimadas em 700.000 casos anuais no mundo)¹⁶⁸.

Estudos epidemiológicos sugerem que há maiores riscos para algumas formas de câncer entre alguns grupos ocupacionalmente expostos a agrotóxicos¹⁶⁸, e têm indicado significativamente maior incidência de câncer entre produtores e trabalhadores rurais do que em trabalhadores de outros setores, em algumas regiões dos E.U.A. e Europa¹²⁴. Óleos minerais e produtos arsenicais são considerados carcinogênicos para o homem¹¹². Há, pelo menos, 50 produtos empregados como agrotóxicos que, de acordo com estudos em animais, podem apresentar riscos carcinogênicos⁹¹. Uma extrapolação feita com base em dados obtidos em estudos dessa natureza estima que 37.000 casos anuais de câncer podem ocorrer entre pessoas com alta ou média exposição a agrotóxicos nos países em desenvolvimento¹⁶⁸. Uma estimativa considerada realista por Pimentel¹²⁴ considera que 1% dos casos de câncer nos E.U.A. seja devido à exposição a agrotóxicos, o que representaria 10.000 casos por ano naquele país.

Outros efeitos possíveis são: neurotoxicidade retardada, lesões no sistema nervoso central, redução da fertilidade, cistite hemorrágica, reações alérgicas e foto-alérgicas na pele, cloroacne, formação de catarata, atrofia do

nervo ótico, evidências de mutagenicidade, pneumonite, fibrose pulmonar, perturbações do sistema imunológico, lesões no fígado, efeitos teratogênicos¹¹².

3.2.4. Custos sociais e ambientais

Pimentel e colaboradores¹²⁴ fizeram uma avaliação detalhada dos impactos econômicos e ambientais decorrentes do uso de agrotóxicos nos E.U.A. e, com base nos dados disponíveis, estimaram que o custo desses impactos seria da ordem de 8 bilhões de dólares anuais naquele país, conforme mostra a **Tabela 16**.

Tabela 16 - Estimativa dos custos sociais e ambientais consequentes do uso de agrotóxicos nos Estados Unidos.

IMPACTOS	CUSTO
	(milhões de dólares/ano)
Impactos na saúde pública	787
Mortes e contaminações de animais domésticos	30
Perdas de inimigos naturais	520
Custos da resistência aos agrotóxicos	1400
Perdas de mel e polinização	320
Perdas nas culturas	942
Perdas na pesca	24
Perdas de aves	2100
Contaminações de águas subterrâneas	1800
Regulamentação governamental para prevenir danos	200
TOTAL	8123

FONTE: Pimentel ¹²⁴, 1993.

Considerando a estimativa de que os US\$ 4 bilhões gastos anualmente com agrotóxicos proporcionariam um retorno de US\$ 16 bilhões/ano pela diminuição nas perdas da produção agrícola, o custo social poderia ser interpretado como benefício. No entanto, os próprios autores consideram que esses custos foram subestimados pois não incluem todos os tipos de custos indiretos como, por exemplo, eventos acidentais de contaminação de pessoas e do meio ambiente, a poluição do solo e custos mais realistas dos efeitos na saúde humana. Além disso, argumentam que a natureza desses custos traz outros aspectos envolvidos, como por exemplo, estimar o valor de um pássaro ou de uma vida humana e ponderam que para cada US\$ 1,2 milhões proporcionados pelos agrotóxicos, uma pessoa é vitimada por câncer. Os autores entendem que uma análise custo/benefício completa e de longo termo reduziria a vantagem percebida pelo uso de agrotóxicos.

3.3. O CONTROLE DOS RISCOS PARA MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS

3.3.1. O ENFOQUE SIMPLISTA: A RESPONSABILIDADE SOBRE O USUÁRIO DOS AGROTÓXICOS

3.3.1.1. A predominância do enfoque simplista

Geralmente, a principal causa atribuída aos problemas apresentados no capítulo anterior é o uso inadequado dos agrotóxicos, ou seja, argumenta-se que a origem dos problemas está na não observação dos cuidados necessários para o manuseio e aplicação do produto, por parte do aplicador, o não uso dos equipamentos de proteção individual necessários para o trabalho com os agrotóxicos, e o fato dele não seguir as orientações e instruções transmitidas pelo seu empregador, ou aquelas contidas nos rótulos dos produtos, ou em folhetos e cartilhas de orientação distribuídos pelos fabricantes e órgãos públicos que atuam no setor. Frente a essa situação, a “educação” é freqüentemente preconizada como a solução para o problema.

Esta é a análise usual e a opinião dominante entre os profissionais e as instituições que atuam na área, freqüentemente expressas através da mídia (TV e jornais), de boletins oficiais de órgãos públicos e privados, de revistas especializadas, e até mesmo de eventos e artigos técnicos e científicos. São diversos os exemplos onde se conclui que os problemas decorrentes do mau uso dos agrotóxicos são consequência de uma deficiência de educação, cuja solução principal seria a realização de treinamentos para os aplicadores e o uso de equipamentos de proteção individual. Esse enfoque simplista e maniqueísta reduz a complexa questão que envolve os agrotóxicos a uma dicotomia: o problema é o "uso inadequado" e a solução é a "educação".

Ao tratar essa complexa questão que envolve o uso de agrotóxicos como sendo basicamente um problema de educação, transfere-se ao aplicador, seja ele o próprio produtor rural ou o trabalhador, praticamente toda a responsabilidade pela contaminação ambiental e dos alimentos, e por sua própria intoxicação provocada pelos agrotóxicos.

Essa linha de argumentação começou a ganhar maior destaque a partir da segunda metade da década de 70 quando, coincidindo com a rápida expansão da utilização de agrotóxicos em nossa agricultura, os casos de intoxicação aguda provocados por esses produtos começaram a ser divulgados. Em consequência disso, ampliaram-se as discussões, em revistas especializadas e outros meios de divulgação, sobre as causas dessas intoxicações e as ações necessárias para combatê-las. O foco principal dessas discussões acabou se concentrando na questão do chamado "uso adequado dos defensivos agrícolas".

Segundo a edição extra do periódico "Defesa Vegetal", intitulada "Uso Adequado dos Defensivos Agrícolas"¹⁶¹, o uso adequado *"deve objetivar primordialmente os melhores resultados agronômicos no aumento da produtividade, melhoria e proteção das colheitas e, ao mesmo tempo, evitar os possíveis problemas de intoxicação, a poluição ambiental e a contaminação dos alimentos com resíduos não permitidos."*

Sem dúvida são objetivos que, se atingidos, trariam enormes benefícios. Porém, estes objetivos deveriam ser entendidos muito mais como um balizador para indicar linhas de atuação a serem seguidas do que propriamente como metas concretas a serem atingidas. Principalmente porque, para atingí-los em sua plenitude, seriam necessárias ações que vão muito além daquelas relacionadas com a aplicação dos agrotóxicos na agricultura. Neste sentido, centralizar as discussões sobre a "educação" do aplicador como sendo o único ou o principal caminho para atingir estes objetivos ou se trata realmente de

uma visão estreita do problema, ou é uma forma de se evitar discussões sobre outras medidas complementares que deveriam estar também sendo discutidas, pois, em que pesem todos os esforços que possam ser empreendidos para a “educação” do usuário dos agrotóxicos, atacar apenas este aspecto do problema nunca será suficiente para chegar aos objetivos propostos. No entanto, como comentamos anteriormente, esta é a visão que prevalece, conforme mostram alguns exemplos a seguir.

Em matéria intitulada “Acidentes no Brasil vêm da falta de cuidado”, publicada na revista “Agricultura de Hoje”², em 1981, o então Secretário de Defesa Vegetal, do Ministério da Agricultura, sugeria que *“acidentes com defensivos são normais, embora não sejam uma coisa desejável, porque eles acontecem em qualquer setor da atividade humana”*. A afirmativa, primeiramente, apresenta um total desconhecimento sobre o significado da prevenção de acidentes e da segurança no trabalho ao dizer que “acidentes são normais” e, em segundo lugar, mostra o descaso com que o assunto era tratado por aquele órgão. Ainda segundo o Secretário *“a percentagem de acidentes em construção civil ou no trânsito é muito maior do que a que ocorre com os defensivos agrícolas”*, outra afirmativa sem fundamento, pois não havia dados sobre acidentes com agrotóxicos que permitissem qualquer comparação. E segue em sua análise dizendo que no registro dos produtos *“já é prevista uma série de precauções para a utilização de defensivos agrícolas, visando a eliminar a possibilidade de acidentes ou diminuí-los”*, como se a existência, por si mesma, de determinadas informações sobre “precauções para a utilização” pudesse garantir o seu uso seguro, e conclui afirmando que *“grande parte dos acidentes não é devido aos defensivos agrícolas, mas a outros fatores, como e principalmente à sua má aplicação, à não observância do uso devido do equipamento e à falta de cuidado ao se manusear diretamente com o produto, entre outros itens”*.

Essas opiniões mostram a pouca importância e a falta de conhecimento com que a questão dos acidentes com agrotóxicos era tratada pelo principal órgão disciplinador do uso desses produtos, e exemplifica claramente a transferência aos usuários dos agrotóxicos de toda a responsabilidade pelos problemas que essas substâncias pudessem provocar. Dez anos depois, em 1991, o então diretor do mesmo órgão, continua centralizando a discussão sob a ótica do mau uso. Segundo artigo comentando reunião de representantes das indústrias de agrotóxicos instaladas na América Latina⁸², ocorrida em Brasília, DF, disse o diretor: *“O Ministério da Agricultura, órgão que tem poderes para registrar ou não os produtos agroquímicos, participa dessa reunião trazendo sua visão sobre a matéria... Nossa maior preocupação é com a educação básica quanto ao uso desses produtos, de modo a garantir maior produtividade e menor risco de intoxicação na zona rural”*. Ao nosso ver, como órgão responsável pelo registro dos agrotóxicos, sua maior preocupação deveria ser com o rigor técnico e a eficiência do processo de registro, para garantir o disciplinamento sobre a disponibilidade e o controle do uso dos agrotóxicos.

O mesmo enfoque pode ser observado pelos órgãos oficiais de Assistência Técnica e Extensão Rural, conforme é manifestado em artigo intitulado *“A EMATER-DF faz campanha pelo uso adequado”*¹, pelo então presidente daquele órgão: *“Os defensivos agrícolas não podem ser responsabilizados pela contaminação de alimentos e poluição do meio ambiente. Quando ocorrem problemas desse tipo, a culpa é do manuseio inadequado do produto...A solução para os problemas eventuais provocados pelo uso dos defensivos é **uma só** (o grifo é nosso): esclarecimento e orientação quanto ao uso adequado”*.

Em 1979, Régis Nei Rahal, presidente da então Associação Nacional de Defensivos Agrícolas - ANDEF, dizia que¹¹⁴: *“a grande preocupação do*

agricultor, do governo, das escolas superiores voltadas para agricultura e da indústria de defensivos, deve ser com o melhor uso desses produtos. Isso significa usá-los com vistas à obtenção dos resultados econômicos esperados, sem esquecer os cuidados com a segurança do trabalho." Essas declarações mostram bem a tendência em considerar a questão do uso adequado como o fundamental da discussão e para a qual, segundo a indústria, os principais segmentos envolvidos deveriam estar dirigindo suas atividades e recursos: a declaração também exemplifica bem a visão restrita da segurança do trabalho: "os cuidados" que não podem ser esquecidos. Dizia ainda o presidente da ANDEF que *"o uso adequado dos defensivos agrícolas é uma tarefa do governo. Mas, hoje, no Brasil, estamos vivendo uma situação muito interessante. A situação do proíba-se. Nunca do evite-se. Precisamos passar para a situação do eduque-se, levar uma mensagem educativa e o governo deve assumir esse papel."*

A mesma posição foi também defendida por ele em debate entre técnicos, empresários e jornalistas promovido pela revista "Agricultura de Hoje"¹⁰⁴. A referência à "situação do proíba-se" devia-se a que, naquele período, respondendo às pressões de alguns segmentos sociais, o governo começava a restringir e proibir o uso de alguns agrotóxicos organoclorados considerados mais problemáticos. A proposta apresentada pela ANDEF sugeria que o governo, abrindo mão do seu papel de regulamentador, devesse apenas cumprir o papel de garantir a difusão de informações sobre "o uso adequado" desses produtos tóxicos, ou, quando muito, utilizar o seu poder de governo e a sua estrutura apenas para viabilizar as campanhas de uso adequado, como pode ser identificado em outras declarações, do presidente da ANDEF¹¹⁴: *"O governo deve participar efetivamente do processo de levar ao agricultor uma mensagem de uso adequado. A responsabilidade é sua, pois estão em suas mãos todos os instrumentos, meios e recursos para sua institucionalização: a rede de assistência técnica, a rede de atendimento*

sanitário, os dispositivos operacionais e sobretudo a força coercitiva propiciada pelas leis, regulamentos e pela própria estrutura estatal".

Procedendo como sugeria a indústria, o governo arcaria com o maior custo para o esclarecimento quanto ao uso do produto, enquanto, provavelmente, bastaria à indústria apenas ser mais um dos participantes das campanhas de "uso adequado", dispondo eventualmente de alguns recursos humanos, materiais e financeiros, mas continuando a distribuir e vender os produtos sem qualquer restrição. Não se questionavam algumas causas evidentes dos problemas, como o acesso fácil à qualquer tipo de agrotóxicos pelos usuários e a farta oferta de produtos altamente tóxicos, por exemplo. É evidente que o governo tem os dois papéis a cumprir, o de garantir as condições de acesso a informação pelo agricultor e o de legislar sobre as questões relacionadas aos agrotóxicos, porém, não se pode admitir que o poder público deixe de cumprir o seu dever de regulamentar sobre a disponibilidade e condições de uso de substâncias tóxicas para utilização na agricultura, restringindo suas ações apenas a "ensinar" ao usuário a maneira "segura" de empregá-las, como sugeria a ANDEF.

Algum tempo depois, em 1985, a posição oficial da indústria, apresentada pelo então presidente da ANDEF¹¹⁷, continuava colocando o "uso adequado" como o principal caminho para a solução dos problemas decorrentes dos agrotóxicos, apesar de apresentar uma ótica um pouco menos determinista: *"Evidentemente, o uso adequado desses produtos não é a solução para todos os problemas, mas é a condição básica para a proteção do homem, das lavouras, dos animais e do meio ambiente como um todo"*. Na mesma época a indústria começava a incorporar o Manejo Integrado de Pragas ao seu discurso, mas sempre enfatizando o mau uso como o problema, como dizia o vice-presidente da entidade⁹: *"É necessário termos o bom senso de utilizar as diversas práticas do manejo integrado e não descartar o uso de*

agroquímicos, culpando-os por acidentes que nada têm a haver com o produto, mas tão somente com o seu uso inadequado. Não é o agroquímico que deve ser combatido, é o seu mau uso que deve ser colocado em discussão". Mais recentemente, em 1991, a mesma visão ainda prevalece, conforme pode ser notado pela opinião do diretor técnico da ANDEF, manifestada em artigo intitulado "Evolução na história dos agrotóxicos", publicado no jornal "O Estado de São Paulo" e reproduzido pelo informativo da entidade⁴⁵: *"Sabemos que os riscos com os defensivos agrícolas começam realmente no momento em que o agricultor abre a embalagem e passa a usar o produto".* O fundamental nas visões apresentadas é que a idéia central permanece limitando o problema ao mau uso e a solução ao uso adequado dos produtos, ficando as questões estruturais sobre os determinantes dos problemas sem qualquer análise.

Esse enfoque restrito sobre a questão da segurança do trabalho com agrotóxicos também é comum entre técnicos especializados em defesa agropecuária e professores universitários, entre outros profissionais^{22, 81, 132, 134}. Trabalhos científicos publicados ou apresentados em congressos técnicos, sobre ocorrências de intoxicações ou com objetivos de investigar aspectos relacionados aos riscos de exposição aos agrotóxicos, avaliam as possíveis causas dos problemas de saúde e das exposições excessivas quase sempre analisando apenas os aspectos estritamente relacionados ao uso de equipamentos de proteção individual, hábitos de higiene e imperícia ou negligência do aplicador, o que está correto, do ponto de vista de quem pretende avaliar apenas as causas e conseqüências diretas da exposição. Mas as conclusões, freqüentemente, extrapolam a análise sobre a influência do mau uso na exposição dos aplicadores e, sem haver estudado o assunto no trabalho relatado, acabam sugerindo que o problema é de "educação" e que o aplicador precisava ser treinado^{19, 73}.

Porém, raramente há trabalhos que se proponham também a estudar outros fatores que possam estar influenciando as condições que determinam os riscos de contaminação a que estão sujeitos esses aplicadores, como responsabilidades sobre fornecimento, manutenção e uso dos E.P.I.'s, locais e/ou condições adequadas para a alimentação e higiene dos trabalhadores, condições de e para a manutenção de máquinas, substituição dos produtos mais tóxicos por menos tóxicos, emprego de tecnologia e de técnicas de aplicação adequadas e seguras, emprego de técnicas agronômicas de produção que busquem evitar desequilíbrios e condições propícias para o estabelecimento de pragas e doenças nas culturas, existência de orientação técnica em todas as fases da produção, entre outros elementos que poderiam ser citados. Isto considerando apenas aqueles elementos que podem afetar diretamente a exposição aos agrotóxicos nas atividades de trabalho, pois algumas linhas de pesquisa deveriam procurar considerar também os determinantes socioeconômicos presentes e que interferem decisivamente sobre o contexto.

Em debate promovido pelo jornal "O Estado de São Paulo"¹²⁹ o depoimento de um produtor rural representante do setor de soja e trigo ilustra bem o contexto a que nos referimos: *"Na minha propriedade a gente dá o mínimo de orientação de que dispomos. O problema é mesmo de educação e isso vai mais longe. Eu mantenho na fazenda uma escola até o 4º ano, gratuita. A gente dá merenda porque a prefeitura não tem condições nem de pagar a professora. E mesmo assim, os pais, quando chega a idade do filho poder trabalhar, tiram a criança da escola, porque é mais uma enxada na família. Não adianta. Cansei de dar máscaras ao operário (se der aquela roupa de astronauta o empregado não quer; ele pede as contas) e óculos protetores também. Equipamentos simples - tudo jogado no chão. Luvas, nem se fala. Com todo cuidado que a gente toma, tive casos de intoxicação*

constantemente. Não adianta! O camarada vai, passa o dia no hospital, toma soro. Na outra safra, o que ele vai fazer? A mesma coisa. Estamos muito longe do que seja educar. Se temos dificuldades na cidade imagine no campo. é um trabalho a longuíssimo prazo, começando pelo primário. Não adianta muito, agora, dar treinamento para um camarada que tem condições subumanas de vida, come comida fria. Dizer para ele: põe essa máscara, essa luva. Ele não tem nem talher para comer, às vezes nem o que comer". Apesar de diversos problemas e sugestões terem sido discutidos, segundo o jornal que promoveu o debate, a essência da conclusão para a resolução dos problemas relacionados aos agrotóxicos a que chegaram os participantes do evento (jornalistas, deputados, professores universitários, produtores rurais, representantes da indústria e do governo) foi limitada a um aspecto: a necessidade de se investir maciçamente em educação.

3.3.1.2. A boa aceitação do enfoque simplista

Geralmente, quando se faz referência a “problema de educação”, no que diz respeito ao uso de agrotóxicos, a conotação que se dá é que o uso inadequado ocorre porque o usuário não sabe a forma correta de manuseio e aplicação dos produtos, daí justificar-se a necessidade de um trabalho educativo junto aos que lidam com esses produtos. Ao nosso ver esta idéia encontra boa receptividade entre os diversos segmentos envolvidos, por 4 motivos principais:

- há uma falta generalizada de informação sobre os agrotóxicos;
- a atividade educativa é a base dos programas de extensão rural e assistência técnica;

- este tipo de atividade não gera conflito de interesses entre os diversos segmentos envolvidos:
- serve como base de argumentação e justificativa para fabricantes de agrotóxicos, empregadores e até para o poder público, tentarem se eximir da responsabilidade sobre os problemas decorrentes do uso dos agrotóxicos.

Com relação ao **primeiro motivo**, na verdade a falta de informações sobre agrotóxicos pode ser observada entre todos os setores e segmentos envolvidos. Nos setores técnicos, a falta de informações inicia-se na formação escolar. Os cursos de 2º e 3º graus relacionados à agricultura normalmente abordam de forma superficial as questões relacionadas ao uso de agrotóxicos e geralmente apenas propiciando receitas de controle químico para o controle das principais pragas e doenças das grandes culturas, sem abordar de forma mais consistente as questões gerais do manejo fitossanitário nem os possíveis problemas decorrentes do uso desses produtos. Nos cursos da área de saúde poucas informações sobre toxicologia e tratamento de intoxicações são oferecidas.

À essas deficiências de formação, somam-se as deficiências estruturais dos serviços públicos atuantes nesses setores, o que acaba definindo um quadro geral de carência de informações, incluindo o usuário dos agrotóxicos, cujo acesso a orientação técnica é bastante limitado, como pode ser observado na **Tabela 17**, em que apenas 39% dos produtores e trabalhadores rurais que lidavam diretamente com agrotóxicos recebia orientação técnica de profissional. Apesar da carência geral de informações, as ações se concentram, principalmente, sobre o usuário de agrotóxicos porque é o segmento que justifica a ação de todos os demais.

Tabela 17 - Origem da orientação técnica recebida, entre a população que trabalha em contato direto com agrotóxicos, Brasil (1), junho/1986 a dezembro/1987.

ORIGEM DA ORIENTAÇÃO	NÚMERO DE PESSOAS	%
SEM ORIENTAÇÃO	1455	28,3
DE PROFISSIONAL	2006	39,0
DE VENDEDOR	527	10,3
OUTROS	861	16,7
Sem Dados	294	5,7
TOTAL	5143	100,0

(1) RS, SC, PR, SP, MG, ES, BA, PE e DF.

FONTE: FUNDACENTRO - Programa de Vigilância Epidemiológica em Toxicologia de Agrotóxicos.

No que se refere ao **segundo motivo**, a organização de atividades e programas educativos para o setor rural é bastante difundida e comumente utilizada como base da extensão rural e assistência técnica, visando, principalmente, o aumento da produtividade agrícola, através da introdução ou aperfeiçoamento de técnicas de produção. Essa prática baseia-se, principalmente, no extensionismo rural. Segundo Queda & Szmrecsányi¹³³, o chamado movimento extensionista teve suas origens nos Estados Unidos da América que, com base na sua política de ajuda econômica aos países Latino Americanos e sob os auspícios da International Association for Economic and Social Development (A.I.A.), colaborou com a sua introdução no Brasil, depois da Segunda Guerra Mundial. *“Seu ponto de partida é a noção de comunidade rural, vista como uma organização social homogênea e não estratificada, sem conflitos internos de interesses. Sob este rótulo são agrupados os grandes fazendeiros, os minifundiários e os trabalhadores agrícolas... Para esse público são elaborados programas que visam a melhoria do seu padrão de vida, de saúde e de educação. Esse objetivo deve*

ser atingido através da elevação do nível de renda da comunidade rural, mediante o aumento da produção e da produtividade agropecuária... De acordo com esse movimento o necessário é educar o público” (o grifo é dos autores).

Com base nisso foi montado todo um aparato estatal para o desenvolvimento da assistência técnica através da extensão rural. Mas, como as estratégias de ação do extensionismo não conseguiram atingir seus propósitos no sentido do desenvolvimento de toda a “comunidade rural”, a partir do final da década de 60 os programas foram dirigidos para as propriedades com exploração comercial, favorecendo a grandes proprietários e aos pequenos e médios com capacidade de absorção de novas técnicas de produção, principalmente nas regiões de maior desenvolvimento econômico da agricultura, como no estado de São Paulo e no norte do Paraná. Essa tendência e o progressivo esvaziamento e desestruturação dos serviços públicos de extensão rural abriram espaço para a consolidação de uma nova modalidade: a assistência técnica oferecida por empresas privadas. Assim organizações comerciais e industriais, como as cooperativas e os fabricantes de insumos, passaram a organizar departamentos especializados em assistência técnica, com um caráter bem mais comercial do que educativo, principalmente no caso destes últimos¹³³.

De qualquer forma, do ponto de vista de nossa análise, fica evidente que a organização de atividades educativas como estratégia de ação, na verdade, atende tanto às atribuições dos setores estatais responsáveis pela assistência técnica e extensão rural, quanto aos interesses dos setores privados que atuam diretamente junto ao usuário do agrotóxico. Afinal, difundir o uso adequado também significa divulgar o uso dos agrotóxicos propriamente dito. Dinham³⁶ comenta: “*Na verdade, as companhias têm pouco a perder com as iniciativas de uso seguro de pesticidas*”. O autor diz que a GIFAP (Groupment

International des Associations Nationales de Fabricants de Produits Agrochimiques) iniciou programas pilotos de segurança no uso de agrotóxicos no Kenya, Guatemala e Tailândia; também as principais empresas multinacionais produtoras estão organizando programas envolvendo agricultores, distribuidores, serviços de extensão e outras agências governamentais em diversos países, incluindo o Brasil. Disse uma das empresas que mais investe em treinamentos, entre as pesquisadas pelo autor³⁶: *“Não há dúvida que a integração de técnicas de educação em massa com métodos práticos de treinamentos em programas apropriadamente conduzidos, talhados para servir às circunstâncias locais e direcionados às necessidades locais, é a melhor estratégia para desenvolvimento, inclusive para a própria empresa”*. Diz o autor³⁶: *“Um perigo das campanhas realizadas pela indústria é que a exposição à informação sobre a boa prática, também evidenciará os pesticidas, e estimulará o seu uso”*.

Da forma como são realizadas, essas atividades implicam em relativo baixo custo operacional, o que é importante para o Estado e interessante para os fabricantes de insumos, pois para a sua execução, basta a elaboração de materiais gráficos e, às vezes, de audiovisuais, que são utilizados e distribuídos por técnicos em atividades como palestras e treinamentos junto ao público fim. Não há necessidade de grandes investimentos em recursos humanos e estrutura porque os técnicos já pertencem aos quadros das instituições que participam dessas atividades. O público, por sua vez, embora não seja homogêneo em seus interesses, pois são pequenos proprietários rurais, arrendatários, trabalhadores assalariados e temporários de médias e grandes propriedades, representantes sindicais e comunitários, e, em alguns casos, também técnicos, devido ao primeiro motivo discutido, ou seja à falta generalizada de informação, demonstra interesse em participar das atividades educativas, desde que não atrapalhem suas atividades produtivas. O interesse pode ser ainda

maior se forem oferecidos brindes para adultos e crianças, como bonés, e promovidas festas de confraternização, com sorteios de prêmios, como litros de agrotóxicos por exemplo, o que é comum ocorrer em eventos promovidos pelos representantes das indústrias fabricantes desses produtos.

O **terceiro motivo** pelo qual a idéia da educação como solução para os problemas decorrentes do mau uso dos agrotóxicos tem boa aceitabilidade entre os diversos segmentos envolvidos é que outras medidas que não as educativas, invariavelmente, determinam o estabelecimento de conflitos entre os diferentes setores que atuam no setor, e/ou geram demandas para esses setores, que nem sempre têm interesse em responder ou não estão preparados, técnica e estruturalmente, para atendê-las.

Por exemplo: o aumento no rigor das exigências para o registro dos produtos, estabelece conflitos entre as empresas registrantes e o Estado, além de serem necessárias estruturas melhor preparadas tanto para gerar quanto para analisar essa informação mais rigorosa; a intensificação das atividades de fiscalização da fabricação, comercialização e qualidade dos insumos, gera conflitos entre o Estado, os fabricantes e os comerciantes, e também exige uma estrutura melhor para sua prática; o mesmo ocorre para o estabelecimento de ações de fiscalização trabalhista, e, mais especificamente, de segurança do trabalho, que cria conflitos entre o Estado, as empresas rurais, as entidades sindicais e os trabalhadores; o controle dos resíduos nos alimentos, representa conflito entre o Estado, os produtores rurais, os comerciantes e os consumidores dos alimentos e exige uma estrutura laboratorial e de técnicos especializados que representa grandes investimentos para o Estado e prejuízos para os produtores de alimentos; a restrição de uso de alguns produtos, propicia conflitos entre Estado, fabricantes, comerciantes e os setores de produção agrícola afetados; a divulgação de informações sobre os problemas toxicológicos potenciais dos produtos químicos, gera conflitos entre o Estado,

o fabricante, o usuário do agrotóxico e os consumidores: e outros exemplos que poderiam ser citados.

Como sempre prevalecem os interesses dos setores mais organizados, e que geralmente também são os menos afetados pelos problemas, não se fazem muitos esforços no sentido de desencadear essas ações exemplificadas e outras que também são, no mínimo, tão importantes quanto os treinamentos realizados para a diminuição dos problemas relacionados ao uso dos agrotóxicos.

O **quarto motivo**, baseia-se na tentativa dos setores diretamente envolvidos com a questão do uso dos agrotóxicos buscarem se eximir das suas responsabilidades pelas consequências negativas desse uso, limitando-as ao “problema de educação”. Assim procura-se justificar a carência de informação, principalmente, como sendo decorrente da baixa escolaridade, ou, pior, busca circunscrever e limitar a questão no sentido da ignorância “cultural” do usuário do produto. Um exemplo comum desse tipo de argumentação pode ser observado no debate promovido pelo jornal O Estado de São Paulo, onde disse o representante da Federação da Agricultura do Estado de São Paulo (FAESP) quando indagado sobre a existência de equipamentos de proteção individual nas propriedades agrícolas¹²⁹: *“Existe. E o problema mais sério é a responsabilidade do fazendeiro. O trabalhador rural, geralmente, tem uma cultura de analfabetos. Tudo que a gente diz, tudo que a gente explica tem de ser feito quatro, cinco ou seis vezes. E tem de ser fiscalizado vinte vezes. Eu não conheço nenhum que faça com eficiência. Evidentemente, você não tem um fiscal 24 horas por dia. Muitas vezes eu os surpreendi tomando café com a mesma mão que mexeu o veneno. Porque tomam o café na roça, sem lavar?”*

*Porque a água está meio longe, porque têm preguiça de levar a água ao eito**. O problema básico é de educação”

Este depoimento, por si, daria uma boa análise sociológica sobre relações sociais, culturais e de trabalho. Paulo Freire⁴⁹ analisando justificativas dessa natureza, diz: “quando, em seu desconhecimento do homem como um ser cultural, não tendo conseguido os resultados que esperava de sua ação unilateralmente técnica, busca uma explicação para o fracasso, aponta sempre **“a natural incapacidade dos camponeses”** como razão do mesmo””. A relação entre analfabetismo e ignorância, é manifestada com frequência. Vejamos o que diz o sociólogo João Bosco Pinto¹²⁸ a respeito: “A palavra analfabeto está quase sempre acompanhada de conotações pejorativas, tais como ignorante, rude ou infantil... É um fato sabido que em uma sociedade letrada, ser analfabeto traz inúmeras conseqüências. Na área econômica, contribui para a marginalização e a sobreexploração do analfabeto; na política, para a negação ou, pelo menos, a redução de seus direitos políticos; na psico-social produz efeitos negativos em sua auto-estima. O analfabetismo, em síntese, acarreta conseqüências negativas. Estas, porém, não devem ser confundidas com o próprio conceito de analfabetismo. Analfabeto quer dizer: pessoa que não sabe ler e escrever. Pelos papéis que ocupa na sociedade em que se origina, pela experiência existencial que acumulou, o analfabeto não pode ser considerado como ignorante”. Acrescente-se a isso que, hoje, a falta ou a pouca escolaridade não pode ser confundida com alienação porque os meios de comunicação, incluindo a televisão, têm grande penetração junto à população rural.

Mas, como não é nosso objetivo proceder a uma análise sociológica da questão, vamos nos ater apenas ao aspecto específico de segurança no trabalho

* eito: roça onde trabalhavam escravos. (Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa; Ferreira, 1986)

levantado pelo empregador: a falta de higiene do trabalhador que, segundo ele, não lavaria as mãos antes de tomar café por preguiça de levar água ao local de trabalho. Na verdade cabe ao empregador oferecer boas condições de trabalho, entre elas, garantir a disponibilidade de água limpa (e também água potável) para os trabalhadores, até mesmo pela eventual ocorrência de um derrame do produto químico sobre o trabalhador, ou mesmo respingos na pele ou nos olhos, por exemplo. E isso não representa necessariamente medidas sofisticadas como a construção de uma rede de água encanada, embora isto muitas vezes seja feito para fins de irrigação, mas medidas simples como tonéis de água limpa, com torneiras e tampas, espalhados por locais sombreados próximos das áreas de trabalho já seriam suficientes.

Há também as argumentações que sustentam que as recomendações de uso para a utilização segura de agrotóxicos se encontram entre as informações apresentadas nos rótulos dos produtos e que se forem respeitadas e seguidas à risca, os problemas não ocorrerão. Nessa linha de argumentação, como os aplicadores não leriam os rótulos, não conseguiriam entender ou não seguiriam as recomendações que lhes são passadas, o problema, então, seria da ignorância dos aplicadores, e a forma de saná-lo seria treiná-los.

Em um artigo publicado em uma revista especializada em agricultura, o presidente da ANDEF sintetiza bem esta linha de argumentação⁴: *"O problema não reside no produto e sim no usuário. Se o defensivo for manipulado sem os cuidados exigidos pelo fabricante, pelos órgãos de divulgação e pelos próprios técnicos, vão ocorrer acidentes"*. Em outra oportunidade¹¹⁸ diz ainda o representante da indústria: *"Acho que a posição correta de quem quer efetivamente solucionar problema de tal ordem é aquela de buscar as causas. E tais causas podem ser resumidas numa só palavra: educação."* Em seguida dá a sua interpretação sobre a maneira que a questão deveria ser tratada: *"não é a indústria, não é o defensivo que devem ser*

focalizados: é o como utilizar o agroquímico no campo. E esse como só pode ser resolvido com um esforço de educação".

Assim, desconsidera-se que, na verdade, o mau uso é decorrência da estratégia de introdução e divulgação desta tecnologia na agricultura, que sempre privilegiou a ampla e livre disponibilidade dos produtos, enfatizando apenas suas propriedades “benéficas” para o aumento da produtividade (na verdade o benefício seria a diminuição das perdas), sem abordar os problemas que os produtos poderiam acarretar. Essa estratégia foi justamente organizada e realizada pelos setores que não se preocuparam antes em promover séria e corretamente a difusão dessa tecnologia, e que propõem um “esforço” para sanar o “problema” que, segundo eles, seria a ignorância do aplicador, que por sua limitação de “educação” não aprendeu a usar bem o produto.

O fato é que, até o final da década de 70, o que se fez foi apenas a difusão massificante do uso dessa tecnologia, justificada por seus propositores pela necessidade do aumento da produção agrícola e garantida por uma política de incentivo, com o apoio do crédito rural. Praticamente, só a partir do momento em que as denúncias sobre os problemas decorrentes do uso indiscriminado dos agrotóxicos ganharam a opinião pública é que se começou a falar de “uso adequado”. No entanto, nunca se criaram condições reais para uma efetiva implantação de um programa nesse sentido, com a mesma ênfase e estrutura que garantiu a introdução do uso e a expansão do mercado desses produtos. O próprio Programa Nacional de Defensivos Agrícolas - PNDA (vide pg. 155), que propiciou a instalação do parque industrial de agrotóxicos e a grande expansão da utilização desses insumos no país, e que dispunha de amplos recursos financeiros, com total apoio político e governamental, com participação dos ministérios da Agricultura, Fazenda, Comércio e Indústria e da então Secretaria de Planejamento (SEPLAN), e que previa, entre outras coisas, a ampliação de estudos toxicológicos, o controle de resíduos nos

alimentos, a implantação de medidas de proteção ao meio ambiente e a realização de trabalhos educativos visando a proteção do trabalhador, concentrou-se apenas nas questões que garantiram a difusão do uso dos agrotóxicos¹⁶.

De lá para cá, ao invés de uma **política** visando o uso correto, com incentivos, investimentos e estrutura de apoio, realizaram-se, esporadicamente, algumas **campanhas** de uso adequado. Ou seja, nem mesmo a proposta de realização de um amplo trabalho de difusão de informação e de orientação geral aos usuários dos agrotóxicos, que seria de grande valia, parece ter sido objetivamente considerada pelos segmentos envolvidos, em termos de viabilizar as condições, metas e estratégias para sua concretização. O que nos leva a concluir que a questão do uso indiscriminado e inadequado dos agrotóxicos nunca foi tratada, pelos mesmos segmentos, com a seriedade que merece. Nesse sentido, as campanhas de uso adequado ganham mais um caráter de estratégia de *marketing* para divulgação dos “esforços” realizados pelos segmentos responsáveis pelo setor, na “tentativa de resolução dos problemas causados pelos usuários”, do que, propriamente, uma intenção real de enfrentar a questão.

3.3.1.3. As limitações do enfoque simplista

Além dos questionamentos pontuais anteriormente apresentados para contrapor os argumentos comumente manifestados na defesa do enfoque simplista podemos analisar suas limitações de ordem conceitual. O enfoque simplista baseia sua análise na idéia de que o risco no trabalho com agrotóxicos estaria associado basicamente ao seu manuseio e aplicação, e não à própria substância. No entanto, “*o risco associado com uma substância é uma função de dois fatores: suas propriedades tóxicas e as condições de*

exposição do homem a essa substância”⁴⁴. Ou seja, o risco não é determinado apenas pela exposição a essa substância: a sua toxicidade também é de fundamental importância.

Fernicola & Jauge⁴³ definem **risco** como sendo “*a probabilidade que uma substância produza um dano em condições específicas de uso*”. Definem, também, **segurança** como sendo o contrário de risco: “*é a probabilidade de que não se produza um dano pelo uso de uma substância em condições específicas*”. As “condições específicas de uso” determinam a exposição, mas a noção de “dano” está relacionada à toxicidade da substância, que é definida, pelos autores, como a “*capacidade inerente a um agente químico de produzir um efeito nocivo sobre os organismos vivos*”.

Assim, nas argumentações e justificativas utilizadas pelo enfoque simplista, duas limitações principais podem ser observadas:

A primeira é que esta idéia procura se respaldar na alegação de que todo agrotóxico, antes de chegar ao usuário, já passou por avaliações toxicológicas, cujas informações serviram para definir sua classificação toxicológica e estabelecer as recomendações de uso constantes no rótulo do produto², assim um dos elementos que influenciam o risco já estaria controlado: a toxicidade. A ANDEF diz¹¹: “*Dos custos de desenvolvimento, 50% são gastos com estudos sobre toxicologia, metabolismo e meio ambiente. Assim, no sistema integrado de produção agrícola, a proteção química é um fator que merece total confiança, não se devendo acalentar qualquer tipo de dúvida a seu respeito*, (o grifo é nosso) *mas, isto sim, intervir para a correção de problemas que ainda persistem no âmbito de manuseio, aplicação e descarte de embalagens*”.

No entanto, segundo Fernicola⁴⁴, “*um dos primeiros princípios na avaliação da segurança de substâncias, é que elas não podem ser classificadas simplesmente como seguras ou inseguras*”. Analisando o

conceito de segurança aplicado a substâncias químicas diz a autora: *"enquanto certos riscos são mensuráveis, as limitações da ciência tornam impossível identificar com absoluta exatidão as condições segundo as quais o risco se torna nulo"*. O mesmo raciocínio pode ser aplicado em relação às dificuldades para definir e identificar riscos que poderiam ser considerados aceitáveis. Sabe-se que, apesar dos avanços científicos, há limites técnicos para as avaliações toxicológicas e ambientais, que implicam em diversos graus de incertezas e de insuficiência de informações, que não permitem uma análise de risco perfeitamente conclusiva.

Mesmo nos países onde se busca estabelecer critérios rigorosos para avaliação das substâncias, ainda são levantadas dúvidas. Nos E.U.A., em 1983, um estudo realizado entre os agrotóxicos registrados pela federação indicava que as informações disponíveis eram insuficientes para avaliar a capacidade de provocar tumores em 48% dos produtos, os danos reprodutivos em outros 48%, e as mutações genéticas em 90% deles¹³⁸.

A Organização Mundial da Saúde¹⁶⁸ diz que somente para alguns poucos grupos de compostos os mecanismos da toxicidade para mamíferos foram bem caracterizados e que *"idealmente, as relações dose-efeito e dose-resposta em humanos deveriam ser conhecidas para cada agrotóxico para poder estabelecer padrões de segurança e classificá-los de acordo com o grau de risco para a saúde. Para a maioria dos agrotóxicos essas relações não são conhecidas e, por isso, as medidas preventivas têm sido desenvolvidas em*

bases de DL50 e outras medidas grosseiras de relações dose-resposta em animais” * .

Além disso, sem aprofundar mais a discussão quanto às limitações das avaliações toxicológicas, nem da complexa discussão que envolve os conceitos relacionados aos efeitos toxicológicos, cabe observar que existem fatores presentes nos ambientes de trabalho, ou inerentes ao próprio indivíduo exposto, que podem influenciar a toxicidade de uma substância. Entre os fatores ambientais estão a temperatura e a umidade, que podem interferir em determinadas propriedades físico-químicas da substância, como a solubilidade, estabilidade, pressão de vapor, e reatividade química, entre outros. Por exemplo, aumento da temperatura ambiente frequentemente torna piores os efeitos tóxicos dos agrotóxicos¹⁶⁸. Entre os fatores biológicos, relacionados ao próprio indivíduo podemos citar a idade, o sexo, o peso, características genéticas, estado de saúde e de nutrição e as condições metabólicas (esforço físico)⁴³. Deficiências nutricionais como as protéicas, por exemplo, potencializam os efeitos tóxicos de vários agrotóxicos, e a desidratação pode aumentar a susceptibilidade à intoxicação por inibidores de colinesterase¹⁶⁸.

Com base nisso, além de analisar as condições de trabalho e dos ambientes de trabalho que interferem na exposição dos trabalhadores, um dos caminhos para discutir o controle dos riscos em atividades de trabalho com substâncias químicas é avaliar as condições que exercem influência sobre a toxicidade dessas mesmas substâncias. Portanto, a toxicidade não deve ser desprezada para efeito de proposições de formas de controle de riscos. Mesmo

* Os termos “efeito” e “resposta” são utilizados para indicar alterações biológicas relacionadas a uma dose ou exposição de um indivíduo ou de uma população a uma substância química: “dose-efeito” relaciona a dose a uma alteração biológica e “dose-resposta” indica a proporção de uma população que manifesta a alteração biológica definida. A DL50 (dose letal 50%) é a dose que previsivelmente causará uma resposta de 50% em uma população na qual se ensaia o efeito letal de uma substância química⁴³.

porque, se a toxicidade das substâncias não oferecesse qualquer risco após a avaliação toxicológica, porque elas seriam classificadas toxicologicamente segundo classes de risco? Há também que se considerar que uma outra forma de exercer controle sobre este fator, dentro das possibilidades técnicas e econômicas, e considerando que o usuário tenha poder de decisão e reconheça a segurança e a saúde como elementos importantes a serem considerados (vide comentários à pg. 94), é eliminar o uso do produto ou substituí-lo por outro, classificado toxicologicamente em categoria de menor toxicidade.

Knaak et al.⁷⁸, em um trabalho de avaliação da efetividade da segurança de equipamentos de mistura, carregamento e aplicação de agrotóxicos usados na Califórnia, E.U.A., comparando diferentes equipamentos, condições ambientais e atividades de trabalho na prevenção da exposição dos trabalhadores, concluíram que *“a toxicidade dos agrotóxicos usados pode ser mais importante que as condições ambientais ou a quantidade utilizada”*.

Nigg e Stamper¹⁰², ao discutirem estratégias preventivas, em trabalho sobre avaliação de exposição de aplicadores de agrotóxicos, também chegam a essa conclusão: *“A formulação pode afetar a dose, mas não a toxicidade intrínseca da substância. Uma boa regra geral é quanto maior a toxicidade aguda da substância, mais casos de intoxicação ela produzirá... O argumento de que o nível de uso também contribui para os casos de envenenamento é lógico, mas é um argumento enganoso e perigoso. Quem pode predizer o real nível de uso de uma substância? A toxicidade em si é o fator mais importante”*.

A segunda limitação do raciocínio apresentado pelo enfoque simplista, que centraliza sua proposta de controle dos riscos em ações comportamentais do indivíduo que utiliza o produto, é que esta linha entende “uso”, basicamente, como a aplicação e a manipulação direta do produto pelo usuário e não como as condições de uso determinadas pelas condições do ambiente e

de trabalho, pois, mesmo considerando apenas a manipulação e aplicação dos agrotóxicos, há condições interferindo na exposição que extrapolam a ação direta e, às vezes, fogem à vontade e ao controle do aplicador.

O vento, por exemplo, é considerado a mais importante condição ambiental em estudos que visam avaliar os efeitos de exposição¹⁶⁶. Por isso é fator sempre considerado nas recomendações de segurança, onde se recomenda que se evite a pulverização contra o vento. Pois bem, mesmo que o aplicador procure seguir esta recomendação, este é um fator fora de seu controle. Mudanças de direção e velocidade do vento são imprevisíveis e são os fatores que mais afetam *"a distribuição de áreas borrifadas sobre o macacão, independente do tempo de exposição. As mudanças de velocidade e direção do vento provocam derivas indesejáveis sobre o aplicador"*¹³⁹. Se a pulverização da cultura obrigar a um giro de 360° do aplicador ao redor da planta, não há como evitar o vento contra.

Assim também o porte e a arquitetura das plantas e da plantação determinam condições muitas vezes desfavoráveis para o controle da exposição do trabalhador que pulveriza a cultura utilizando os métodos e equipamentos convencionais. É o caso da cultura do tomate estaqueado, por exemplo, onde o sistema convencional de aplicação, utilizando mangueiras carregadas pelo aplicador, expõe de tal forma o aplicador que não há equipamento de proteção individual que resolva de forma satisfatória, cabendo, para um controle mais eficaz, propostas de modificação no sistema de aplicação (adaptação de equipamento de pulverização) para diminuir a exposição do aplicador^{85, 139}.

Sznelwar¹⁴⁹ em seu trabalho de análise ergonômica, ao avaliar a exposição em função das atividades envolvidas no processo de utilização dos agrotóxicos, também identificou alguns desses aspectos de difícil controle para o trabalhador. Durante a aplicação, por exemplo, constatou que a exposição é

extremamente complexa e variável em função da duração, clima, tipo de pulverizador, características do terreno, características do ambiente (fechado ou ao ar livre), tipos de vegetação e distâncias percorridas; há também fatores relacionados à dinâmica do trabalho, como o deslocamento do trabalhador (direção e ritmo) e os movimentos da lança de pulverização.

Há ainda características de desenvolvimento de determinadas culturas e exigências do mercado que também dificultam a adoção e aplicação de algumas recomendações usuais. No caso do tomate e do morango, por exemplo, o crescimento e a maturação dos frutos não é uniforme na cultura, o que determina a simultaneidade de frutos em desenvolvimento com frutos prontos para a colheita. Nestes casos a exigência de aguardar o período de carência fica comprometida, pois o produtor não tem como fazer uma aplicação seletiva, evitando atingir os frutos prontos para colheita, que acabam seguindo para o mercado consumidor sem que tenha havido o devido respeito ao prazo de carência. Nestes casos há necessidade de se estudar o manejo fitossanitário dessas culturas de modo a evitar estas situações.

Também há o comportamento do consumidor, que tende a privilegiar o senso estético em sua escolha de frutas, legumes, verduras e flores, o que acaba pressionando o produtor a utilizar mais agrotóxicos do que o necessário. No caso das flores e plantas ornamentais o controle de qualidade estético é muito rigoroso e determina um grande emprego de agrotóxicos, especialmente inseticidas e fungicidas. O mercado também exige produtos alimentícios bem formados e sem marcas de ataques de doenças e insetos. Nestes casos, campanhas de esclarecimento dirigidas ao consumidor poderiam tentar modificar essas demandas.

Outro fator que foge ao controle do aplicador são as condições inseguras de equipamentos de aplicação, como ocorre, por exemplo com alguns pulverizadores costais, que vazam por não possuírem uma tampa bem

planejada e construída, expondo as costas do aplicador. As recomendações normalmente oferecidas neste caso são que o aplicador use um protetor impermeável nas costas e encha o pulverizador até $\frac{2}{3}$ da sua capacidade para evitar o vazamento pela tampa. As duas recomendações buscam chamar a atenção do aplicador para “cuidados” a serem observados no trabalho, quando o correto, do ponto de vista da segurança do trabalho, seria que esses equipamentos de pulverização não vazassem e fossem mais seguros. Afinal, as duas recomendações não resolvem a origem do problema e penalizam o aplicador, que é obrigado a usar mais um equipamento de proteção individual (capa) e necessita abastecer mais vezes o pulverizador, acabando por se expor mais a uma tarefa de grande risco, que é o manuseio de produto concentrado para o preparo da calda de pulverização e o abastecimento do pulverizador.

Pequenos produtores, proprietários ou não, por sua condição socioeconômica e modo de produção familiar, muitas vezes enfrentam situações que inviabilizam algumas das recomendações de uso mais comuns. Entre elas podemos citar, a título de exemplo, a de não pulverizar nos horários mais quentes do dia, a de não permitir a presença de “estranhos” durante o trabalho de pulverização, especialmente crianças, e a de não aplicar agrotóxicos próximo a moradias e cursos d’água. Devido ao tamanho de sua área de produção e contando apenas com a sua própria mão de obra ou às vezes com ajuda de seus familiares, inclusive crianças, pressionado pelas condições fitossanitárias de sua cultura e não podendo arriscar seu investimento, muitas vezes o agricultor é obrigado a aplicar o agrotóxico no menor prazo possível. Para isso utiliza extensas jornadas de trabalho, incluindo os horários mais quentes não recomendados, expondo demasiadamente a si e aos seus familiares, incluindo crianças, que são muito empregadas para

“puxar”^{*} mangueiras de pulverização. Ainda em pequenas propriedades, visando o máximo aproveitamento da área disponível para produção, é comum que as plantações cheguem muito próximas de moradias e cursos d'água, inclusive fontes de água para abastecimento das pessoas e animais, além de margearem os caminhos utilizados pelos moradores locais. Os agricultores não deixam de pulverizar essas áreas, sob pena de perder boa parte da sua pequena produção. No meio rural, principalmente nas pequenas propriedades, os fatores ocupacionais e ambientais que provocam agravos à saúde se confundem. Trabalho, moradia e até lazer ocorrem no mesmo ambiente.

3.3.1.4. A necessidade de uma abordagem mais abrangente

Embora o uso inadequado possa ser considerado a principal causa imediata dos problemas decorrentes da utilização dos agrotóxicos, na verdade, ele é consequência de diversos outros fatores, como a forma de introdução dos agrotóxicos e o modelo de produção adotados pelo setor rural, a instabilidade da política agrícola e da estrutura agrária, a grande disponibilidade de produtos, o difícil acesso à informação técnica, as características ambientais, as condições sociais e econômicas da população rural e as condições e relações de trabalho no meio rural, entre outros.

Assim sendo, intervir nesta realidade na busca de uma real modificação da relação entre o usuário e o produto não pode centrar-se somente sobre o aspecto de "ensinar" ao usuário como lidar com o produto, porque estando esse indivíduo sujeito a esse contexto mais amplo, seu treinamento buscando o uso correto dos agrotóxicos é apenas uma das variáveis que deve ser trabalhada, e nunca isoladamente. Além disso, pelos princípios da segurança e higiene do

^{*} “puxar” mangueiras de pulverização: manter as mangueiras esticadas e evitar que elas se enrosquem onde não devem.

trabalho, as ações de controle de riscos não devem ser prioritariamente exercidas sobre os sujeitos expostos a esse riscos, mas sim sobre o ambiente e as condições de trabalho, incluindo, quando necessário, a intervenção sobre o próprio processo de produção.

No caso de exposição a substâncias químicas as medidas de controle de riscos no trabalho dependem da natureza da substância, de seus efeitos nocivos, e de suas rotas de entrada e absorção pelo corpo humano. O princípio básico é controlar a exposição dos trabalhadores, eliminando-a, se possível, ou mantendo-a abaixo de limites aceitáveis. Os métodos de controle podem ser implantados por medidas de engenharia, medidas administrativas e, também, por medidas de controle individual. A escolha dos métodos adequados de controle requer um amplo entendimento sobre as circunstâncias que compõem o problema a ser enfrentado.^{47, 105}

As medidas de engenharia buscam a implantação de sistemas de controle nos ambientes de trabalho através de especificações e adequações dos ambientes e postos de trabalho, mudanças no processo produtivo, substituição de agentes danosos à saúde, isolamento ou enclausuramento das fontes de emissão de contaminantes, ventilação adequada, segurança de máquinas e equipamentos e outras medidas. Medidas administrativas são, por exemplo, o controle do acesso e permanência de pessoas em áreas contaminadas, a sinalização dos ambientes de trabalho, o controle dos caminhos disponíveis para deslocamentos de pessoal pelos ambientes de trabalho, o controle das jornadas e escalonamentos de trabalho, entre outros. As medidas individuais de controle incluem as práticas de trabalho (comportamento individual no trabalho) e o uso de equipamentos de proteção individual pelos trabalhadores.^{47, 105}

A exposição a agentes químicos deve ser controlada, prioritariamente, pelas medidas de engenharia, que são suplementadas, quando necessário, por

medidas administrativas e medidas individuais de controle: medidas de proteção incorporadas diretamente ao processo de produção são preferíveis a métodos que dependam de contínua implementação ou intervenção humana¹⁰⁵. Piantanida & Walker¹²³ afirmam: "*Dos métodos de controle disponíveis, as medidas de engenharia propiciam o melhor controle porque elas geralmente minimizam a necessidade de intervenções humanas, usos de procedimentos especiais, treinamentos e outras medidas que necessitam ser implementadas e monitoradas para serem aceitas e obedecidas*".

Na aplicação das medidas de controle, incluindo o caso de exposição a agentes químicos, três níveis de intervenção são propostos para minimizar as exposições¹⁰⁵: na fonte de emissão do contaminante; na trajetória do agente entre a fonte e o trabalhador; e no indivíduo sujeito ao risco. Levando-se em consideração a priorização das medidas coletivas sobre as individuais, as ações sobre esses três níveis de intervenção sugeridos devem dar-se, principalmente, sobre a fonte e a trajetória do contaminante. Quando estas medidas forem insuficientes ou temporariamente não factíveis para controlar a exposição, as medidas de controle individual devem ser consideradas, sempre na perspectiva de complementar, e não de substituir, as medidas coletivas. O que vem ocorrendo no setor agrícola é justamente o oposto. A segurança do trabalho na agricultura, e em especial nas atividades relacionadas à utilização de agrotóxicos, tem sido considerada basicamente apenas como proposição de medidas individuais de proteção, baseadas principalmente no comportamento do trabalhador e no uso de equipamentos de proteção individual.

É necessário que se faça aqui uma rápida discussão sobre as características e o ambiente do trabalho rural para analisar os prováveis motivos que levam a esta situação. O principal aspecto que chama a atenção é quanto ao ambiente de trabalho. Dentro de uma unidade de produção fabril o controle do ambiente de trabalho pode ser exercido através do controle da

ventilação, temperatura, umidade, iluminação, adequação arquitetônica, condições ergonômicas dos postos de trabalho e outras medidas. No ambiente de produção rural, com exceção de algumas atividades específicas que são desenvolvidas em ambientes fechados, as atividades de trabalho se dão principalmente em ambientes abertos, não inseridas dentro de construções, o que não permite o controle do ambiente de trabalho, que é o próprio meio ambiente onde se pratica a agricultura. Esta condição, evidentemente, limita e dificulta a proposição de medidas de engenharia como proposta de controle direto sobre o ambiente de trabalho, mas não é suficiente para justificar ações de controle unicamente de caráter individual, uma vez que medidas de engenharia não se limitam àquelas que agem sobre o controle do meio ambiente propriamente dito.

No caso da aplicação de agrotóxicos, há ainda uma particularidade que é muito importante: **é provavelmente a única atividade onde a contaminação do ambiente de trabalho é intencional, e mais do que isso, é o propósito da atividade.** Provavelmente, não há nenhuma outra atividade produtiva onde isto ocorra. Normalmente, as contaminações de ambientes de trabalho são indesejáveis e devem ser controladas, mas **como proceder quando a contaminação é a finalidade da atividade?** É claro que sob estas condições (impossibilidade de exercer controle direto sobre o ambiente de trabalho e contaminação proposital desse mesmo ambiente) as medidas individuais de proteção, como as práticas de trabalho e o uso de equipamentos de proteção individual, ganham particular importância. Porém, justamente pelas dificuldades que a aplicação dessas medidas encerram, as medidas coletivas de controle não podem ser colocadas em segundo plano, ou serem desconsideradas, como vem ocorrendo na atividade agrícola, cujas características sociais, culturais e de relações e organização do trabalho favorecem ainda menos a implantação das medidas individuais: os mesmos

princípios e métodos da segurança e higiene do trabalho que justificam prioritariamente a aplicação de medidas de caráter coletivo devem ser considerados para o meio rural. Além disso, neste contexto, é fundamental discutir medidas que extrapolam o âmbito do usuário, incluindo a regulamentação e o controle da disponibilidade das substâncias mais tóxicas.

Essa é a discussão que procuraremos fazer aqui, analisando as medidas normalmente propostas e as que podem ser estudadas para controlar a exposição dos trabalhadores rurais envolvidos em processos de trabalho que utilizam os agrotóxicos. Iniciaremos pelas medidas individuais de controle, evidenciando as dificuldades para sua efetiva implantação nas condições predominantes do trabalho rural.

3.3.2. O CONTROLE DE RISCOS POR MEDIDAS CENTRADAS NO INDIVÍDUO

3.3.2.1. Equipamento de Proteção Individual - E.P.I.

Em 1985 desenhávamos⁵⁶ um quadro geral da situação que envolve o uso de E.P.I.'s em nosso meio, o qual passamos a reproduzir: *“No trabalho agrícola com agrotóxicos ... o uso do equipamento de proteção individual é usualmente a primeira recomendação feita ao agricultor e, ainda, é colocada como sendo a principal medida preventiva para garantir sua segurança nas atividades com esses produtos. ... ao colocar a questão dessa maneira, pode se fazer com que o aplicador, sentindo-se protegido pelo equipamento de proteção individual, se exponha muito durante o trabalho, aumentando ainda mais os riscos, pois o simples uso do equipamento não garante sua segurança, se forem esquecidas as demais medidas preventivas. ... Outro aspecto negativo*

com relação ao E.P.I é a maneira como ele vem sendo introduzido no setor agrícola... do mesmo modo que os pesticidas foram, ou seja, sem esclarecimentos aos agricultores das formas corretas e seguras de utilizá-los, incluindo como determinar sua necessidade e ocasião de emprego”.

Com relação à inadequação dos equipamentos comentávamos⁵⁶: *“Isto pode ser facilmente observado pelo desconforto generalizado que qualquer desses equipamentos provoca quando usado sob as condições ambientais naturais como o sol, calor e poeira, entre outras, agravadas ainda pelas condições árduas das atividades de trabalho na agricultura, que geralmente demandam grande esforço físico. É bastante comum, por exemplo, ouvir o trabalhador rural queixar-se das vestimentas impermeáveis pelo calor insuportável, pois é na época quente do ano que mais se aplicam pesticidas... as luvas, ou são grossas demais e dificultam o manuseio dos equipamentos e mesmo dos produtos químicos, ou são finas e se rompem com facilidade. As botas são quentes e dificultam a locomoção na terra molhada, cansando mais o trabalhador. Os respiradores, que normalmente são desconfortáveis e dificultam muito a respiração do trabalhador, se tornam mais incômodos porque geralmente a poeira presente no ambiente se acumula na superfície de contato do respirador com o rosto, provocando irritação localizada e facilitando a penetração dermal dos produtos químicos... na maioria das vezes, os agricultores não sabem que existem filtros adequados para pesticidas, que esses filtros têm um tempo de vida útil e devem ser trocados, e desconhece que deve estar barbeado para que o respirador funcione eficientemente. ... O desconforto e a utilização incorreta dos equipamentos de proteção individual trazem como consequência um grande descrédito sobre sua necessidade, o que dificulta ainda mais os trabalhos de orientação que venham a ser desenvolvidos com os agricultores”.* Este quadro oferece uma

boa imagem dos diferentes aspectos que compõe a questão do uso de equipamentos de proteção individual no trabalho com agrotóxicos.

O uso de indumentárias para a proteção individual em atividades de trabalho relacionadas à utilização de agrotóxicos, em geral, é de fundamental importância. Isto se deve às características e técnicas empregadas nessas atividades. A meta no controle químico de pragas e doenças é aplicar substâncias tóxicas em determinadas áreas de produção ou de armazenagem de produtos agrícolas, prejudicadas pela presença de microorganismos (doenças) ou de populações indesejáveis de insetos e ervas daninhas (pragas), com objetivo de controlar perdas e danos provocados por esses organismos a esses produtos. Para essa finalidade são utilizadas diferentes técnicas, métodos e equipamentos de aplicação de agrotóxicos. O ideal seria atingir, com a quantidade necessária, apenas os organismos que se deseja controlar, mas não há tecnologia que permita tal precisão. Assim se toma como alvo não os organismos que trazem danos, mas as áreas, plantas ou animais onde eles se encontram. Mesmo assim a eficiência das aplicações ainda é muito ruim, e a maior parte do produto não atinge o alvo, sendo perdida para o ambiente que não se deseja contaminar.

Pereira¹¹⁹ afirma que raramente a eficiência de coleta do agrotóxico (o que é retido pelas plantas) ultrapassa a 50% do que foi aplicado e, citando Courshee, diz que em plantios alinhados ou arbóreos com baixa densidade de folhas essa eficiência não ultrapassa a 20%. Ou seja, além do produto retido nas plantas, pelo menos 50 a 80% do agrotóxico aplicado estará contaminando o ambiente onde se encontra o aplicador no momento da aplicação. Considere-se ainda que, devido às características dos equipamentos de aplicação e das tarefas executadas, o aplicador, necessariamente, deve exercer seu trabalho diretamente na área "alvo", no momento em que ela está sendo contaminada.

pois ele é o próprio indutor dessa contaminação. Daí serem os E.P.I.'s de fundamental importância na atividade de aplicação dos agrotóxicos.

Os E.P.I.'s devem defender o trabalhador da exposição a esses produtos, servindo para proteger as principais rotas de entrada dessas substâncias no organismo, evitando a sua contaminação e consequentes intoxicações, e, também, servir como barreira para evitar ações localizadas provocadas pelo contato direto do produto com algum tecido corporal. As principais vias de penetração dos agrotóxicos no corpo do trabalhador, durante o emprego de agrotóxicos no campo são (em ordem crescente de importância): por ingestão, pela respiração e por absorção dérmica.

A absorção por ingestão durante a aplicação é mínima em relação às demais vias e ela pode ocorrer principalmente por falta de higiene pessoal, se o aplicador não lava suas mãos e faces antes de beber, comer ou fumar. Há casos de óbitos de agricultores que se intoxicaram por tentar desentupir bicos hidráulicos de pulverizadores soprando-os com a boca¹⁶⁵. Também ocorre pela deglutição de partículas retidas pelas vias aéreas superiores que são transportadas para a faringe. A via digestiva torna-se mais importante nas tentativas de suicídio ou quando ocorre a ingestão de frutas recém pulverizadas, de sementes tratadas para plantio ou de agrotóxicos indevidamente guardados em garrafas de bebidas, o que pode ocasionar intoxicações acidentais^{5, 16, 70}.

No caso da via respiratória o maior risco de absorção ocorre durante a manipulação e diluição de formulações concentradas ou na aplicação de gases, pós e neblinas (fogs), principalmente em ambientes pouco ventilados⁸⁹. Particulados sólidos e líquidos de agrotóxicos podem atingir os pulmões, especialmente aqueles com menos de 10 µm de diâmetro^{58, 89}. No entanto, hoje a maior parte da aplicação de agrotóxicos no campo se dá por via líquida, cujas pulverizações produzem gotas de tamanhos variáveis, mas geralmente maiores

que 10 e menores que 500 μm de diâmetro volumétrico médio*, dependendo das características da formulação e do equipamento de aplicação utilizados^{58, 85, 89}. Em condições de campo, as chances de que essas gotas venham a ser inaladas são reduzidas porque são facilmente dispersadas pelo vento⁸⁹. Diversos estudos têm mostrado que a absorção por inalação, durante a aplicação de agrotóxicos em campo, representa menos de 1% da absorção dérmica^{58, 85}.

Assim, para os que trabalham com agrotóxicos no campo, a mais importante rota de contaminação do organismo é, sem dúvida, através da pele^{15, 32, 48, 56, 58, 75, 85, 89}. Machado Neto⁸⁵ diz que, devido a essa generalizada constatação, para avaliações quantitativas de exposição aos agrotóxicos, a Organização Mundial da Saúde propõe que *“se a exposição respiratória não for avaliada, ela pode ser substituída por 10% do valor da exposição dérmica”*, o que mostra bem as importâncias relativas dessas duas vias de exposição.

Como a maioria dos trabalhadores rurais que se expõem aos agrotóxicos o fazem principalmente no campo, nos limitaremos a discutir aqui alguns dos principais aspectos envolvidos no uso de roupas e outros utensílios de uso individual empregados para proteger o trabalhador da exposição dérmica. Além do mais, infelizmente, os agricultores desconhecem que o maior risco se dá justamente pela exposição dermal⁶⁶, sendo que *“generalizou-se uma desinformação entre os agricultores de que o maior perigo está na exposição respiratória”*⁵⁶. Uma desinformação dessa natureza pode ser muito prejudicial para os trabalhadores, pois sentindo-se protegidos podem negligenciar outros aspectos envolvidos com sua própria segurança, agravando

* diâmetro volumétrico médio (dvm): uma amostra representativa de gotas de um spray é dividida em duas partes iguais pelo volume, de tal modo que uma metade do volume contém gotas menores que a gota cujo diâmetro é o dvm e a outra metade do volume contém gotas maiores⁸⁹.

ainda mais a exposição dérmica. Assim, é possível encontrar aplicadores *“trabalhando com pulverizador costal usando apenas um calção e um respirador”*, conforme alertamos em outro trabalho⁵⁶ referindo-nos aos equívocos na forma de introdução e divulgação dos equipamentos de proteção individual no meio rural.

Pode haver contribuído para essa idéia o fato de que seja mais fácil para o trabalhador rural reconhecer a inalação como via de ingresso do tóxico ao organismo do que a absorção pela via dérmica. Mas talvez o equívoco entre os agricultores possa ter se originado pela simples extensão, para o ambiente de trabalho rural, das informações originárias da higiene do trabalho pois, de modo geral, nos ambientes de trabalho industriais a via respiratória normalmente tem maior importância na contaminação dos trabalhadores. Também ocorre que, segundo Mansdorf⁸⁷, na higiene do trabalho a proteção respiratória é bem melhor documentada que a utilização de roupas de proteção, contando com excelentes guias e esquemas para seleção, o que não acontece com as roupas de proteção; o autor diz que, entre outros fatores, isto se deve ao fato de se conhecer menos sobre os riscos relacionados à exposição dermal que os relacionados à inalação.

Do ponto de vista da higiene do trabalho, faz-se necessária uma boa análise das diferentes condições entre os ambientes de trabalho do setor agrícola e do setor industrial. Entre os estudos iniciais de contaminação de trabalhadores por agrotóxicos, por exemplo, um estudo realizado em 1952, comparando índices de contaminação entre trabalhadores da manufatura de um herbicida e de aplicadores do mesmo produto na agricultura, concluiu que, na indústria, apesar do produto ser absorvido pela via dérmica, esta não era a principal rota de absorção, e que na sua aplicação na agricultura, devido às pequenas gotas da pulverização, a principal rota de absorção deveria ser a respiração, indicando o uso de respiradores para os aplicadores¹². Embora hoje

esse conceito já tenha sido revisto no meio científico, ainda é mais fácil encontrar informações tecnicamente mais precisas sobre respiradores que sobre roupas de proteção para o trabalho com agrotóxicos.

A absorção dérmica varia com a formulação empregada, temperatura e umidade relativa do ar, área de contato e regiões do corpo, existência de ferimentos e escoriações e tempo de contato, entre outros elementos^{48, 58}. Entre os componentes da formulação, solventes podem alterar a difusão e a solubilidade do extrato córneo, aumentando sua permeabilidade, como ocorre com xileno e querosene, por exemplo^{58, 70}. A pele de algumas regiões do corpo tem maior facilidade de absorção que outras, como o verso das mãos e pulsos (absorvem mais do que a palma da mão), a nuca, pés, axilas e virilhas⁸⁹. Também considerável absorção ocorre pelo couro cabeludo, testa, queixo e atrás das orelhas: quase total absorção ocorre na região escrotal²¹. Temperatura e umidade relativa do ar elevadas favorecem a penetração e aumentam a velocidade de absorção de diversas substâncias químicas pois propiciam um maior grau de hidratação do extrato córneo, abertura dos poros e a energia de ativação que o processo necessita⁵⁸. Assim, o tempo quente e úmido (que é comum em nosso país) aumenta o risco de absorção dérmica e, por outro lado, dificulta o uso de equipamentos de proteção individual.

Idealmente o que se espera de um equipamento de proteção individual é que ele evite a exposição, ou seja, que impeça o contato entre o seu usuário e o agente agressor presente no ambiente, formando uma barreira entre ambos. Evolutivamente, o uso de materiais impermeáveis, como borrachas naturais ou sintéticas e polímeros diversos, tem resultado em aumento do grau de proteção para trabalhadores expostos a substâncias químicas perigosas¹³⁶. Assim, até alguns anos atrás, entre as orientações de segurança para o trabalho com agrotóxicos a indicação genérica de uso de macacão impermeável para o trabalho com os produtos mais tóxicos (classe toxicológica I) era tecnicamente

recomendada, tanto no Brasil como no exterior^{50, 89}. No entanto, devido ao desconforto e ao estresse provocado pela limitada condição de perda de calor corpóreo por evaporação, a prática mostrou ser muito difícil o uso de trajes feitos com esses materiais nas condições ambientais e de trabalho da agricultura. Desse modo, tem se procurado conhecer melhor os aspectos que interferem na exposição dos que trabalham com agrotóxicos, assim como avaliar os equipamentos e suas respectivas matérias-primas, visando desenvolver dispositivos e trajes que possam oferecer suficiente proteção contra esses produtos químicos e que sejam possíveis de serem utilizados nas condições de trabalho do meio rural.

Para a indicação de um E.P.I. apropriado para a circunstância e operação que se pretende realizar deve se conhecer os tipos de danos à saúde que a substância pode provocar, a sua descrição de uso, o perfil da exposição e uma estimativa do grau de proteção requerido¹³⁶. De modo geral, no caso dos agrotóxicos, essas informações ainda são escassas em nosso meio. Os danos que os agrotóxicos podem produzir à saúde, por exemplo, especialmente quanto aos efeitos crônicos, são muito pouco conhecidos. A descrição do uso dos agrotóxicos seria a informação teoricamente mais conhecida, pois todos os produtos comercializados trazem as indicações para as quais estão autorizados (culturas permitidas e dosagens requeridas), mas também se desconhece se são efetivamente obedecidas. Quanto ao perfil da exposição dos aplicadores em nosso meio, esta é uma informação quase inexistente, como comentaremos mais adiante. Assim, a definição sobre o grau de proteção requerido para operações com agrotóxicos que, a princípio, depende basicamente dessas outras informações, fica bastante comprometida.

Desde 1945 são realizados estudos buscando conhecer a exposição de trabalhadores aos agrotóxicos⁴⁸ e, a partir da década de 60, também foram iniciados trabalhos sobre o grau de proteção oferecido por diversos tipos de

roupas protetoras, tecidos e suas matérias-primas, principalmente em países do Primeiro Mundo⁸⁵. Há diversas formas de estimar a exposição por agrotóxicos, como a medição dos níveis do contaminante presentes nos ambientes de trabalho, a utilização de amostradores pessoais de ar para estimar a inalação, a monitorização biológica, e outros¹⁰¹. Para avaliação da exposição dérmica e do grau de proteção das roupas protetoras, em campo, o uso de "pads" (almofadas absorventes), afixados em diversos locais da roupa ou do corpo do trabalhador para posterior extração e quantificação do contaminante, parece ser um dos métodos mais praticados^{15, 85, 101, 103}. O emprego conjunto de duas ou mais dessas técnicas também ocorre¹⁰¹.

São muitas as variáveis que podem interferir na exposição dérmica dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos. Essa exposição depende do tipo de equipamento de aplicação utilizado, do método de carregamento do tanque do pulverizador, da concentração da mistura no tanque e do número de tanques aplicado por unidade de tempo, além da cultura tratada, das práticas individuais de trabalho e das roupas protetoras utilizadas; para os que trabalham na colheita, o ritmo do trabalho (número de caixas colhidas por período de trabalho, por exemplo) também aparenta estar relacionado à exposição¹⁰¹. Também as condições climáticas como temperatura e umidade relativa do ar e, especialmente, a velocidade e direção dos ventos afetam a exposição dos aplicadores, além das condições de manutenção dos equipamentos de aplicação¹³⁹. O porte da cultura que está sendo trabalhada também interfere na exposição dos aplicadores.^{85, 139}

No que se refere aos estudos realizados para avaliar diferentes tecidos que são ou podem vir a ser utilizados em roupas de proteção contra agrotóxicos, Branson & Sweeney¹⁵ fizeram uma extensa revisão sobre o tema. Os autores dizem que embora fosse desejável resumir os resultados da pesquisa em uma matriz do tipo "tecido x agrotóxico", o grande número de

variáveis e diferenças na literatura impediam sua elaboração naquele momento. No caso dos tecidos essas variáveis são as referentes às características dos tecidos (teor de fibras, a trama dos fios, os espaços capilares entre fibras e tramas e os revestimentos aplicados). Quanto ao agrotóxico, influenciam na sua capacidade de penetração em tecidos: o ingrediente ativo, a formulação, a concentração, o volume e a intensidade do spray. Em geral os ensaios de tecidos são realizados em laboratórios. Já os estudos de roupas de proteção são feitos no campo, visando avaliar, além da efetividade da barreira oferecida pelos tecidos, também a influência das diferentes confecções e desenhos das roupas. Alguns protocolos de ensaios começam a avaliar, também, além da resistência aos produtos químicos, o conforto, o talhe, a funcionalidade e a durabilidade das roupas.

A gama de variáveis que interferem na exposição do aplicador e no grau de proteção dos materiais utilizados na confecção dos equipamentos de proteção faz com que cada situação implique em uma indicação específica de proteção, e alerta para o perigo que se pode incorrer quando se fazem generalizações entre várias atividades de trabalho e situações de exposição. Também apontam para a necessidade do estabelecimento de protocolos de estudos, normas e padrões para testes e ensaios, de campo e laboratório, que permitam a obtenção de dados comparáveis. Muitos dos estudos sobre exposição, por exemplo, não usam os mesmos desenhos experimentais, distribuindo os “pads” de maneira diferente pelo corpo ou extrapolando as doses considerando bases desiguais de áreas totais expostas do corpo¹⁰². Com relação aos padrões para equipamentos de proteção para trabalhadores expostos a substâncias químicas, nos E.U.A., a ASTM (American Society of Testing Materials) conta com um comitê encarregado de desenvolver as metodologias para testes, terminologia, classificações e especificações de performance¹⁵.

Também segundo Branson & Sweeney¹⁵, reconhecendo que diferentes tipos de situações de exposição requerem diferentes tipos de proteção, a Agência de Proteção Ambiental dos E.U.A. (EPA), propôs, em 1988, modificações na legislação federal para redefinir as exigências de equipamentos de proteção individual para trabalhadores expostos a agrotóxicos. Até então a legislação definia como equipamento de proteção: chapéu ou outra proteção adequada para a cabeça, camisa com mangas compridas e calças compridas ou macacão, sapatos e meias. A proposta da EPA foi a de especificar nos rótulos as necessidades mínimas de E.P.I.'s em função da toxicidade aguda da formulação, para os aplicadores, e do ingrediente ativo, para os trabalhadores de reentrada (aqueles que trabalham nas áreas onde foram aplicados os agrotóxicos, após a aplicação). Por exemplo: aplicadores expostos à produtos Classes I ou II (mais tóxicos) devem utilizar, ao menos, roupa protetora (traje de uma ou duas peças usado sobre as roupas normais, cobrindo todo o corpo, exceto cabeça, mãos e pés), luvas resistentes a substâncias químicas (material que, durante o uso, não seja atravessado pelo agrotóxico em quantidades mensuráveis), botas ou sapatos ou sobre-sapatos resistentes a substâncias químicas, óculos ou protetor facial e um dispositivo de proteção respiratória; para expostos à Classe III: roupas normais de trabalho e luvas resistentes a substâncias químicas.

Os requisitos mínimos indicados para trabalhar com os produtos mais tóxicos (Classes I e II) mostram que as autoridades americanas, reconhecendo o alto risco desses agrotóxicos, buscam garantir uma baixa exposição dos aplicadores, indicando a utilização de quase todos os dispositivos de proteção; incluindo, até mesmo, a necessidade de proteção respiratória, apesar do grande número de estudos mostrando a baixa participação da via respiratória na exposição dos aplicadores. No entanto, é preciso observar que, naquele país, os produtos mais perigosos têm uso restrito, e são usados por aplicadores

profissionais, formados para essas atividades. Como profissionais, devem ser mais conscientes dos riscos a que se expõem e terem mais facilidade de acesso às informações técnicas, inclusive sobre as especificações necessárias para a indicação e quanto às condições para o uso dos E.P.I.'s, o que facilita a escolha de equipamentos mais adequados às condições de cada situação de trabalho.

No Brasil, até pouco tempo, os rótulos também traziam a indicação de uso de E.P.I.'s por Classe toxicológica⁹⁴, mas não eram os requisitos mínimos e sim a indicação de todos os equipamentos que deveriam ser utilizados, não permitindo a flexibilidade necessária para a adequação a cada situação. Hoje, ao contrário, as normas sobre rotulagem⁹⁵ exigem a indicação de E.P.I.'s para as diferentes etapas do processo de utilização do agrotóxico (*"antes da aplicação"*, *"no manuseio, durante a preparação da calda"*, *"na aplicação propriamente dita"*, *"no descarte dos rejeitos contaminados"* e *"na reentrada nas áreas tratadas"*) e sugerem frases de advertência que poderão constar nos rótulos, mas não fixam parâmetros ou equipamentos obrigatórios. Se essas medidas fossem acrescidas das propostas pela EPA para os E.U.A., de fixar parâmetros mínimos a serem observados, a indicação dos E.P.I.'s no rótulo não só propiciaria uma melhor orientação ao usuário do produto como seria tecnicamente melhor embasada.

No entanto, apenas recentemente foram iniciados, no país, trabalhos para avaliar a exposição de aplicadores e a proteção oferecida por alguns E.P.I.'s. Os primeiros estudos foram iniciados pela FUNDACENTRO, resultando no trabalho de Santos¹³⁹ que avaliou, através de um método qualitativo por ele desenvolvido, a exposição de aplicadores trabalhando em diferentes culturas com vários tipos de equipamentos de pulverização. Os resultados do trabalho mostraram não só a gravidade de algumas condições de exposição, (caso dos aplicadores nas culturas de tomate envarado e de café), como permitiram também uma série de sugestões com relação às práticas de

trabalho, uso de E.P.I's e alterações necessárias em equipamentos de aplicação para torná-los mais seguros.

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual Paulista, em Jaboticabal, também iniciou uma linha de pesquisa sobre a exposição de aplicadores e seu controle, com o trabalho de doutoramento de Machado Neto⁸⁵. Utilizando metodologia quantitativa, o autor avaliou a exposição dérmica de aplicadores de agrotóxicos em cultura de tomate, nas condições usuais de aplicação e depois testou o grau de proteção de um avental impermeável e de guarda-pós confeccionados com diferentes tecidos, assim como um novo sistema de pulverização. Seus resultados serão posteriormente comentados (vide pg. 119).

Embora os estudos estrangeiros ofereçam informações bastante úteis, inclusive quanto às metodologias de pesquisa já desenvolvidas para esses estudos, a realização desses trabalhos no país têm grande mérito não só pelos resultados apresentados mas, principalmente, para conhecer as condições de exposição que aqui ocorrem, e para a futura proposição de normas e padrões de ensaios de E.P.I's específicos para operações com agrotóxicos, o que é de grande importância, assim como de segurança no trabalho com esses produtos. Nesse sentido, os trabalhos ainda são poucos em relação às nossas necessidades.

A continuidade e expansão dessas linhas de pesquisa no Brasil é de fundamental importância, pois a necessidade explícita de proteção para o aplicador e outros trabalhadores rurais que se expõem aos agrotóxicos e a pouca disponibilidade de informações técnicas sobre seleção e uso de equipamentos de proteção individual nas atividades de trabalho com esses produtos, podem levar à recomendações exageradamente protetoras, que apesar de melhor reduzirem a exposição dérmica provocam grande desconforto, o que desestimula o seu uso pelo trabalhador, ou indicações por

demais genéricas, como “usar luvas” ou “usar botas”, ou ainda outra frase de advertência autorizada para constar dos rótulos dos produtos pelo Ministério da Agricultura⁹⁵: “*proteger nariz e boca*”. Uma frase deste tipo pode levar o trabalhador a vestir um pano sobre o rosto, que, dependendo do tecido pode não reter muitas das partículas e, além disso, o produto acumulado no pano eventualmente poderia ser inalado por evaporação e absorvido pelo contato dermal. Rodgers¹³⁶, comentando esse tipo de generalização diz: “*Em muitos casos, essas recomendações têm levado a uma falsa sensação de segurança por parte do trabalhador, e o uso de indumentária protetora inapropriada tem resultado na exposição desnecessária do trabalhador a substâncias tóxicas*”.

A idéia que predomina parece ser que, como em geral não se usa nada especial, qualquer indicação pode vir a oferecer um pouco mais de proteção ao trabalhador. A idéia tem algum fundamento, afinal os estudos mostram que o uso de roupas e outros equipamentos de proteção reduzem a exposição durante trabalhos com agrotóxicos. Por exemplo: a exposição dérmica pode diminuir em, aproximadamente 90% com o uso de roupas de proteção¹⁰¹; o uso de um avental plástico impermeável pode controlar, em média, 83 a 94% da exposição dérmica da parte frontal do corpo, para alguns tipos de aplicações⁸⁵. Mas a indicação técnica de E.P.I.’s, condizentes com o risco a que o trabalhador se expõe, envolve o conhecimento de muitas variáveis, caso a caso dependentes, o que não permite indicações genéricas.

Assim, esta é mais uma dificuldade para o controle dos riscos no indivíduo, pois o ideal seria que essa indicação fosse feita por profissionais com conhecimento da área de segurança do trabalho, que teriam melhores condições técnicas de proceder às avaliações para a recomendação dos E.P.I.’s necessários a cada situação. No caso da agricultura, além de não termos a maioria das informações necessárias, sequer dispomos desses profissionais. O pior é que, no caso do Brasil, se transferiu essa responsabilidade para o

engenheiro agrônomo que faz a prescrição do agrotóxico, e que é obrigado por decreto³³ a indicar o E.P.I. no receituário agrônomo: obrigação essa que poderia ser questionada por não estar de acordo com as suas atribuições profissionais. Como esse profissional não tem a formação nem a informação necessária para essa indicação, se limita a reproduzir as indicações do rótulo, que não são suficientes para fazer indicações tecnicamente mais específicas.

Branson & Sweeney¹⁵ observaram que apesar dos agricultores acharem que suas roupas usuais de trabalho oferecem suficiente barreira, os estudos de penetração dos agrotóxicos em tecidos não comprovam isso, principalmente sob spray mais intenso ou derramamento. Entretanto, os estudos de campo também mostram que, devido à distribuição desigual da pulverização nas roupas e as oportunidades de maior ou menor aderência do tecido ao corpo, propiciadas pelos movimentos do trabalhador, nem todo o líquido que atravessa o tecido atinge necessariamente a pele. Macacões, por exemplo, parecem proteger mais do que camisas, porque estas, quando úmidas, aderem mais facilmente à pele. O uso de uma sobre-roupa também pode ajudar na proteção. Alguns tecidos mais grossos de algodão como “denim” e “twill” propiciam melhor barreira, e tecidos tratados com impermeabilizantes à base de fluorcarbonos, como Scotchgard®, ou tecidos especiais como Gore-Tex®, em geral, oferecem maior proteção. No entanto, ainda segundo os autores, nenhum tecido oferece 100% de proteção para todos os agrotóxicos ou situações de exposição, além do que também há considerável passagem de agrotóxico pelas aberturas das roupas. A comparação entre as quantidades médias de agrotóxicos encontradas em “pads” internos e externos, colocados em roupas de proteção, mostra reduções da ordem de 15 a 20 vezes na exposição, mas a maioria dos “pads” internos ainda contém quantidades mensuráveis de agrotóxicos.

Mas, afinal, esses níveis de redução são suficientes para evitar agravos à saúde de quem aplica os agrotóxicos?

Um dos critérios para avaliar o grau de proteção oferecido pelos E.P.I.'s é o de medir a redução, provocada pelo seu uso, no risco de ocorrência de intoxicação aguda, que é calculado através da fórmula da Porcentagem da Dose Tóxica por Hora (PDTH), proposta por Durham & Wolfe, em 1962, e modificada, em 1975, pela OMS⁸⁵. A fórmula relaciona a exposição total do sujeito, expressa em miligramas da substância que atingem o indivíduo por hora, com a dose letal média (DL50 em mg/kg) dérmica aguda para rato albino macho, multiplicada pelo peso médio de um homem (70 kg), permitindo que se estime quantas horas seriam necessárias para que um indivíduo exposto sob aquelas condições chegasse ao limite da dose tóxica, capaz de provocar uma intoxicação aguda ou até letal, admitindo-se que toda a quantidade que atingisse o sujeito fosse absorvida, o que não ocorre.

Alguns autores também utilizam a fórmula da Porcentagem da Dose Tóxica por Hora (PDTH) para ajudar a definir índices de segurança, que permitiriam estabelecer o tempo que um sujeito poderia estar exposto a determinadas quantidades de agrotóxicos sem se intoxicar. No caso dos organofosforados, por exemplo, foi proposto que o índice de segurança fosse calculado com base no tempo necessário para um determinado produto provocar a inibição de 50% da atividade da colinesterase eritrocitária de ratos, em laboratório⁸⁵. Ao nosso ver, esses parâmetros oferecem alguns indicadores que podem auxiliar na avaliação da eficácia dos equipamentos em reduzir as chances de ocorrências de intoxicações agudas, mas não dão indicação sobre os demais problemas de saúde que podem ser produzidos pelos agrotóxicos.

Machado Neto⁸⁵, que empregou esses índices em seu trabalho, também chama a atenção para este problema quando comenta a exposição dos aplicadores ao dimetoato na cultura de tomate estudada. Pelo seu cálculo

seriam necessárias aproximadamente 181 horas para se atingir o limite máximo de exposição em condições seguras, mas evidencia que, embora este tempo de exposição contínua não ocorra, a frequência de aplicação está em torno de uma aplicação a cada quatro dias, durante o ano todo, e *"portanto, os aspectos de toxicologia crônica assumem importância singular"*. Hoje, por exemplo, se sabe que a inibição cumulativa da atividade da colinesterase resultante da exposição de longo prazo a baixas doses de compostos organofosforados reduz o limiar para as intoxicações agudas por esses produtos¹⁶⁸. Os próprios proponentes da fórmula da Porcentagem da Dose Tóxica por Hora (PDTH) reconhecem que não se deve desprezar outros tipos de agravos à saúde provocados por agrotóxicos, mesmo que os produtos não ofereçam riscos agudos mais sérios¹⁶⁶.

Estas informações nos levam a uma reflexão sobre o grau de proteção oferecido pelos E.P.I.'s, para atividades que não são esporádicas, ao contrário, no caso da maioria dos trabalhadores que lidam com agrotóxicos na agricultura, elas são, no mínimo, frequentes. Embora possa se argumentar que o uso de agrotóxicos é sazonal ou eventual em função do ciclo de produção e do ciclo da cultura, hoje, pelas técnicas de preparo do solo e do aproveitamento integral das áreas de produção, intercalando culturas de verão e de inverno, tanto em grandes como em pequenas propriedades, o uso de agrotóxicos, em maior ou menor escala, acontece durante todo o ano. Além disso, se o trabalhador for, por função, um aplicador em uma grande propriedade poderá estar exposto quase diariamente, durante a maior parte do ano. De qualquer modo, frequente ou contínua, a exposição do trabalhador ocorre ao longo de toda a sua vida laborativa relacionada ao uso de agrotóxicos. Considere-se ainda que o trabalhador estará exposto a uma variada diversidade de substâncias. Sob estes aspectos, como considerar o

dimensionamento do grau de proteção necessário a ser oferecido pelos E.P.I.'s? Esta parece ser uma pergunta ainda sem resposta.

Hoje a questão da toxicidade crônica na avaliação dos agravos à saúde provocados pelos agrotóxicos é considerada de grande importância pela OMS^{91, 112, 168}. É óbvio que toda redução de exposição que puder ser conseguida é benéfica, mas fica evidente que apenas o uso dos E.P.I.'s pode não ser suficiente para garantir a segurança do trabalhador que lida com agrotóxicos, evidenciando uma vez mais a necessidade de se investir em medidas coletivas de controle.

O uso dos E.P.I.'s também se defronta com outro problema prático: a dificuldade de aceitação por parte dos trabalhadores, que reclamam principalmente do desconforto provocado pelo calor. Reconhecendo-se que o uso de equipamentos de proteção em climas quentes e úmidos pode causar severo desconforto ou até desordens orgânicas devido ao estresse provocado pelo calor, têm sido sugeridas duas medidas de ordem geral para reduzir o problema: quando possível, usar uma formulação que não requeira o uso de dispositivos adicionais de proteção e, se não for possível, aplicar o agrotóxico durante as horas mais frescas do dia⁵⁷. As duas medidas estão corretas, mas, uma vez mais, a dificuldade está em praticá-las nas nossas condições.

Com relação a usar um produto que requeira menos proteção, em primeiro lugar, há que se considerar que nem todos os usuários de agrotóxicos detêm o poder de decisão sobre a escolha do produto que será utilizado. Empregados e, frequentemente, arrendatários, meeiros e outros trabalhadores que compartilham parcerias com proprietários, não têm opção: usam o agrotóxico que lhes é repassado pelo proprietário ou empregador. Além disso, mesmo que o proprietário ou empregador possa escolher o produto, ou mesmo que o agrotóxico tenha sido indicado por um profissional capacitado, não é usual que os aspectos de segurança sejam levados em consideração para essa

indicação. Em trabalho anterior⁵⁶ alertamos para essa questão, enfatizando que os aspectos de segurança do aplicador, contaminação ambiental e dos alimentos deveriam sempre ser considerados na definição de medidas fitossanitárias, mas que, de modo geral, as recomendações adotadas para o controle de pragas e doenças consideram apenas os aspectos técnicos e econômicos relacionados à produção, desconsiderando os riscos ocupacionais e ambientais que deveriam ser analisados para a indicação do produto químico e, até mesmo, para a escolha do método de controle de pragas e doenças a ser utilizado.

Outro aspecto a ser analisado é que para considerar a mudança de um produto por outro de menor risco, mesmo quando esta mudança é agronomicamente aceitável, é necessário que o agricultor dê maior importância à sua segurança do que ao benefício esperado pelo uso do produto, e não é o que parece ser comum, mesmo entre agricultores de países desenvolvidos, que têm mais facilidade de acesso a informação e, de modo geral, maior escolaridade. Branson & Sweeney¹⁵ citam dados de um levantamento realizado em cinco estados americanos visando obter informação sobre práticas e atitudes usuais, relativas ao uso de agrotóxicos e de proteção individual, entre agricultores que trabalham em regime familiar: a maioria dos investigados acredita que os benefícios que os agrotóxicos propiciam em livrar-se das pragas são muito mais importantes que os riscos de exposição; levando os autores da pesquisa a concluir que os riscos percebidos não podem ser medidos independentemente dos benefícios percebidos. A questão econômica também está relacionada à importância relativa que o agricultor dá à questão da segurança no trabalho, como mostra outro levantamento realizado em dois estados americanos, junto a 639 produtores rurais: apenas cerca de 30% deles, em cada estado, dava maior importância a questões relacionadas à

segurança e saúde do que aos custos de insumos e outros produtos utilizados na propriedade¹⁵¹.

Em nosso meio a situação não é diferente. Guivant⁶⁶ mostra em seu trabalho sobre percepção de riscos que os agricultores consideram mais importante usar altas dosagens de agrotóxicos, cujos benefícios são visíveis, para, na perspectiva deles, evitar o risco econômico, do que evitar os riscos à saúde, cujas consequências são *"invisíveis e não necessariamente avaliadas como benefícios"*. Diz a autora *"A perspectiva de lucratividade não só leva a desconsiderar esses riscos, mas também a aumentá-los objetivamente com o sobreuso de agrotóxicos e a falta de cuidados com seu manejo"*. Também é bom que se leve em consideração que, no caso dos inseticidas disponíveis no mercado, de modo geral, os organofosforados, que têm maior potencial para provocar intoxicações agudas que os piretróides, são muito vendidos (vide **Tabela 7**, pg. 16), e que isso provavelmente ocorre porque os primeiros são, geralmente, mais baratos que os segundos.

Quanto a aplicar o produto nas horas mais frescas do dia há que se considerar que, principalmente aqueles que trabalham em regime familiar, por não disporem de empregados para dividir tarefas, acabam por ter que submeter a longas jornadas de trabalho, inclusive nos momentos de aplicação de agrotóxicos (vide comentários à pg. 72). Hallet⁶⁷, por exemplo, verificou em sua pesquisa entre produtores de batata do Canadá, que a maioria aplicava agrotóxicos durante todo o dia, devido ao tempo limitado que dispunham, mesmo sabendo que a brisa, a deriva e a temperatura aumentam no decorrer do dia e cientes da recomendação de adiar as aplicações quando essas condições acontecessem (mais de dois terços deles chegavam a aplicar inclusive durante o período do meio dia). Também nossos agricultores, mesmo conhecendo a recomendação dos horários de aplicação, não a respeitam⁶⁸. É comum observar-se, por exemplo, que pequenos produtores de verduras, legumes e

frutas normalmente passam as primeiras horas da manhã em atividade de colheita, para mandar os produtos mais frescos para a comercialização, e só depois passam a cuidar dos tratos culturais e fitossanitários. Também há que se considerar que, no verão, época onde a aplicação de agrotóxicos é mais intensa, é comum que mesmo nas primeiras horas da manhã o calor já seja forte, com a temperatura ultrapassando os 25°C.

O calor, inclusive, deve ser um dos motivos pelos quais nem sequer as chamadas roupas de trabalho (calças e camisas) são toleradas pelos trabalhadores nas épocas quentes. Não é difícil observar, por todo o país, os trabalhadores utilizando o que Machado Neto⁸⁵ chamou de “vestimenta padrão” entre os aplicadores que observou no município de Cravinhos, em São Paulo: camisa com manga curta, calça curta (calção) e boné. O uso de chinelos totalmente abertos também é comum. Um levantamento realizado anteriormente naquela região¹³¹ já apontava que, entre 310 trabalhadores de várias unidades de produção de tomate amostradas, mais de 90% utilizava apenas esses trajes descritos. Em Minas Gerais, estudos realizados em dois municípios, entre produtores de hortaliças, revelaram que no município de Baldim, mais de 87% não usavam calças compridas para aplicar agrotóxicos²⁹, e no município de Ibitaré, esse valor chegou quase a 99%, dos 251 produtores amostrados¹²⁶. Em levantamento realizado pela FUNDACENTRO, em conjunto com outras instituições, no Mato Grosso do Sul: cerca de 3/4 dos cotonicultores amostrados em dois municípios não utilizavam calças compridas ou camisas com mangas compridas⁶⁰. Em outro trabalho, realizado na lavoura cacaueira, na Bahia, observou-se que a maioria dos aplicadores, além de usar camisa com manga curta, a usava aberta, deixando o tórax e o abdome descobertos²⁰.

Outro fator que dificulta o uso dos E.P.I.'s é a intensidade de esforço físico que a atividade demanda, especialmente dos que trabalham com

pulverizadores costais. Sznclwar¹⁴⁹ comenta: *"Se por um lado o pulverizador costal favorece a autonomia de movimentos que influenciam a exposição, o esforço físico exigido, de outro lado, é muito grande, pois o operador transporta entre 20 e 30 quilos sobre as costas, percorrendo distâncias de até dois quilômetros. Neste caso, nós pudemos constatar que a frequência cardíaca do operador durante a utilização do pulverizador costal motorizado varia em mais de 30 batimentos por minuto"*. Ainda segundo o autor, alguns operadores de outros sistemas de aplicação percorrem entre 5 e 11 quilômetros a pé, muitas vezes diretamente expostos ao sol e em difíceis condições de terreno, o que certamente determina grande esforço e desgaste físico.

O uso de roupas de trabalho e outros E.P.I's também parece estar bastante relacionado à percepção do risco, e pode chegar a ser incorporado como hábito cultural para enfrentar riscos cotidianos. O uso de chapéu, por exemplo, é tradicional, e hoje também o boné é bastante comum, para proteção contra o sol. É interessante notar como roupas especiais de trabalho e outros equipamentos são voluntariamente utilizados por alguns tipos de trabalhadores rurais quando os riscos são fácil e prontamente perceptíveis, como no caso dos vaqueiros, por exemplo, que, inclusive em lugares bem quentes como no nordeste do Brasil, chegam a utilizar calças bastante grossas para montar. O uso de indumentária contra presença cotidiana de pequenos riscos, como arranhões e escoriações, também é comum. Os cortadores de cana, por exemplo, principalmente as mulheres, utilizam panos protegendo o rosto para se proteger dos cortes das folhas da cana.

No entanto, parece que o uso de equipamentos contra riscos mais graves, porém não facilmente perceptíveis, não é visto como essencial. Um trabalho citado por Branson & Sweeney¹⁵, sobre comportamentos e crenças no uso de E.P.I's contra agrotóxicos, realizado entre agricultores do Equador, mostrou que eles não consideravam que os agrotóxicos fossem perigosos e

que, para eles, só as pessoas fracas estavam sob risco. Um outro trabalho realizado com produtores de grãos, em Alberta, nos E.U.A., também citado pelos mesmos autores, mostrou que esses produtores consideram benéfico o uso de E.P.I.'s, mas acham que provocam calor e umidade, restringem mobilidade, consomem tempo e fazem com que eles se sintam muito "notados" e, por isso, só 16% disseram que utilizavam equipamentos de proteção, os demais "pretendem utilizá-los no futuro"; o texto sugere que "*a percepção do conforto, facilidade de uso e estorvo provocado pelas roupas de proteção é mais evidente em termos de influência do comportamento do que a consciência sobre a própria proteção*".

As questões se colocam da mesma forma em nosso meio, como bem mostra o trabalho de Guivant⁶⁶, indicando que também há uma tendência entre nossos agricultores de isentar os agrotóxicos de riscos, responsabilizando o próprio usuário por eventuais problemas de intoxicação: a fraqueza dos indivíduos também é apontada pelos próprios usuários como uma das causas das intoxicações, e mostrar-se resistente a problemas de saúde é demonstrar força e masculinidade, que por sua vez reforça a necessidade de não demonstrar medo. Assim, segundo a autora, o uso de E.P.I. é visto como coisa de "afeminados", ou "medrosos", e também aqui os agricultores não gostam de serem "notados" pelo uso de E.P.I.'s, pois "*como há uma alta visibilidade entre as propriedades, isso possibilita um forte controle social entre os vizinhos*". A realização de estudos sobre a percepção de riscos pelo trabalhador rural poderia indicar caminhos eficazes para a proposição e divulgação de medidas preventivas em geral e, particularmente, de equipamentos de proteção individual.

Além dos fatores até aqui comentados, o uso de E.P.I.'s, ainda, requer, necessariamente, treinamento. A GIFAP⁵⁷, por exemplo, reconhecendo que em condições de clima quente e úmido as dificuldades são maiores para usar

equipamentos de proteção que nos climas temperados, e que esses equipamentos aumentam o desconforto e, em algumas circunstâncias, conduzem a sérios riscos orgânicos, sugere que, nessas condições, maior orientação deve ser oferecida ao operador. Portanto, não basta determinar sua necessidade, ocasião de emprego e a indicação apropriada do equipamento específico para cada condição, além de resolver os assuntos de pesquisa e desenvolvimento, regulamentação, fabricação, custo, distribuição, fiscalização e controle das roupas e equipamentos de proteção, assim como do problema da sua aceitação por parte dos agricultores: é preciso prepará-los para utilizar corretamente esses equipamentos. É necessário que saibam checar os equipamentos antes do uso, vestir corretamente para propiciar boa proteção, desvestir e higienizar os equipamentos apropriadamente para evitar contaminações, além de fazer a manutenção e guardá-los adequadamente, sob o risco de, por não utilizá-los corretamente, sofrerem problemas de saúde e desacreditarem completamente nesses equipamentos, dificultando ainda mais os trabalhos de prevenção de acidentes que possam vir a ser desenvolvidos com os agricultores.

Para não correr o risco de se tornar mais uma fonte de contaminação do que de proteção, nem propiciar sensação de falsa segurança, os E.P.I's necessitam de manutenção constante e devem ser descontaminados a cada final de período ou atividade em que são empregados. No entanto, pouca informação sobre descontaminação de roupas de proteção contra produtos químicos, em geral, está disponível, embora o Comitê de E.P.I's da ASTM tenha formado um grupo de trabalho sobre descontaminação¹³⁶. A escolha dos equipamentos ou roupas a serem utilizados deve levar em consideração a necessidade de descontaminá-los. Entre os dispositivos de vestuário comumente utilizados durante o manuseio e aplicação de agrotóxicos alguns são muito difíceis de serem descontaminados. O chapéu, por exemplo,

tradicionalmente utilizado pelo trabalhador rural, geralmente é feito de palha, às vezes, dependendo de regionalismos, de feltro ou de couro, todos materiais bastante absorventes. Atualmente tem sido muito empregado o boné feito de tecido, cuja contaminação pode ser mais problemática do que a do chapéu por propiciar uma superfície maior de contato com a cabeça, embora possa ser melhor descontaminado através de lavagem (o que não quer dizer que esta seja a prática). Outras peças de vestuário que são problemáticas para atividades com agrotóxicos são os calçados. Quando são utilizados sapatos fechados, geralmente são de couro (sapatos, botas e botinas) e hoje também são muito usados os de tecido (tênis), propiciando os mesmos problemas já comentados sobre os chapéus.

No caso das roupas de trabalho ou de proteção utilizadas em operações com agrotóxicos, além dos cuidados a serem observados com a manutenção da integridade da roupa, evitando e consertando rasgos, furos e desgastes localizados, a lavagem merece especial atenção. A recomendação usual é que as roupas utilizadas sejam lavadas diariamente, para evitar subseqüentes e continuas exposições pelo uso da roupa contaminada⁴⁸. Recomenda-se ainda que elas sejam lavadas com sabão ou outros detergentes, separadas de outras roupas⁵⁷. Mas a literatura mostra que a descontaminação de roupas impregnadas com agrotóxicos é muito difícil o que faz com que nem sempre a roupa seja um elemento cooperativo na redução da exposição. Nenhum dos trabalhos de avaliação de exposição de trabalhadores ou da proteção oferecida por roupas de trabalho, aos quais tivemos acesso, levaram em consideração a possibilidade de acúmulo de agrotóxicos em roupas reutilizadas. No entanto, Davies et al.³² dizem que vários trabalhos têm evidenciado o perigo da lavagem incompleta, citando, inclusive, alguns exemplos. Um dos trabalhos citados mediu a eficácia da lavagem caseira em remover DDT, metil parathion e toxafeno, e verificou que três lavagens não foram suficientes para remover

todos os resíduos. Outro trabalho citado por Davies foi um relato da Divisão de Saúde do estado de Utah, nos E.U.A., sobre um acidente fatal ocorrido com um trabalhador que foi intoxicado ao vestir um macacão previamente lavado, mas que posteriormente constatou-se estar contaminado com parathion.

Três casos semelhantes, ocorridos com operários de uma fábrica de parathion, no Colorado, são relatados por Clifford & Nies²¹. O primeiro operário derramou uma solução a 76% de parathion sobre suas pernas e regiões inguinal e escrotal e, apesar de remover imediatamente toda a sua indumentária de trabalho, quatro dias depois foi emergencialmente atendido com intoxicação aguda; descobriu-se mais tarde que seu uniforme que fora contaminado, ao invés de haver sido queimado, como era norma da empresa, havia sido lavado pela própria empresa e ele o havia reutilizado até o momento da internação. Após nova lavagem, o uniforme foi reutilizado pelo segundo operário que também sofreu internação por intoxicação aguda. Depois de uma terceira lavagem o uniforme foi ainda usado por outro operário, que sofreu vários sintomas de intoxicação, quando, então, o problema da origem das contaminações foi identificado. Partes das áreas contaminadas foram analisadas e verificou-se que havia 7% de etil parathion por peso (7 g do produto por 100 g do tecido). O macacão foi lavado pela quarta vez, utilizando-se soda, detergente e alvejante; restaram ainda 2% de parathion; Outros uniformes que haviam sido lavados juntos foram testados, e foi detectada contaminação em vários deles; a partir daí, todos os uniformes da fábrica foram queimados, obedecendo, inclusive a recomendação da Organização Mundial da Saúde para casos de roupas contaminadas por agrotóxicos. Os autores dizem que a persistência do parathion e de outros fosforados em equipamentos, embalagens e roupas contaminadas é muito grande e tem sido bastante documentada.

A persistência de agrotóxicos na roupa não ocorre apenas com organofosforados. Um estudo realizado pelo exército americano¹⁴⁶ com roupas militares tratadas com permetrina mostrou que, para as roupas confeccionadas com 100% de algodão, após 1 (uma) lavagem só 20% do contaminante era retirado, e após 10 (dez) lavagens chegava a 40% (sendo que o processo de cada lavagem consistia em dois ciclos de lavagem de 5 minutos com detergente e água quente, seguido de três minutos de enxágue com água morna). No mesmo estudo a migração da substância para a pele (estudo com animais de laboratório) foi da ordem de 0.5% por dia durante a primeira semana de contato. Esses trabalhos mostram que, mesmo atendendo à recomendação da lavagem diária, as roupas de trabalho que, por um lado, protegem contra os agrotóxicos, por outro, vão se tornando fontes de contaminação.

Outros fatores que parecem dificultar a adoção de E.P.I.'s no meio rural são o custo e a limitada distribuição. O custo dos equipamentos de proteção costuma ser citado pelos agricultores como mais um elemento desfavorável para sua adoção. A pouca oferta no comércio, apesar da obrigatoriedade do uso, muito provavelmente, advém da pouca procura e da quase total inexistência de fiscalização. Já houve propostas ocorridas em reuniões técnicas sugerindo a distribuição de E.P.I.'s junto com os agrotóxicos, o que, segundo os proponentes, resolveria o problema da distribuição, e permitiria o acesso aos equipamentos para todos os consumidores de agrotóxicos. Obviamente, face a tudo que foi discutido aqui, quanto ao número e diversidade das variáveis envolvidas na definição do E.P.I. adequado para cada circunstância e atividade de trabalho, e sobre as condições necessárias para o uso correto desses equipamentos, essa é uma proposta tecnicamente inviável. Só poderia servir para aumentar o consumo de E.P.I.'s e ser usada como mais uma argumentação sobre a propalada ignorância e falta de responsabilidade do

usuário dos agrotóxicos, alegando-se que mesmo com total acesso aos equipamentos ele continuaria se intoxicando por não utilizá-los. Grieshop, citado por Branson & Sweeney¹⁵, comenta que *"mesmo que os E.P.I.'s fossem disponíveis e acessíveis, os problemas de desconforto térmico e costumes são tão significativos que a adoção generalizada seria improvável"*. No nosso entender, a distribuição só será efetivamente resolvida quando houver demanda que a justifique.

Por tudo que foi aqui exposto é que consideramos improcedente a idéia de que a adoção de E.P.I's seja considerada como uma das principais medidas para resolução a curto prazo dos problemas de segurança em atividades de trabalho com agrotóxicos na agricultura, como vem sendo preconizada. Mesmo a sua implantação como medida complementar, dentro de uma política de segurança voltada para o setor, exige investimentos públicos e privados em estrutura para fabricação, distribuição, fiscalização e treinamentos, que por sua vez dependem, principalmente de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, que busquem soluções para as nossas condições específicas de trabalho com esses produtos. Portanto é uma medida que só poderá se tornar eficaz a médio e longo prazo.

3.3.2.2. Práticas de trabalho e treinamentos

A revista “O Dirigente Rural”¹⁵² trazia, em 1962, matéria sobre as práticas de trabalho que deveriam ser seguidas na aplicação de inseticidas. As recomendações eram:

- *misturar e carregar os inseticidas apenas em áreas abertas.*
- *trocar e lavar imediatamente a roupa, se o inseticida caiu sobre ela. Igualmente, lavar a parte do corpo que tenha entrado em contato com ele.*
- *usar botas laváveis, pois sapatos contaminados são grande perigo.*
- *calçar luvas de borracha sintética ou natural, enquanto estiver manuseando produtos tóxicos.*
- *munir-se de óculos apropriados, para qualquer aplicação.*
- *conservar os inseticidas sempre afastados dos alimentos.*
- *lavar as partes expostas do corpo, antes de comer ou beber.*
- *não fumar, antes de ter-se lavado, pois há perigo de contaminação da área bucal.*
- *usar máscaras respiratórias aprovadas, ao trabalhar com compostos fosforados tóxicos ou outros inseticidas de alta concentração.*
- *limpar a parte da máscara que permite a respiração, lavando-a cuidadosamente antes de repor os filtros ou cartuchos que a compõem.*
- *enterrar o excesso de pó ou líquido inseticida não usado.*
- *queimar os invólucros vazios, em área aberta, tão logo possível.*
- *destruir e enterrar os recipientes metálicos vendidos com inseticidas, para evitar novo uso.*
- *armazenar os produtos tóxicos usados em seus recipientes originais, em lugares inacessíveis, principalmente a crianças e animais.*

- *cuidar da direção do vento, durante a aplicação, para reduzir a precipitação dos inseticidas em construções, criação e no próprio operador.*

Passados mais de trinta anos, a matéria poderia ser novamente publicada sem causar estranheza. Isto pode indicar que: ou os riscos e as condições de uso desses produtos não mudaram, ou as ações centradas apenas em recomendações dessa natureza não foram suficientes para modificá-los. De certo modo, ambas as suposições são válidas.

No nosso entender, as condições para a utilização desses produtos pouco mudaram. De modo geral, com a saída do mercado de alguns agrotóxicos, como os organoclorados, houve uma certa evolução em relação aos produtos disponíveis, mas mesmo assim, apesar de novas moléculas e formulações de menor persistência ambiental e toxicidade aguda terem sido produzidas, ainda são empregados alguns produtos que foram sintetizados há mais de quarenta anos, como o parathion, por exemplo, substâncias muito tóxicas que por seu largo espectro e relativo baixo custo acabam sendo preferidas pelos agricultores. Também os sistemas de aplicação desses produtos nas lavouras praticamente não evoluíram, como será discutido posteriormente. Além disso, apesar da promulgação recente de uma legislação considerada moderna, as condições de distribuição e de acesso aos agrotóxicos, a carência generalizada de informações e assistência técnica e a ausência de controle das condições de uso desses produtos, ainda persistem. Dessa forma as práticas de trabalho, assim como no caso dos E.P.I.'s, realmente ganham fundamental importância. E embora a efetividade dessas medidas dependa diretamente das condições de trabalho, algumas ações necessariamente devem ser observadas diretamente pelos usuários dos

agrotóxicos, especialmente aquelas que dependem basicamente do seu papel como sujeito da ação que está sendo desenvolvida.

Assim, as práticas de trabalho geralmente recomendadas estão corretas, mas a sua capacidade para controlar a exposição dos usuários dos agrotóxicos é limitada, pois só podem trazer resultados efetivos se forem adotadas sob condições mínimas de segurança e higiene do trabalho, que normalmente não estão presentes nos ambientes do trabalho rural. Em se considerando que quanto mais precárias as condições e o ambiente de trabalho maior será o peso dessas práticas de trabalho para o controle de riscos e menor será a eficácia das mesmas, duas questões se colocam: se as recomendações são factíveis para todos os usuários de agrotóxicos, e se a simples transmissão dessas regras aos usuários garante sua aplicação.

Vários níveis de dificuldades já foram anteriormente apontados para a aplicação de medidas de controle centradas no indivíduo sujeito aos riscos. Alguns exemplos foram comentados à página 69, onde discutiram-se dificuldades para aplicação de algumas dessas regras, pelas circunstâncias de trabalho em ambientes abertos, características próprias de determinados cultivos e condições peculiares a pequenas propriedades, assim como no item que trata de E.P.I.'s. Também o comentário sobre a declaração do representante da FAESP à página 61 pode ilustrar outra circunstância em que não basta recomendar, mas deve-se propiciar boas condições para o trabalho.

Sznclwar¹⁴⁹ entende que as medidas de higiene e proteção representam tarefas adicionais e que não são vistas como necessariamente produtivas para a realização do trabalho: "*respeitar as prescrições representa uma sobrecarga de trabalho*". Mas o autor identificou que os trabalhadores estão dispostos a adotar precauções, desde que não sejam experienciadas como sobrecarga de trabalho.

Bull & Hathaway¹⁶ entendem que as condições que deveriam predominar, entre os usuários de agrotóxicos, para a adoção das medidas preconizadas são: alfabetização, para aproveitamento de informações escritas; disponibilidade de equipamentos de proteção individual; disponibilidade de dinheiro ou crédito; poder de negociação e segurança no emprego; acesso a água limpa (não contaminada por agrotóxicos). Suas conclusões são que *"para a maioria dos usuários de pesticidas do Terceiro Mundo, especialmente para os pequenos agricultores e trabalhadores sem terra, estas condições não existem e, com toda probabilidade, não existirão num futuro previsível. São condições sociais e econômicas que só serão alcançadas no processo de desenvolvimento a longo prazo"*.

Para os pequenos produtores, em sua maioria, a adoção desses procedimentos depende não só da existência de condições para sua aplicação, mas também passa pela compreensão da sua importância pelos próprios usuários dos produtos. Nesse caso caímos na segunda questão colocada para discussão: a simples transmissão dessas regras aos usuários garante que eles as apliquem?

Em geral, o treinamento é apontado como a principal estratégia para garantir a aplicação dessas recomendações pelos usuários. O treinamento certamente está entre as principais ferramentas para exercer o controle dos riscos. Muita ênfase tem sido dada na importância dos treinamentos e, sem dúvida eles são fundamentais. A informação é ferramenta imprescindível para a ação, e a difusão de informação é o meio de tornar o conhecimento disponível. Por isso, não temos dúvida quanto à necessidade dos treinamentos. Mas questionamos sua suficiência se considerados como a principal medida para o controle dos riscos no trabalho com agrotóxicos. Não temos a pretensão de discutir o caráter pedagógico ou metodológico dos treinamentos, mas procuraremos abordar, rápida e superficialmente, alguns pontos que, no nosso

entender, interferem no aproveitamento dos conteúdos tratados nessas atividades. Também buscaremos abordar alguns aspectos relacionados ao papel dos treinamentos.

Um aspecto a ser observado é a heterogeneidade do público dos treinamentos. Muitas vezes as recomendações são genericamente empregadas para qualquer público. Às vezes se propõe a categorização do público por função (supervisores, misturadores, aplicadores), o que tem relativamente pouca aplicabilidade no Brasil. Isto porque esse grau de organização só é possível em empresas e propriedades agrícolas que geralmente são de grande porte. No caso da maioria das propriedades agrícolas, que são pequenas, raramente há divisão de funções. Em alguns casos, principalmente quando os treinamentos são dirigidos também para técnicos, propõe-se a categorização por nível de conhecimento (básico, intermediário ou avançado) o que nos parece mais apropriado, porque proporciona um melhor direcionamento da informação.

Guivant⁶⁶ questiona a forma como as informações são transmitidas. Ela observou em seu trabalho que várias das recomendações não seguidas são conhecidas pelos agricultores, e que isto ocorre justamente por que eles não acreditam que os agrotóxicos possam oferecer riscos. Assim, considera que *"a limitada informação que os agricultores recebem não é suficiente para transformar suas percepções de risco nem suas práticas"*.

Ocorre que, geralmente, as informações tornadas disponíveis ao usuário dos agrotóxicos restringem-se apenas ao que deve e o que não deve ser feito, justificadas como sendo as medidas necessárias para que não ocorram problemas indesejáveis durante o trabalho com o produto. No entanto, além das questões anteriormente discutidas sobre as condições necessárias para a aplicabilidade das recomendações de uso, que evidentemente são também pertinentes aos treinamentos, de modo geral, não se informam os motivos

pelos quais as regras devem ser seguidas, ou seja, quais são os riscos de fato para a saúde do trabalhador, para o consumidor e para o meio ambiente, que devem ser evitados. Além disso, os agricultores manifestam desconfiança em relação às fontes dessas informações (*"o técnico não tem nada a perder"*), são refratários às informações que já possuem (*"sentem-se tratados como ignorantes"*) e adaptam-se aos riscos e às informações recebidas de acordo com suas percepções e situações⁶⁶.

Às vezes as recomendações dão a entender que podem acontecer intoxicações ou contaminações ambientais, mas raramente alertam para os sintomas que podem advir do contato com o produto; além disso, nunca informam que tipos de danos temporários ou permanentes à saúde podem ser provocados. Por exemplo, há rótulos que informam: *"produto irritante para a pele, irritante para os olhos"*; e segue mais adiante: *"se o produto atingir os olhos ou a pele, lave-os imediatamente com água corrente abundante por 15 minutos, no mínimo"*. Por que lavar? Apenas para evitar a irritação da pele e dos olhos? Não se informa que o produto pode ser absorvido pela pele e pelos olhos, e depois de absorvido ele pode trazer problemas, a curto ou longo prazo, para determinados órgãos ou sistemas do organismo; tampouco se alerta sobre o que o produto pode provocar no olho, além da irritação, se a lavagem não se der rápida e complemente, e com água limpa. Enfim, evita-se chamar a atenção para os efeitos tóxicos dos produtos, o que ajuda a reforçar a idéia entre os agricultores de que o agrotóxico em si não traz riscos sérios.

Hayes⁶⁸ diz que *"o primeiro requisito para treinamento em segurança é o reconhecimento do risco"*. O autor comenta o quanto pode ser perigoso descaracterizar riscos em trabalhos com substâncias tóxicas. Superestimá-los pode trazer desconforto desnecessário no início e, depois, descrédito pelas recomendações infundadas. Por outro lado, subestimá-los pode levar à indiferença, desatenção, imprudência e negligência. Hayes argumenta que o

trabalhador deve ser clara e honestamente informado, sem depreciação ou exagero, dos riscos a que está exposto: *"a omissão disso é provavelmente o erro mais comum feito nas tentativas de treinamento de trabalhadores em questões de segurança"*. E complementa: *"A omissão provavelmente ocorre pela noção errônea de que não aceitarão o trabalho se estiverem cientes de algum risco em particular, ou que demandarão pagamento extra ou outras considerações pelo risco"*. Diz ainda que no caso das substâncias químicas o risco não é obvio como em atividades que implicam em perigos evidentes de injúrias por acidentes. Daí, *"somente estando ciente dos riscos é que o trabalhador compreenderá a razão da necessidade das precauções e de procurar caminhos mais seguros para desenvolver cada operação"*.

A falta de razões que justifiquem as recomendações dificulta o entendimento e não motiva os usuários. Paulo Freire⁴⁹, ao comentar práticas deste tipo, diz: *"Conhecer,...não é o ato através do qual um sujeito, transformado em objeto, recebe, dócil e passivamente, os conteúdos que outro lhe dá ou impõe. O conhecimento, pelo contrário, exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo... É necessário que ele (o sujeito) reflita sobre o porquê do fato, sobre suas conexões com outros fatos no contexto global em que se deu"*. Afirma também o educador: *"desafiados a refletir sobre como e por que estão sendo de uma certa forma, à qual corresponde seu procedimento técnico, e desafiados a refletir sobre por que e como podem substituir este ou aquele procedimento técnico, estarão sendo verdadeiramente capacitados"*. Diz ainda Paulo Freire: *"Não é possível ensinar técnicas sem problematizar toda a estrutura em que se darão essas técnicas"*.

Somente a compreensão do usuário quanto a relação das suas práticas de trabalho (como sujeito da ação) com os aspectos técnicos envolvidos no contexto do processo produtivo, e suas implicações para com os possíveis

efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde e o meio ambiente, poderia propiciar mudanças na relação entre ele (o usuário) e o produto, de forma consciente. Segundo Guivant⁶⁶, a modificação de impressões e crenças enraizadas pode ser lenta e difícil, sendo que *“um dos caminhos possíveis para comunicar os riscos é o de, primeiro, conhecer como estes são percebidos e quais são as necessidades e expectativas dos atores sociais envolvidos. Partindo-se daí, tanto a educação como a transmissão de informações por meio de diversos canais, junto com transformações estruturais (como políticas públicas e maior monitoramento do processo produtivo e dos resíduos tóxicos nos alimentos) podem levar a resultados mais promissores”*.

Em qualquer circunstância há uma condição que deveria ser sempre observada: não se pode limitar a discussão para quem tem poder de decisão sobre o uso do agrotóxico ao tema do uso seguro. Quem apenas aplica deverá participar, entre outras, de discussões mais aprofundadas sobre os riscos a que está exposto, além das práticas de trabalho. Já aqueles que têm poder de decisão sobre o uso dos agrotóxicos nos cultivos devem ter possibilidade de discutir não só os riscos do emprego de agrotóxicos e as práticas de trabalho com esses produtos, mas também, temas relacionados ao manejo cultural, manejo fitossanitário e manejo integrado de pragas, entre outros. É preciso ampliar a discussão não só no sentido do enfoque do controle de riscos no uso de agrotóxicos, mas também no que diz respeito às práticas agrícolas que impliquem em menor necessidade de empregar esses produtos (vide capítulo sobre o papel das técnicas agrícolas e modo de produção no controle de riscos à pg. 131).

3.3.2.3. Medidas administrativas no âmbito do usuário de agrotóxicos

A implementação de medidas administrativas é mais difícil no meio rural. Alguns exemplos dessas dificuldades já foram comentados à página 72 deste trabalho, onde se discutiram as limitações, especialmente para pequenas propriedades, em atender a certas recomendações que podem ser enquadradas como medidas administrativas de controle, como evitar a proximidade de residências e de pessoas não relacionadas ao trabalho e evitar os horários mais quentes para a aplicação de agrotóxicos.

A diminuição das jornadas e frequências dos trabalhos que expõem o trabalhador também é considerada uma medida administrativa de controle. No entanto esta medida que visa controlar o risco individualmente através da diminuição do tempo de exposição pode ser duplamente prejudicial aos trabalhadores: a curto prazo, por aumentar o número de expostos, devido a necessidade de mais trabalhadores para desempenhar a mesma tarefa, e a longo prazo, promover o desemprego, especialmente se há abundância de mão-de-obra e precariedade de medidas de proteção trabalhista, quando a rotatividade pode significar fuga da responsabilidade para o empregador. Em Honduras, por exemplo, um conglomerado de empresas americanas que produz bananas, muda seus aplicadores de agrotóxicos a cada seis meses de trabalho, demitindo-os e contratando outros trabalhadores, para evitar problemas de saúde por exposição aos agrotóxicos; a demissão de trabalhadores doentes também é relatada em algumas regiões do Brasil³⁶.

No caso do pequeno agricultor a prática de controlar jornadas e frequências de exposição nem sempre é factível, especialmente se for necessário dispor da ajuda de outras pessoas para dividir a tarefa. Ou seja, ele teria que dispor de recursos para contratar mão-de-obra adicional ou expor diretamente outros membros de sua família. Esta é uma prática de controle de

riscos que vem sendo questionada, especialmente quando pode haver exposição a substâncias potencialmente carcinogênicas ou, principalmente, genotóxicas. Embora o risco individual possa ser relativamente diminuído, as conseqüências de distribuir a exposição com potenciais efeitos genéticos a vários membros da população é, segundo Fowler⁴⁷, "*basicamente insano*". Mesmo que as substâncias não fossem potencialmente genotóxicas, o fato de aumentar o número de expostos a qualquer substância tóxica não é uma medida recomendável. Estas situações ainda se tornam mais graves quando se sabe que em geral, nas pequenas propriedades, são crianças e mulheres que acabam dividindo o trabalho com o agricultor.

Uma medida administrativa importante é a vigilância à saúde dessa população, incluindo a realização de exames clínicos e laboratoriais periódicos na população rural exposta aos agrotóxicos. Estas medidas são rotineiramente praticadas em diversos estados dos E.U.A., desde o início da década de 70, sendo que no estado da Califórnia a supervisão médica dos trabalhadores expostos é regulamentada²⁸. No Brasil, mais uma vez, no caso da maioria da população rural direta ou indiretamente exposta aos agrotóxicos, esta é uma medida de difícil aplicação, pois ela está intimamente relacionada a questão do precário acesso aos serviços de saúde por essa população. O artigo anteriormente citado, de 1962, da revista "Dirigente Rural"¹⁵², já citava esta medida, que muitas publicações atuais não trazem, no caso, indicando a necessidade de controlar o nível da colinesterase, antes de iniciar um período de aplicação de inseticidas organofosforados e depois, a intervalos periódicos regulares. Tendo em vista que o controle ambiental é praticamente inviável para atividades de aplicação de agrotóxicos em ambientes abertos, a monitorização biológica ganha especial importância para auxiliar na avaliação da exposição da população rural exposta. Esta é uma prática que deveria se tornar rotineira nos serviços de saúde que atendem pessoas do meio rural.

3.3.3. O CONTROLE DOS RISCOS POR MEDIDAS COLETIVAS

3.3.3.1. A necessária priorização de medidas de controle coletivo de riscos

As medidas individuais de controle e as medidas administrativas implicam em mudança de comportamento, incorporação de novos hábitos e resignação para tolerar o uso de equipamentos de proteção individual. Estas razões fazem com que a implementação de medidas dessa natureza exija, por parte de quem pretenda que elas sejam eficazes, perseverança e continuidade nas ações de difusão de informações, treinamento e reciclagens, assim como supervisão e acompanhamento direto para observar e incentivar a adoção das práticas seguras de trabalho.

Em ambientes industriais, de maneira geral, é possível supervisionar as condições de trabalho, reunir os trabalhadores para atividades educativas, controlar e monitorar as condições ambientais. Além disso, geralmente o trabalho permite uma certa especialização na função, o que pode colaborar para diminuir a diversidade de riscos a que o trabalhador se expõe. Mas se estes elementos já são considerados difíceis de serem trabalhados no setor industrial, que dirá no trabalho rural, onde as condições estruturais, socioculturais e também econômicas, principalmente entre os pequenos agricultores, são muito mais adversas para uma efetiva implantação dessas medidas?

Mesmo em países adiantados, que praticam uma agricultura mais avançada, contando com melhores condições de acesso à informação, melhores condições socioeconômicas e onde os agricultores têm maior grau de escolaridade, a incorporação de comportamentos relacionados à segurança é difícil. Hallett⁶⁷ realizou um levantamento sobre o comportamento de produtores rurais canadenses em assuntos relacionados à segurança e saúde no

trabalho. A quase totalidade dos pesquisados havia nascido em fazendas, onde aprenderam seu trabalho: 70% deles tinha mais de oito anos de escolaridade, sendo que 12% possuía nível universitário. Os resultados mostraram que não havia concordância entre os aspectos de segurança relacionados ao comportamento dos pesquisados e as recomendações existentes em rótulos de agrotóxicos, ou as oferecidas pelo governo, para armazenamento, aplicação, descarte de embalagens e outros itens. Dos agricultores amostrados entre os produtores de batata do município estudado, apenas 28% lavava o rosto, 44% tomava banho e 67% lavava as mãos após a pulverização; 30% guardava agrotóxicos em casa e 86% não trancava os locais onde guardava os produtos; apenas 50% fazia a tríplice lavagem* frequentemente, sendo que 76% não inutilizava a embalagem vazia para impedir o seu reaproveitamento; 60% dos fumantes, fumava durante a aplicação. O estresse causado por problemas financeiros e cansaço físico foi apontado pelos agricultores como sendo o principal responsável pelo comportamento inseguro.

Apesar das constatações na dificuldade de implantação, o controle de riscos por medidas centradas no indivíduo sujeito aos riscos tem sido o nível de intervenção predominantemente sugerido para as atividades com agrotóxicos no Brasil. Vimos que, face às características (ambiente aberto e operação em constante deslocamento) e a finalidade da atividade de aplicação de agrotóxicos (contaminar a área onde a operação está sendo desenvolvida), as práticas de trabalho e a utilização de medidas para a proteção individual são de fundamental importância. No entanto, face às dificuldades de implantação que trazem, as medidas de controle individuais devem ser recomendadas complementarmente às medidas coletivas de controle de riscos, pois sem a discussão e o emprego destas medidas de intervenção, as dificuldades e

* tríplice lavagem: operação recomendada para diminuir os resíduos de agrotóxicos nas embalagens vazias a serem descartadas.

problemas para a adoção das práticas de trabalho e de proteção individual são ainda maiores. De fato, o princípio básico da segurança do trabalho é a prioridade na implantação de medidas coletivas de controle, sendo a adoção das medidas individuais uma complementação, se necessária.

Tordoir & Maroni¹⁵³ ao abordarem as medidas de controle de riscos em recente manual sobre vigilância à saúde de trabalhadores expostos a agrotóxicos comentam que diferentes medidas podem ser tomadas, mas sugerem uma hierarquia das medidas gerais de controle com a seguinte ordem de preferência: substituição do composto por outro produto apropriado e com um melhor perfil de risco para a saúde; medidas técnicas (ex: melhoria das embalagens e equipamentos); melhoria das práticas de trabalho, resultando em menor exposição; uso de equipamento de proteção individual para prover proteção adequada enquanto são implementados os requisitos anteriores.

Essa indicação também pode ser observada nas legislações de alguns países. No Reino Unido, por exemplo, a atual legislação que controla substâncias perigosas (*Control of Substances Hazardous to Health Regulations 1988 - COSHH*), relacionada à regulamentação de Segurança e Saúde no Trabalho (*Health and Safety at Work Act 1974*), é um dos principais instrumentos para o controle do uso de agrotóxicos, cuja legislação específica (*Poisonous Substances in Agriculture Regulations 1984*) foi revogada⁷¹. No que se refere à prevenção e controle da exposição, a principal diferença entre a legislação revogada e a que vigora está na ênfase que era dada pela primeira ao uso de equipamentos de proteção individual como principal medida de proteção, enquanto que a legislação atual propõe a combinação de medidas na seguinte ordem de preferência: substituição de produtos por outros de menor risco; controle por técnicas e medidas de engenharia (ex: uso de sistemas fechados de abastecimento de pulverizadores); controles operacionais (ex:

opção por sistemas de aplicação que expõem menos o operador); uso de equipamentos de proteção individual⁷¹.

Também nos países do leste europeu essa tendência pode ser observada, conforme mostra trabalho da Ucrânia⁷⁹: a primeira medida recomendada para reduzir os riscos é a seleção dos agrotóxicos menos tóxicos com base na classificação da Organização Mundial da Saúde e em classificação elaborada com base nos registros de agrotóxicos da Ex-União Soviética, que incluem grande variedade de critérios como persistência no ambiente e efeitos de longo prazo, entre outros. Em seguida, medidas que impliquem em mudanças de tecnologia no uso dos agrotóxicos, métodos, máquinas e equipamentos, considerando que os métodos e tecnologias mais eficientes permitem a redução do número de pessoas expostas e diminuem a duração da exposição. Em complementação a essas medidas preventivas, também o uso de E.P.I.'s é recomendado, enfatizando, porém, que eles só podem oferecer proteção se corretamente indicados, utilizados, guardados e sistematicamente descontaminados, caso contrário terão o efeito oposto ao desejado.

A Organização Internacional do Trabalho⁷⁰ também argumenta nesta direção, afirmando que *"a maioria dos agroquímicos apresentam riscos para o usuário que podem ser controlados por medidas de engenharia. Onde os recursos para essas medidas não forem suficientes, E.P.I.'s devem ser utilizados"*, e se propõe a discutir o uso desses equipamentos *"como a última linha de defesa"*.

Um bom exemplo do potencial e da superioridade das medidas coletivas de controle pode ser observado em recente trabalho realizado no Brasil. Machado Neto⁸⁵ estudou a alta exposição de trabalhadores que empregam o pulverizador de arrasto tratorizado, bastante comum na cultura de tomate estaqueado, e avaliou diferentes meios para seu controle. O equipamento consiste em um tanque onde se encontra a calda já diluída para a

aplicação, geralmente de 2000 litros, equipado com uma bomba e acoplado a um trator, que permanece estacionado durante a pulverização. Utilizando um processo de aplicação a alto volume*, mangueiras de alta pressão são conduzidas pelos aplicadores pelas entrelinhas da cultura procurando dirigir o jato da pulverização para molhar as plantas com o produto. O pesquisador basicamente comparou a eficácia na diminuição da exposição dérmica pela utilização de E.P.I.'s e o emprego de um sistema de pulverização modificado. Os E.P.I.'s avaliados foram guarda-pós de tecidos sintéticos, avental de plástico impermeável, botas e luvas impermeáveis, disponíveis no mercado para a aplicação de agrotóxicos. O novo sistema de aplicação proposto é bastante simples e consistiu na construção de um suporte apoiado em uma roda de bicicleta, para ser empurrado pelo operador, onde foram montadas duas barras de pulverização unidas em forma de "V", com dez bicos de pulverização de cada lado; o sistema teve por princípio distanciar o aplicador do ponto de lançamento da pulverização.

O autor encontrou os seguinte resultados⁸⁵: no sistema convencional, a exposição dérmica frontal do aplicador representou de 17 a 24% da exposição dérmica total e o uso de avental reduziu-a entre 83 e 94%; o uso de guarda-pós controlaram 73 a 77% da exposição da parte superior do corpo, mas foram ineficientes na proteção das coxas e pernas, sendo que a exposição no sistema convencional está concentrada principalmente nos membros inferiores; já o protótipo de barras em "V" proporcionou redução média de 91% na exposição dérmica total dos aplicadores, reduzindo o risco de intoxicação aguda em mais de 10 vezes, considerando os agrotóxicos mais utilizados na cultura estaqueada do tomate.

* para descrever a quantidade utilizada de líquido (volume por área) em aplicações de agrotóxicos são utilizados termos como alto, médio, baixo e ultra-baixo-volume (U.B.V.). No caso de culturas anuais, o alto volume significa mais de 600 litros/ha ⁸⁹.

O trabalho avaliou também a utilização simultânea de luvas, botas e avental isoladamente e conjuntamente com o protótipo do novo sistema, observando que, neste caso, o controle aumentaria para 95,6%. Mas o autor chama a atenção para o fato de que esses E.P.I.'s *"acrescentaram apenas 4,5% de controle, ao passo que a modificação realizada no sistema de pulverização controlou 91,1% da exposição dérmica total"*, concluindo que *"a utilização do protótipo do sistema de barras em "V" reduziu muito mais o risco de intoxicação, em relação ao sistema convencional, do que a associação dos E.P.I.'s, confirmando mais uma vez, a maior eficiência do E.P.C."* (Equipamento de Proteção Coletiva). O autor verificou ainda a *"preferência dos operários em trabalhar com esse novo sistema, pois o trabalho tornou-se mais leve, confortável e rápido"*, sendo que se verificou um aumento na capacidade operacional da ordem de 75% em termos de tempo da operação e número de plantas pulverizadas. Trabalhos como este mostram a grande importância que deve ser dada ao controle de riscos por medidas de engenharia e ao investimento de recursos nessa área.

3.3.3.2. Medidas de engenharia

Tendo em vista os princípios da engenharia e higiene do trabalho na hierarquização das medidas de controle de riscos e as dificuldades técnicas e socioeconômicas de implantação das medidas individuais de controle, as medidas de engenharia são muito importantes para o controle de riscos com agrotóxicos. A Organização Internacional do Trabalho⁷⁰ diz, em relação à segurança no trabalho com agrotóxicos: *"Um princípio básico de proteção ao usuário é que todas as medidas possíveis devem ser tomadas visando reduzir, primeiramente, a exposição na fonte"*. Embora o ambiente de trabalho rural também dificulte a adoção de medidas coletivas de controle, elas podem ser

fundamentais para modificar alguns determinantes de situações de alto risco, com melhor eficácia no controle direto da exposição e propiciando melhores condições de trabalho. Entre eles se destacam a avaliação e o melhoramento dos sistemas de aplicação de agrotóxicos, que são críticos em relação à exposição dos aplicadores, e modificações no processo de produção agrícola que impliquem na menor necessidade de uso desses produtos.

3.3.3.2.1. O controle de riscos nos sistemas de aplicação de agrotóxicos

No exercício da atividade de controle químico de pragas e doenças da agricultura, as etapas básicas de trabalho que envolvem o emprego de agrotóxicos são: o transporte e o armazenamento dos produtos, a sua utilização propriamente dita (preparo e aplicação) e o descarte dos rejeitos tóxicos (sobras de produtos, águas de lavagem e outros líquidos residuais, embalagens vazias e artefatos contaminados). Do ponto de vista ocupacional, o risco de exposição dos trabalhadores durante o exercício normal de atividades de transporte, armazenamento e descarte é potencialmente menor do que durante as fases que envolvem a aplicação dos produtos⁷⁰. Enquanto no transporte, armazenamento e descarte o maior potencial de exposição se dá por eventos acidentais, durante o preparo e a aplicação dos agrotóxicos, como já discutido, as atividades e técnicas empregadas levam necessariamente à exposição, ou seja, ela é inerente a essas atividades. Diferentes sistemas de aplicação determinam diferentes condições de exposição^{85, 139}.

Frente às características predominantes do ambiente de trabalho rural (ambiente natural) as medidas de engenharia possíveis devem visar principalmente tornar os sistemas de aplicação mais seguros, seja em relação ao aplicador, seja em relação ao ambiente. Devido à característica da operação e do objetivo que se pretende na aplicação de agrotóxicos, a eficácia da

operação é fator muito importante na diminuição do risco de contaminações indesejadas. Ou seja, procurar que cada vez menos quantidade de produto seja melhor empregada garantindo a efetividade biológica necessária é um requisito fundamental para tornar os sistemas de aplicação mais seguros⁹³. Mas muito trabalho, pesquisa e criatividade parecem ser necessários para o desenvolvimento desse setor.

Matuo⁹⁰, citando Matthews (1983), diz: *"A aplicação de defensivos agrícolas, tal como se conhece hoje, não difere essencialmente daquela praticada há 100 anos e se caracteriza por um considerável desperdício de energia e de produto químico"*. A eficiência de uma pulverização pode ser medida pela comparação da dose teórica requerida para produzir o efeito que se deseja no organismo que se quer controlar, com a dose real empregada para atingi-lo. Quanto menor o alvo, mais difícil atingi-lo, tornando a aplicação menos eficiente. Matuo cita trabalhos mostrando eficiência de 30 a 60% na aplicação de herbicidas para o controle de plantas adultas, de 0,5 a 2% no controle de "seedlings", de 0,02% no controle de afídeos e de 0,000001% (um milionésimo de um por cento) no controle de insetos em geral, em condições de campo. Segundo o autor *"eficiência tão baixa levou Himel (1974) a afirmar que a aplicação de defensivos agrícolas é o processo mais ineficiente até hoje praticado pelo homem"*.

Em alguns casos a pesquisa tem conseguido desenvolver equipamentos mais eficientes. Pimentel¹²⁵ cita alguns trabalhos dessa natureza. Em maçãs, por exemplo, faz referência a um projeto de equipamento de aplicação e bico de pulverização que conseguiu reduzir em 50% a quantidade aplicada de fungicidas para o controle da sarna da macieira. Também comenta o desenvolvimento de um pulverizador de "recirculação" para aplicação de inseticidas em uva e herbicidas em soja, que envolveria as linhas de plantio com uma cobertura e recolheria todo o excesso da pulverização não capturada

pelas plantas para reaproveitamento. Para a aplicação de herbicidas, Pimentel cita a utilização de aplicadores de contato como os de “pavio de corda” que se baseiam na ação de contato de uma corda constantemente umedecida pelo herbicida com a planta que se quer controlar, eliminando a deriva. No Brasil este tipo de equipamento já existe no mercado, pelo menos desde 1989: chamados de “aplicadores de corda”, vários modelos foram desenvolvidos para utilização em culturas de arroz, café, citros, reflorestamento e fruticultura⁴⁰. No entanto, seja por motivos de ordem técnica ou econômica, parecem ser poucas as inovações tecnológicas que se tornam disponíveis e são utilizadas pelos agricultores.

Os equipamentos mais largamente empregados no Brasil, principalmente por pequenos agricultores, são os pulverizadores costais manuais, em razão do seu baixo custo relativo e versatilidade. Milhões desses equipamentos são utilizados em diferentes sistemas de produção e circunstâncias⁴⁶. Há muitos anos já se sabe que os equipamentos costais propiciam grande exposição ao seu operador¹⁵⁶. Essa exposição é provocada não só pelas características de operação desses equipamentos, que trabalham a alto volume e propiciam muita proximidade do operador ao bico por onde o produto é lançado, mas também pelo próprios equipamentos, seja pela qualidade e manutenção precárias, ou pelo desgaste provocado pelo uso, implicando, por exemplo, em vazamentos na tampa do reservatório, na bomba e em pontos de conexões de mangueiras^{46, 85, 156}.

Matthews⁸⁹, comentando a larga utilização desses equipamentos, chama a atenção para o fato de que a concepção deles mudou muito pouco desde que foram fabricados pela primeira vez, **no final do século passado!** De lá para cá, não parece ter havido muita evolução nesses equipamentos, especialmente no que se refere aos aspectos relacionados à segurança do operador. Matthews comenta, por exemplo, a questão da qualidade e fragilidade desses

equipamentos, que só suportam curtos períodos de uso, às vezes insuficientes para uma única temporada de aplicação. O autor comenta que um dos principais problemas detectados é a inadequação e fragilidade das estruturas de sustentação do tanque nas costas do operador, o que pode provocar acidentes que implicam em derramamento. Ainda segundo o autor, é comum a ocorrência de vazamentos na válvula do gatilho da lança que aciona a pulverização, o que provoca a contaminação da mão do operador (também pode contaminar os pés e parte inferior das pernas pelo movimento ao andar). Cita que um novo tipo de válvula já foi desenhado para reduzir a chance de vazamentos, além de referir um trabalho com procedimentos para teste de válvulas de gatilho e outros testes para pulverizadores manuais. Do ponto de vista da engenharia de segurança do trabalho este é o caminho correto e não o de indicar o uso de luvas para proteger o operador dos vazamentos, como é comum recomendar.

A FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations)⁴⁶, em levantamento sobre pulverizadores utilizados no Brasil realizado em 1994, considerou que, apesar de alguns aspectos relacionados ao desenho (projeto) dos equipamentos costais fabricados no Brasil poderem ser melhorados, de modo geral eles são de boa qualidade. A principal limitação detectada nas máquinas brasileiras foi a falta de mecanismos para regulação da pressão. Segundo a FAO, o problema não é de incapacidade técnica para fabricação, pois os principais fabricantes no país atendem aos padrões internacionais, mas de falta de demanda por desconhecimento quanto à utilidade ou pelo custo adicional que representa sua aquisição. A Organização propõe a inclusão desses mecanismos reguladores de pressão como parte integrante de todas as máquinas oferecidas no mercado. Também poderiam ser exigidas as sugestões da Organização Internacional do Trabalho - OIT⁷⁰, cuja indicação esquemática reproduzimos na **Figura 1**:

FIGURA 1
SUGESTÕES DE MEDIDAS DE ENGENHARIA PARA MELHORIA
DA SEGURANÇA EM PULVERIZADORES COSTAIS MANUAIS

FONTE: adaptado de International Labour Office⁷⁰, 1991.

Em seu relatório sobre o Brasil, a FAO⁴⁶ também recomenda a retomada no desenvolvimento de sistemas manuais mais eficientes e econômicos. Por exemplo, pulverizadores eletrostáticos de ultra-baixo-volume* (U.B.V.) melhoram a deposição do produto sobre a planta, implicando em menor deriva e menor chance de exposição do aplicador⁴⁹. Estes equipamentos já se mostraram interessantes para produtores de algodão e fumo no Brasil, mas quase desapareceram, segundo a FAO⁴⁶, *“por razões comerciais, relacionadas à limitada disponibilidade de produtos e formulações apropriados, e não devido à concepção do equipamento ou à tecnologia de aplicação propriamente dita”*. Isto mostra que a tendência dos fabricantes de insumos para a agricultura, de modo geral, é de produzir apenas o que seja mais atrativo em termos de mercado.

No que se refere a pulverizadores de barra tratorizados, também bastante utilizados no país, inclusive por médios e pequenos agricultores, os principais pontos relacionados à segurança dos operadores não diferem muito dos anteriormente discutidos. Segundo o estudo da FAO⁴⁶, as máquinas fabricadas no Brasil, de modo geral, atendem a requisitos de segurança e qualidade, mas os modelos básicos que são os mais largamente empregados ainda poderiam ser melhorados com a inclusão de características de economia e segurança que são encontradas apenas nos modelos mais sofisticados. Estes, em geral, são produzidos para atender demandas de exportação e incluem os padrões de segurança que são atualmente exigidos nos países europeus. Mais uma vez, a dificuldade de uma maior aceitação destes produtos por parte dos agricultores se dá pelo acréscimo no custo do equipamento.

* O ultra-baixo-volume ou U.B.V. é definido como o volume mínimo, por unidade de área, requerido para obter o controle econômico. O volume depende do tamanho do alvo: para árvores e arbustos são volumes de até 50 litros/ha e para culturas anuais, de menor porte, até 5 litros/ha⁸⁹.

Ainda segundo o estudo da FAO⁴⁶, o mesmo problema de custo parece justificar o uso em culturas arbóreas de pulverizadores com ventilação (“atomizador tipo cortina de ar” e “atomizador tipo canhão de ar”), que apesar de serem apresentados com padrões variados de qualidade e sofisticação, são questionados por estudos confiáveis, quanto à eficácia e segurança. *“Com ambas as técnicas, o potencial para desperdício de agrotóxico, contaminação ambiental e risco para o operador é alto... Isto parece ser um caso clássico onde ninguém, nem a indústria nem o setor público, está preparado para afastar a tradição do alto volume e alta pressão, e tomar a iniciativa de reduzir volumes para melhorar a deposição, eficiência do produto e segurança”*⁴⁶.

3.3.3.2.1.1. A segurança como característica intrínseca do equipamento agrícola

Analisando a segurança do trabalho na mecanização da agricultura a Organização Internacional do Trabalho (OIT) comenta¹⁰⁸: *“O critério ergonômico na mecanização da agricultura se concretiza no projeto de máquinas suscetíveis de serem utilizadas dentro dos limites da capacidade fisiológica e psicológica humana, com o propósito de lograr segurança, higiene, comodidade e rendimento ótimo para o ser humano. O objetivo perseguido é projetar ou modificar o trabalho, o equipamento e o meio ambiente do trabalho de modo que a tarefa se adapte ao homem e não o homem à tarefa; em outras palavras, a máquina deve adaptar-se à antropometria do trabalhador, deve lhe proporcionar comodidade no trabalho e deve protegê-lo de acidentes e de efeitos nocivos causados pelo ruído, as vibrações, a poeira, a intempérie ou a iluminação”*.

O comentário da OIT deveria incluir também a necessidade das máquinas e implementos agrícolas protegerem os trabalhadores das substâncias químicas empregadas na agricultura, pois apesar das implicações econômicas, ambientais e de segurança relacionadas, por exemplo, aos sistemas de aplicação de agrotóxicos, a evolução tecnológica no desenvolvimento de equipamentos de aplicação tem deixado a desejar.

O problema econômico, a falta de hábito e a desinformação do consumidor brasileiro quanto aos seus direitos e quanto à importância de requisitos de eficiência e segurança, a ganância de fabricantes de equipamentos que alimentam a expectativa do consumidor por produtos baratos em detrimento desses requisitos, o despreparo e a inabilidade técnica dos operadores desses equipamentos, e a ausência de uma política de pesquisa e desenvolvimento de equipamentos e de normas que garantam a qualidade dos mesmos, são provavelmente grandes responsáveis pelos problemas comumente observados com equipamentos de aplicação de agrotóxicos.

Diz a FAO⁴⁶ que nas últimas duas décadas a concepção predominante no mercado de máquinas agrícolas no Brasil, e que prevalece como senso comum entre os agricultores, é que os equipamentos devem ser simples, resistentes e baratos. Ao nosso ver, provocar mudanças nestes conceitos não é fácil e requer estratégias de médio e longo prazo bem planejadas, que deverão considerar também outros aspectos importantes apontados no relatório da FAO sobre o Brasil: a limitada capacidade de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia de aplicação de agrotóxicos; a ausência de centros capacitados para avaliar equipamentos; a falta de capacitação em técnicas de aplicação em todos os níveis, da universidade ao aplicador; a pouca atenção da legislação para com o assunto; e a insuficiente coordenação de esforços entre os segmentos diretamente relacionados (agências governamentais, agricultores, indústria química e de máquinas agrícolas).

Um aspecto relevante que merece consideração é a inclusão obrigatória de itens de segurança nos equipamentos colocados à venda. O relatório da FAO⁴⁶ mostra que o problema não é de ordem técnica, pois há alternativas de equipamentos mais seguros no mercado, mas sim de ordem econômica e de informação, e sugere a inclusão de alguns itens como parte integrante de todas as máquinas colocadas no mercado. Este é o ponto: a adoção voluntária por parte do usuário de itens ou equipamentos mais seguros não é eficaz. Afinal, o usuário que não percebe a importância de máquinas mais eficientes e seguras sempre fará a opção pelas mais baratas.

Um bom exemplo sobre problemas com adoção voluntária de itens de segurança em máquinas pode ser observado com o ocorrido nos EUA, quanto à introdução de arcos de segurança para proteção do operador de tratores em casos de tombamentos, principal causa de acidentes fatais na agricultura daquele país^{74, 76}. Os arcos de segurança tornaram-se disponíveis como acessório opcional nos anos 60, e somente vieram a se tornar item “standard” em alguns modelos no final dos anos 70. Mas a agência responsável pela segurança e saúde no trabalho (The Occupational Safety and Health Administration - OSHA) obrigou a que apenas os tratores utilizados por empregados fossem equipados com o arco, e definiu que não fiscalizaria essa obrigatoriedade em propriedades com menos de 10 empregados, que eram a maioria. A obrigatoriedade também não atingia os proprietários e familiares trabalhadores de pequenas propriedades, para os quais a adoção do arco ainda continuou sendo voluntária. Devido a essas condições, um levantamento realizado no sul do estado de Wiscosin, em 1977, indicou que somente 9% dos tratores estavam equipados com o arco de segurança.⁷⁴

Nessa época, o trabalho realizado no estado de Wiscosin⁷⁴ mostrou algumas falhas que estavam ocorrendo, relacionadas com a adoção voluntária desses e outros itens de segurança em tratores. O estudo analisou 415 acidentes

fatalis envolvendo tratores e ocorridos no período de 1961 a 1975. O levantamento indicou uma taxa de mortalidade crescente, entre homens residentes nas fazendas, da ordem de 10,9 por 100.000 no período de 1961-65 para 13,6 por 100.000 entre 1971-75. O tombamento foi a principal causa, sendo responsável por mais de 50% dos casos. Para os autores estes dados mostraram que a adoção voluntária não estava sendo suficiente para proteger os tratoristas e que a livre opção pela aquisição de itens de segurança não protegia todos os operadores, pois o trator também pode ser utilizado por terceiros, que não o seu proprietário. Os dados mostraram, por exemplo, que 29% das fatalidades ocorreram com menores de 19 anos. Segundo os autores um estudo realizado em 1961 já havia mostrado que 75% dos óbitos poderiam ser evitados com o arco de proteção e argumentaram enfaticamente pela obrigatoriedade do arco em todos os tratores. Em 1985 os fabricantes de tratores concordaram voluntariamente em incluir o arco de segurança como um equipamento standard em todos os novos tratores produzidos⁷⁶.

Muitas vezes argumenta-se que o custo adicional de inclusão de itens de segurança pode agravar o problema econômico do produtor rural. Mas o custo individual e social dos acidentes não podem ser menosprezados na tomada de decisão sobre a obrigatoriedade de fabricação de insumos cada vez mais seguros.

Kelsey & Jenkins⁷⁶ realizaram um estudo sobre os custos potenciais de uma política de obrigatoriedade de instalação de arcos de proteção em todos os tratores (quase 60.000) operando no estado de Nova York. Consideraram a obrigatoriedade de todos os tratores em uso estarem equipados em 10 anos, porém com incentivos econômicos para aqueles que o fizessem em até cinco anos. Concluíram que para uma efetividade de 75% o custo por vida salva seria da ordem de 337.672 dólares. Segundo os autores, esse custo seria menor do que o da obrigatoriedade da inclusão de "air-bags" nos automóveis (US\$

408 mil por vida salva). Dizem ainda os autores que o custo estimado para a implantação dos arcos incluiu apenas os gastos com fabricação e instalação, e poderiam ser bem maiores se incluídos os custos de regulamentação e controle. No entanto, argumentam que políticas preventivas nem sempre são baratas e que, por exemplo, na implantação do limite de velocidade (55 mph) nas estradas dos EUA o custo foi da ordem de 1.2 milhões de dólares por vida salva, e no caso das políticas relacionadas à substâncias tóxicas os custos superam 3.5 milhões de dólares por vida salva.

A indústria química argumenta que hoje o custo de desenvolvimento de um novo agrotóxico até sua chegada ao mercado pode ultrapassar os 100 milhões de dólares. Gasta-se muito no desenvolvimento de novas moléculas e na regulamentação e avaliação dos riscos toxicológicos, mas não se observa o mesmo interesse, empenho e rigor com relação às máquinas que irão aplicá-las, que, certamente, também têm grande responsabilidade pelos problemas de contaminação ambiental e de exposição de trabalhadores. Hock⁶⁹ comenta: *“Durante os últimos trinta anos houve um progresso fenomenal no desenvolvimento de agroquímicos altamente ativos e efetivos, mas nós não imprimimos o mesmo ritmo nem no desenvolvimento de sistemas de aplicação eficientes, nem no desenvolvimento de uma compreensão básica dos componentes de uma eficiente aplicação de agrotóxicos. Se há realmente falhas no desenvolvimento dessas áreas, não há porque estranhar que tão pouca pesquisa tenha sido realizada sobre como os métodos de aplicação afetam a exposição”*.

3.3.3.3.2.2. O controle de riscos no processo produtivo agrícola

A proposição de medidas que atuem sobre o processo de produção agrícola de maneira a torná-lo mais seguro implica, necessariamente, em

incluir intervenções de caráter agrônomo. O manejo fitossanitário para o controle de pragas e doenças é um dos componentes desse processo. O controle químico, que utiliza substâncias tóxicas - os agrotóxicos - para esse fim, tem sido a técnica mais difundida e empregada no manejo fitossanitário. A adoção de práticas que resultem em menor incidência de pragas e doenças nas culturas e de outras técnicas de manejo fitossanitário diferentes do controle químico, implicarão em menor necessidade de emprego de agrotóxicos e, portanto, estarão contribuindo para o controle na fonte do risco, por diminuir o potencial de exposição dos trabalhadores a esses produtos.

Os mecanismos que favorecem o surgimento de pragas e doenças nos ecossistemas agrícolas (agroecossistemas) são bastante conhecidos. Segundo Paschoal¹¹⁵, três fatores explicam o aparecimento de pragas na agricultura: os fatores econômicos, relacionados ao modelo agrícola de produção (ex: monoculturas); os fatores históricos, decorrentes da introdução de espécies exóticas e de práticas agrícolas anteriormente adotadas; e os fatores ambientais, como os climáticos, por exemplo, que podem favorecer momentaneamente à determinadas espécies.

De qualquer forma as práticas agrícolas são determinantes. O equilíbrio de um ecossistema é proporcional à sua complexidade. Um dos principais fatores que contribuem para a estabilidade de um ecossistema é a sua diversidade biológica. Os agroecossistemas tendem à simplificação. *“Ao reduzir a diversidade e ao colocar juntas, a curta distância, plantas de uma mesma espécie e em extensas áreas, o homem favorece a reprodução e a sobrevivência de certos herbívoros, os quais, na presença de poucos competidores e inimigos naturais, vêm a constituir populações numerosas, passando a ser considerados pragas”*¹¹⁵. Primavesi¹³⁰ diz que os inimigos naturais não são apenas insetos, mas também fungos, bactérias, vírus, nematóides, répteis, aves e pequenos mamíferos, e que os determinantes para a

sobrevivência ou a multiplicação de uma ou outra espécie são os fatores seletivos proporcionados por condições de manejo, como por exemplo: monocultura; carência de matéria orgânica principalmente pelo uso do fogo; compactações de solo provocadas por técnicas inadequadas de manejo do solo que estabelecem condições adversas para a vida aeróbica e absorção do impacto da chuva; o aquecimento do solo pela irradiação direta em solos mantidos limpos por capinas ou herbicidas; indicações errôneas ou resistência aos agrotóxicos.

Pelo desequilíbrio ecológico que determinam, os próprios agrotóxicos têm um papel fundamental no surgimento e proliferação de pragas e doenças. No caso dos inseticidas, por exemplo, apesar de hoje haver interesse em sintetizar produtos cada vez mais seletivos, o fato é que eles ainda não são específicos e, em sua maioria, continuam sendo mais danosos aos predadores das pragas do que às próprias. Segundo Paschoal¹¹⁵, isto acontece porque *“as populações de inimigos naturais são menores do que as populações das pragas de que se alimentam, isso porque os inimigos naturais ocupam um nível trófico mais elevado na teia alimentar”*. Este fato torna as populações de predadores mais suscetíveis aos agrotóxicos, pois as populações menores têm menos chances de sobreviver e, portanto, de se reproduzir e garantir uma maior variabilidade genética. Assim as espécies que já se tornaram pragas, sem pressão significativa de predadores e competidores, tornam-se ainda mais danosas. Também as espécies que se instalam em estágios mais tardios do desenvolvimento das culturas ou que antes podiam ser inexpressivas, mas potencialmente danosas, acabam sendo favorecidas pela mesma situação acima descrita. Esses mecanismos podem ter sido grandes responsáveis pelo expressivo aumento no número de pragas conhecidas no Brasil entre 1958 e 1976: 400 novas espécies foram referidas no período, ou seja, uma média de 22 novas pragas por ano¹¹⁵.

Assim, o uso de agrotóxicos sem levar em consideração os fatores ecológicos envolvidos propicia mecanismos que favorecem o estabelecimento de pragas. Também há que se considerar que os inimigos naturais, por não serem herbívoros, evolutivamente não sofreram pressão de seleção para resistência às substâncias químicas de defesa produzidas pelas plantas, como ocorre com as pragas. Nas pragas, além da evolução pré-adaptativa, a resistência é provocada pela seleção e reprodução de indivíduos geneticamente resistentes aos agrotóxicos utilizados. Isto faz com que as dosagens recomendadas percam sua eficácia, provocando maior incidência de pragas e maior utilização de agrotóxicos, além de maior custo no desenvolvimento de outros produtos. Um estudo citado por Graziano Neto⁶³ mostra bem o aumento da resistência da lagarta da maçã do algodoeiro: em três anos as doses para controlá-la tiveram que aumentar em 23 vezes no caso do parathion metílico, 42 vezes para o carbaril, 127 vezes para o DDT e 30 mil vezes para o endrin. Brow, citado por Paschoal¹¹⁵, diz que em 1946 se conheciam dez espécies de insetos e ácaros resistentes a produtos inorgânicos minerais e, em 1969, já eram 224 as espécies resistentes, a grande maioria aos agrotóxicos organossintéticos. Hoje cerca de 500 espécies de pragas apresentam resistências a um ou mais inseticidas, sendo que algumas não são afetadas por praticamente nenhum inseticida conhecido, como é o caso do besouro do Colorado, praga da batatinha⁸⁸.

Outro fator de grande importância no controle fitossanitário é a higidez das próprias plantas. Assim como os animais, as plantas fracas são muito mais susceptíveis a vírus, bactérias, fungos e também aos insetos. Primavesi¹³⁰ diz que uma planta é sadia e resistente quando consegue metabolizar rapidamente os nutrientes que absorve formando novos citoplasmas, proteínas, graxas, açúcares complexos, enzimas, vitaminas, hormônios, substâncias aromáticas, fenóis e outras substâncias. Para isso depende do oxigênio do solo e de uma

nutrição equilibrada entre macro e micronutrientes, fatores responsáveis pela energia e enzimas necessárias para suas reações químicas. Os fatores desfavoráveis a essas condições *"e que provocam a acumulação de substâncias solúveis na seiva, como substâncias azotadas, aminoácidos, açúcares simples etc., favorecem a nutrição e procriação de microorganismos e insetos"*.

Os fatores aqui citados nos fazem perceber que há muitas práticas agrícolas genericamente adotadas pelos nossos agricultores que não parecem ser as mais adequadas às nossas condições. Graziano Neto⁶³ trata desse assunto com bastante clareza, discutindo diversos pontos da inadequação às nossas condições tropicais das técnicas desenvolvidas em clima temperado que foram introduzidas no Brasil a partir da década de 60, sem qualquer adaptação em consideração às enormes diferenças ambientais como, por exemplo, clima e regime de chuvas, solos, dinâmica e diversidade biológica, entre outros aspectos: *"As arações constantes e profundas, aliadas à mecanização intensiva e ao fato de se deixar os solos expostos ao impacto das chuvas, fazem com que os solos percam a matéria orgânica, desestruturando-se e tornando-se compactados; esta compactação prejudica o enraizamento das plantas, que não conseguem explorar grande volume de solo, ficando as raízes restritas às camadas mais superficiais do terreno; assim, a absorção de nutrientes e água é prejudicada, seja pelo reduzido volume explorado pelas raízes, seja porque o aquecimento da parte superior do solo impede a absorção radicular. Nestas condições, a adubação química não tem os efeitos esperados: o adubo não tem condições de ser absorvido ou, quando o é, sua metabolização é vagarosa"*. Esse desequilíbrio nutricional e as demais condições estressantes afetam diretamente a higidez das plantas, tornando-as susceptíveis às pragas e doenças.

A necessidade de métodos e práticas agrícolas mais adequadas às nossas condições é evidente: um melhor manejo de solo, com menor tráfego de máquinas: arações e gradagens menos frequentes, profundas e pesadas: a incorporação de mais matéria orgânica ao solo: diversificação, associação e rotação de culturas: um manejo fitossanitário de menor impacto e que tire melhor proveito das nossas condições tropicais de grande diversidade biológica. Entre essas técnicas destaca-se, sem dúvida, o Manejo Integrado de Pragas, proposto para reduzir os impactos ocasionados pelos agrotóxicos, e racionalizar o uso desses produtos.

3.3.3.3.2.2.1. O Manejo Integrado de Pragas como medida de segurança no trabalho

O Manejo Integrado de Pragas, ou simplesmente MIP, procura considerar a complexidade do agroecossistema, lidando com a interação entre as populações de pragas e as condições do ambiente, presença de predadores, parasitas e patógenos, de forma a buscar estratégias de intervenção que possibilitem a manutenção das populações prejudiciais em níveis que não impliquem em danos econômicos^{61, 88, 137}. Baseando-se fundamentalmente em princípios ecológicos, o MIP utiliza a integração de diversas técnicas de controle de pragas e doenças para o manejo fitossanitário das culturas. A seguir uma rápida abordagem dos principais métodos, além do controle químico, que podem integrar o MIP em áreas agrícolas^{16, 39, 52, 53, 61, 77, 113, 115, 127, 130, 137, 157}.

- **controle biológico** - Baseia-se no controle por meio de inimigos naturais: predadores, parasitas e patógenos. Entre os predadores incluem-se os animais que comem insetos, como os peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos: o morcego, por exemplo, pode comer até 40.000 insetos por

noite. Mas o controle biológico que foi chamado de clássico é o que introduz no ambiente um inseto predador ou parasita da praga que se quer controlar. Prática conhecida há muito tempo, teve como marco a introdução de uma joaninha australiana (*Rodolia cardinalis*) nos pomares de citros da Califórnia, EUA, em 1888, para controlar a cochonilha branca (*Icerya purchasi*). De lá até 1978 já se registravam casos de controles bem sucedidos em 60 países. Mas os agentes de controle biológico também devem ser submetidos a avaliações de segurança pelos efeitos que eventualmente possam provocar à saúde humana e ao ecossistema. No controle biológico também podem ser empregados nematóides, ácaros, vírus, bactérias e fungos. Alguns agentes já são utilizados em larga escala. O *Bacillus thuringiensis*, bactéria que controla larvas de lepidópteros por ações patogênicas provocadas por toxinas, é hoje legalmente produzido e comercializado no Brasil para pulverização. Além disso, os dois maiores programas de controle biológico do mundo se encontram aqui e demonstram que o controle biológico pode ser utilizado em larga escala: o fungo *Metarhysium* é utilizado em cana de açúcar para o controle de cigarrinhas e o *Baculovirus* para o controle da lagarta da soja. O controle biológico também se aplica ao controle de plantas invasoras e de patógenos de plantas. No caso dos microrganismos, mecanismos de predação, competição e antibiose são conhecidos. Por exemplo: protozoários predam bactérias; fungos parasitas de plantas são suprimidos pela competição por nitrogênio imobilizado no solo pelo desenvolvimento da comunidade microbiana estimulado pela adição de matéria orgânica ao solo; inoculação de microrganismos antagônicos ao patógeno (produtores de antibióticos) no solo ou em sementes. No caso das plantas invasoras, o fenômeno da alelopatia vem sendo estudado para aplicação prática, pois consiste na liberação de substâncias inibidoras de germinação ou do desenvolvimento

de certas plantas por outras espécies de plantas vivas ou em decomposição. A utilização de cobertura morta é um exemplo dessa prática, e vem sendo utilizada, entre outras localidades, em Ponta Grossa, no Paraná, onde os agricultores deixam sobre o terreno a palha da aveia plantada no inverno, para mantê-lo sem infestação até o momento de plantar a cultura de verão.

- **controle mecânico** - Utiliza as técnicas mais antigas e simples como a poda, capina, catação manual de insetos, remoção e destruição de insetos e órgãos infestados das plantas, uso de armadilhas e formação de barreiras como o ensacamento de frutos. Por geralmente demandarem muita mão de obra, são técnicas que se aplicam mais a pequenas áreas.

- **controle físico** - Consiste na utilização de agentes físicos como fogo, radiações e som, e fatores físicos ambientais como temperatura, luz e umidade. Exemplos: queimas de restos e partes de plantas atacadas, inundação e drenagem em cultura de arroz, armadilhas luminosas, repelência e atração de insetos por ondas sonoras (atração de machos de pernilongos por sons que imitam fêmeas; repelência de mariposas por ultrasons que imitam frequências emitidas por morcegos), introdução de machos esterilizados por radiações para diminuir populações de pragas (técnica utilizada para eliminar a mosca varejeira em Curaçao e no sudoeste americano).

- **controle genético** - Baseia-se na incorporação de genes letais, ou que causem esterilidade total ou parcial na progênie da população da praga, através da manipulação de cromossomos, do uso de quimio-esterilizantes ou pelo método de irradiação anteriormente citado.

- **controle por resistência das plantas** - Consiste principalmente na manipulação genética de plantas para obtenção de variedades que sejam menos suscetíveis a danos ocasionados por pragas ou doenças. A resistência é hereditária e pode se dar em graus variáveis determinando maior ou menor

suscetibilidade ou resistência a determinadas pragas ou doenças. Pode se dar por mecanismos que determinam maior tolerância a determinada praga ou doença para suportar o ataque ou regenerar tecidos atacados: por presença de substâncias que provocam ações adversas à biologia da praga ou patógeno (antibiose) ou por não preferência, ou seja, a planta pode ser menos preferida pela praga para ovoposição, alimentação ou abrigo. No caso de viroses, a resistência das plantas é praticamente o único meio de controle possível. Com o advento da engenharia genética vários métodos de controle podem ser potencialmente explorados. Até mesmo a manipulação genética de plantas para a aumento da tolerância a herbicidas vem sendo praticada. No entanto é preciso que o desenvolvimento destas técnicas seja feito de maneira criteriosa e controlada, para que não gere organismos potencialmente mais danosos, não venha em prejuízo da diversidade biológica e não crie uma dependência técnica e econômica ainda maior da agricultura a algumas poucas empresas. Variedades tradicionais, por exemplo, costumam ser mais resistentes que híbridas.

- **controle por comportamento (etológico)** - Baseados em estudos de fisiologia dos insetos procuram induzir ou aproveitar comportamentos específicos para controlá-los. Utilizam-se principalmente ferormônios sexuais, que são substâncias produzidas pelos insetos geralmente para atração do sexo oposto para a cópula. Também há ferormônios que podem servir para agregação de indivíduos, marcação de caminhos ou para provocar uma reação de alarme. São muito potentes (fêmeas de algumas espécies atraem machos até 5 km de distância) e de total especificidade, não atraindo outras espécies. Também se estudam substâncias atraentes e repelentes a insetos produzidas pelas plantas. Todas essas substâncias podem ser utilizadas para a instalação de armadilhas para controle direto

dos insetos ou monitoramento de populações para indicar grau de infestação e momento de intervenção.

- **controle cultural** - Consiste na utilização de práticas agrícolas para a manipulação física do ambiente de instalação do inseto, patógeno ou planta invasora de modo a torná-lo menos favorável ao seu desenvolvimento, prevenir ou retardar infestações, diminuir seus danos ou eliminá-los. Normalmente trata-se da adoção de medidas preventivas que se baseiam em conhecimentos sobre as características agronômicas, fisiologia e fenologia das plantas, práticas agrícolas e da biologia e ecologia das pragas e condições para instalação das doenças e plantas invasoras. Muitas das práticas propostas são econômicas e facilmente aplicáveis. As técnicas mais comuns são: destruição de restos de cultura e plantas hospedeiras que possam servir como abrigo e fontes de infestação; manejo do solo (ex: em alguns casos a aração pode destruir larvas e pupas de insetos); rotação, diversificação e consorciação de culturas; cultivos armadilhas; antecipação ou atraso na época de plantio ou colheita; densidade de plantio; sombreamento; manejo de vegetação circundante e plantas invasoras; adubação, manejo de água e tratos culturais apropriados (ex: cobertura viva e morta do solo). Práticas inadequadas podem agravar os problemas. Algumas medidas culturais necessitam de extensa cooperação para serem efetivas e podem ser estabelecidas por medidas legais governamentais ou por diretrizes de autoridades locais.

No MIP, a integração desses métodos visa aumentar a eficiência no controle de pragas diminuindo os riscos que advêm do uso exclusivo do controle químico, que, sempre que possível, deve deixar de ser empregado. Os agrotóxicos passam a ser empregados apenas quando são imprescindíveis para manter as populações de organismos indesejáveis em níveis que não ofereçam

dano econômico, que se dá quando a densidade populacional da praga começa a causar prejuízos. Esta prática exige a observação (monitoração) das pragas, dos danos e, idealmente, dos inimigos naturais¹⁶. Paschoal¹¹⁵ diz: *"A determinação de níveis de danos econômicos para as pragas é de capital importância para o seu manejo racional. O que interessa hoje é o nível de dano específico de uma praga em uma cultura em determinado local e tempo, e não mais apenas o número de indivíduos presentes. O controle econômico é conseguido quando o dano econômico é evitado. Assim, tolera-se a presença das pragas em níveis subeconômicos, o que é vantajoso ecologicamente, por permitir a sobrevivência dos inimigos naturais, e também economicamente, por restringir e disciplinar o uso de praguicidas, somente usados para manter as populações próximas de um nível populacional ótimo (diferente de zero), e para maximizar o lucro obtido. A erradicação é a antítese do manejo"*.

Quando utilizados no MIP, os agrotóxicos devem ser produtos seletivos que atuem preferencialmente sobre os organismos que se quer controlar. No entanto, como de maneira geral esses produtos quase não existem, o que deve ser feito é procurar ser seletivo no uso do produto: aplicar o produto na época certa, de acordo com a monitoração e o estágio de desenvolvimento dos organismos indesejados e dos que se quer preservar; optar por formulações com modo de ação mais eficaz para as pragas (ex: produtos sistêmicos, produtos biológicos); escolher técnicas e sistemas de aplicação adequados às formulações, culturas, condições ambientais e aos usuários. Os produtos empregados devem ser criteriosamente aplicados e os menos tóxicos e persistentes possíveis, de maneira a maximizar seus efeitos sobre as pragas e minimizar os impactos que possam provocar às populações de organismos úteis, ao meio ambiente e à população humana direta e indiretamente exposta. Por isso, a indicação do agrotóxico e a orientação de uso são de fundamental importância e devem ser feitas por profissionais que conheçam e acompanhem

a cultura manejada. É nesse contexto que entendemos o papel do receituário agrônômico.

O conceito de Controle Integrado de Pragas (CIP) apresentado no final da década de 50 propunha para o controle de insetos, basicamente, a integração do controle biológico com o químico^{39, 53, 115}. Mais tarde o conceito foi ampliado buscando-se a integração de outros métodos de controle (acima comentados) e empregando-se o termo Manejo Integrado de Pragas (MIP). Hoje o termo e as técnicas passaram a ser utilizados, também, em relação ao controle fitossanitário de outros artrópodos, assim como de doenças (fungos, bactérias, vírus), nematóides, roedores e, inclusive, ervas daninhas^{39, 61, 77}. Mas, mais que uma integração de métodos, conceitualmente hoje se busca a compreensão das dinâmicas dos agroecossistemas e a aplicação de princípios ecológicos no manejo fitossanitário^{53, 115}.

Kogan⁹⁷, entomologista da Universidade de Illinois, EUA, diz que o MIP pode ser entendido como um sistema em três níveis: a integração de métodos para o controle de espécies pragas (populações); a integração de métodos para controle dos impactos provocados conjuntamente por categorias múltiplas de insetos, patógenos e plantas invasoras (comunidades); a ação interativa dos impactos de múltiplas pragas e da integração dos métodos de controle no sistema agrícola de produção (agroecossistema). Mas, também segundo Kogan⁸⁸, embora a perspectiva seja chegar ao último nível, quando se abordará um sistema de manejo cultural, hoje, apenas o primeiro nível vem sendo praticado, especialmente na agricultura de grande escala: *“Atualmente, todos os programas de Manejo Integrado conhecidos encontram-se ainda no primeiro dos três estágios que almejamos, ou seja, buscam a integração do controle químico com o biológico”*.

O Brasil não foge a essa regra. As culturas que receberam os maiores esforços de implantação de técnicas de manejo integrado são de grande escala

e se baseiam principalmente na racionalização do uso de agrotóxicos e na utilização conjunta do controle biológico. A introdução do MIP no país, a partir da década de 70, iniciou-se na soja⁸⁶. Hoje, de 70 a 80% da área total da soja e da cana de açúcar, e 10% da área de citros trabalham com técnicas de manejo integrado¹¹³. Os resultados obtidos nessas culturas são importantes, pois contribuem para o desenvolvimento da pesquisa em MIP e, afinal, são três das maiores culturas consumidoras de agrotóxicos do país (vide Tabela 5, pg. 13). No caso da soja, o MIP reduz até 50% do uso de inseticidas⁸⁰. Em São Paulo⁸⁶, as aplicações por safra caíram de 5 a 7 para 2 a 3. No Paraná o MIP reduziu de 8 a 12 para 1 a 3 pulverizações por ciclo de soja¹³⁰. Nos citros, em São Paulo, a meta é reduzir o número de pulverizações em 25 a 40%, sem afetar a qualidade ou a produtividade⁸⁶.

No algodão, outra cultura importante do ponto de vista do consumo de agrotóxicos (vide Tabela 5, pg. 13), também se têm obtido bons resultados com o MIP. Em São Paulo, o trabalho de introdução dessa técnica na cultura de algodão foi iniciado no final dos anos 70. Em uma década, 60% da área plantada utilizava técnicas de MIP; em áreas infestadas pelo bicudo (*Antonomus grandis*) a redução no número de pulverizações por safra é de 35%, e pode chegar a 70% nas demais áreas⁸⁶. No Paraná as aplicações caíram de 14 a 25 para 4 a 5 vezes, por ciclo¹³⁰.

Mencionam-se, também, estudos em café, trigo, macieiras e pastagens, mas, de modo geral, outras culturas economicamente menos importantes não têm recebido a mesma atenção por parte dos pesquisadores do MIP, embora haja exceções. O tomate, por exemplo, onde chegam a ocorrer pulverizações a cada três dias, vem sendo estudado, sendo que experimentalmente já se conseguiu reduzir o número de pulverizações em 33% (de 45 para 15 aplicações durante um ciclo) com o uso de inseticidas de baixo poder residual e *Bacillus thuringiensis*⁸⁶. São citados, ainda, estudos em culturas regionais de

pequena escala do norte e nordeste, como feijão, milho, mandioca, coco, cajueiro, palma forrageira, além do algodão herbáceo e tomate irrigado¹¹³. Mas o fato é que, apesar dos estudos e resultados obtidos até o momento e do grande potencial de suas técnicas, as práticas de MIP ainda são muito pouco empregadas e disseminadas.

No final da década de 70, Paschoal¹¹⁵ argumentava que existiam duas escolas antagônicas em relação ao controle fitossanitário: a que advogava a erradicação das pragas ou a manutenção de suas populações nos níveis mais baixos possíveis, através da utilização de técnicas questionáveis de controle químico, e a que preconizava *“a idéia de uma aproximação mais racional, de manejo integrado de pragas, centralizada em princípios ecológicos e de conservação da natureza”*. E propunha uma reflexão: *“Qual dessas escolas prevalecerá nas próximas décadas é a grande e intrigante questão”*. Hoje no Brasil, mais de 15 anos depois, do ponto de vista conceitual no meio técnico-científico, não há dúvida de que a tendência pelo MIP está consolidada e *“60% dos entomologistas do país, de uma forma ou de outra, já trabalham com Manejo Integrado”*¹¹³; mas no campo, para a maioria das culturas e dos agricultores, a realidade que prevalece ainda é o emprego abusivo do controle químico.

Como disseram Bull & Hathaway¹⁶, esta é a grande questão que se coloca: como implementar e disseminar as práticas de MIP, especialmente para os pequenos agricultores do Terceiro Mundo? Os processos de implantação de práticas de MIP no terceiro mundo têm sido bastante lentos e dirigidos, principalmente, para culturas comerciais de grande escala. No entanto, os autores comentam dois casos particularmente interessantes para mostrar os potenciais do MIP e eventuais problemas para a sua implementação. Na China foram adotadas práticas de MIP principalmente em culturas de algodão e arroz, sendo que nesta última, em alguns casos, estima-se

que as perdas por pragas baixaram para 1%. Utilizou-se uma combinação de grande emprego de mão de obra para monitorar as culturas, adoção de práticas culturais, armadilhas luminosas e controle biológico, determinando uma redução no uso de agrotóxicos que diminuiu o custo do controle em 85%. Segundo os autores, apesar do sistema agrário chinês favorecer a implantação do MIP em grandes áreas, também foram fundamentais a organização eficiente, a participação comunitária e a forte vontade política na adoção do programa.

Bull & Hathaway¹⁶ comentam a experiência da Nicarágua na cultura do algodão. A crise iniciou-se na década de 60, com grandes perdas de safra, diminuição da área plantada em 40%, perda de renda e desemprego para trabalhadores rurais. Nos anos 70, com apoio da FAO e do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) iniciou-se a implantação de técnicas de MIP (monitoração, redução de aplicações e controle biológico). Em quatro safras o número médio de aplicações caiu de 28 para 18. Os casos de intoxicações foram reduzidos de 3000, em 1969-70, para 136 em 1974. No entanto, o programa não obteve apoio governamental para restringir e controlar a venda dos agrotóxicos mais perigosos, recomendado pela FAO, e não conseguiu atingir os pequenos agricultores. Estes não obtinham apoio financeiro nem assistência técnica. Os autores concluem: *"A discussão sobre a experiência da Nicarágua coloca a questão crucial na implementação do CIP (Controle Integrado de Pragas): ele deve ser ajustado deliberadamente para alcançar o pequeno agricultor, que, de outra maneira, poderia ser passado para trás, suportando mais desvantagens ainda"*. Outro ponto importante destacado pelos autores é que as práticas do MIP têm melhores resultados quando empregadas em extensas áreas com características ecológicas e tecnológicas semelhantes, portanto para pequenos agricultores isso implica na

necessidade de participação conjunta e coordenada de vários produtores para melhor rendimento.

No Brasil, como já dissemos, os pequenos agricultores são maioria, não dispõem de recursos assistenciais, técnicos e financeiros, são os que mais sofrem as consequências diretas da inadequação tecnológica disponível para a produção agrícola, e no que diz respeito ao uso de agrotóxicos, utilizam os mais tóxicos, por serem mais baratos e com maior espectro de ação, com baixa qualidade técnica de aplicação e, conseqüentemente, grande exposição. Há uma tendência em se pensar que pequenos agricultores ainda não são totalmente dependentes dos agrotóxicos o que implicaria em maior facilidade para a introdução do MIP. No entanto, 86% das propriedades que utilizam agrotóxicos são menores de 100 ha.⁵⁴

Bull & Hathaway¹⁶ apontam três fatores limitantes para a difusão do MIP: a necessidade de profissionais tecnicamente preparados na pesquisa e extensão, recursos estruturais e financeiros e vontade política. Nesse contexto, indicam um roteiro de introdução de técnicas do MIP para pequenos agricultores, a nível local, sugerido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), entidade que congrega os governos dos principais países desenvolvidos. As etapas propostas são:

1. implementação de técnicas de controle cultural;
2. indicação e aplicação criteriosa de agrotóxicos;
3. técnicas de monitoramento de pragas e danos econômicos (para regular aplicações);
4. análise dos inimigos naturais e sua integração ao controle;
5. sistema para previsão de problemas, para pronta ação, em áreas extensas;

6. introdução de outras medidas de controle (produção de variedades resistentes e inimigos naturais etc.).

Paralelamente sugere-se a implantação da pesquisa, extensão, processos de comunicação e dos treinamentos. Segundo os autores os três primeiros passos seriam o primeiro impulso para resolver o problema do mau uso dos agrotóxicos no âmbito do agricultor, complementados por ações de fiscalização para proteção e estímulo ao MIP. Também evidenciam que a implantação do MIP não pode ser entendida como se fosse um objetivo apenas de longo prazo, justificado pela necessidade anterior de extensas pesquisas sobre a ecologia dos agroecossistemas, mas deve se entender que a introdução parcial, contínua e progressiva dessas técnicas trarão consequências imediatas para a redução dos riscos à saúde e ambiente provocados pelo uso exclusivo dos agrotóxicos no controle fitossanitário.

Nesse sentido, o roteiro proposto pela OCDE nos parece bastante factível, a medida que propõe ações progressivas e não uma ruptura e mudança abrupta de tecnologia. A implementação do primeiro passo proposto, a adoção de práticas culturais adequadas às condições ecológicas e socioeconômicas locais das áreas de produção, é sem dúvida a pedra fundamental. Muitas dessas práticas já são conhecidas e experimentadas e necessitam apenas ser difundidas e implementadas. Há vários programas de MIP baseados principalmente na implementação de práticas culturais sendo desenvolvidos no mundo, alguns com subsídios da FAO, Banco Mundial e governos de países desenvolvidos como a Alemanha e Austrália^{16, 115, 169}.

Na Indonésia, por exemplo, desde 1986, a FAO conduz um programa de introdução em larga escala do MIP na cultura do arroz que, segundo artigo na revista *Science*¹⁴⁷, tem conseguido ótimos resultados. O programa foi proposto para enfrentar um problema sério e urgente de perdas nessa cultura básica para a alimentação no país e que poderia levá-lo ao colapso: em 1984 o

país atingira a auto-suficiência, em 1985 as perdas provocadas por apenas uma praga seriam suficientes para alimentar 3 milhões de pessoas. O problema foi identificado por cientistas como um problema clássico de ressurgência e resistência provocado por agrotóxicos. Em 1986 o governo banuiu 57 dos 63 agrotóxicos utilizados no arroz e passou a desviar os milhões de dólares gastos com subsídios em agrotóxicos para o programa de MIP. Até 1992, mais de 200 mil agricultores já haviam sido atingidos pelo programa e a produção de arroz aumentado em 10%. A filosofia do MIP é apresentada em “Escolas de Campo de Agricultores” onde grupos de 25 agricultores se reúnem por cinco horas, uma vez por semana, durante dez semanas. Após observações orientadas de campo, os agricultores discutem as práticas culturais para o melhor manejo das culturas de arroz, com base nas observações, em suas experiências e outras informações disponíveis, além de aprender a calcular o dano que pode ser tolerado antes de se recorrer aos agrotóxicos.

O programa também é interessante pelo seu baixo custo relativo (US\$ 6 milhões anuais), e vem servindo de modelo para diversos outros países asiáticos como China, Índia, Coréia, Malásia, Filipinas, Vietnã, Sri Lanka, Tailândia e Bangladesh; neste último, os agricultores treinados gastam 75% menos com agrotóxicos e colhem 13,5% mais arroz do que os não participantes¹⁴⁷. Trabalho apresentado por Zadoks¹⁶⁹, no XII Congresso Internacional de Proteção de Plantas, comentando o Programa Internacional da FAO para Desenvolvimento e Aplicação do Controle Integrado de Pragas no Cultivo de Arroz no Sul e Sudeste Asiático, diz que *“nas Filipinas, a taxa interna de retorno (lucro anual de agricultores sobre os investimentos feitos por donativos) foi estimada como sendo de 40 por cento, um valor muito alto, mesmo em comparação à taxa interna de retorno de pesquisas agrícolas na Holanda, que é de cerca de 15 a 20 por cento”*. Ao comentar o trabalho de introdução do MIP na soja produzida pelo Brasil, a autor afirma que a

economia acumulada dos agricultores foi da ordem de 3 bilhões de dólares americanos, o que, segundo ele, ultrapassa os custos de toda a organização, além de reduzir as importações em 2 bilhões de dólares.

São resultados como esses, associados aos crescentes alertas sobre os problemas ambientais, que evidenciam a necessidade de se repensar as práticas agrícolas convencionais na perspectiva da chamada agricultura sustentável. Muitos termos são comumente associados à agricultura sustentável, expressando diferentes técnicas, conceitos, bases científicas, estratégias e filosofias. Incluem a biotecnologia, MIP, agroecologia, agricultura alternativa, agricultura biodinâmica, agricultura ecológica, agricultura biológica, agricultura orgânica, agricultura regenerativa, agricultura de baixo impacto, agricultura de baixo insumo⁵⁹. Embora ainda haja muita discussão quanto à definição de sustentabilidade e os meios para atingi-la, a idéia básica é a de manter a produtividade e a lucratividade da agricultura minimizando os impactos ambientais: a sustentabilidade se daria quando as necessidades econômicas atuais pudessem ser satisfeitas sem comprometer os recursos necessários no futuro⁴². A FAO define agricultura sustentável como a prática que conserva terras, água, recursos genéticos de plantas e animais, não promove a degradação ambiental, é tecnicamente apropriada, economicamente viável e socialmente aceitável³⁶.

Problemas como erosão, contaminação e salinização do solo, contaminação de águas subterrâneas e problemas de saúde pública relacionados ao uso de substâncias tóxicas, fizeram com que os EUA, estabelecesse o “*Food, Agriculture, Conservation, and Trade Act of 1990*” (FACTA), legislação que estabeleceu medidas visando o estímulo à adoção de práticas relacionadas à agricultura sustentável^{42, 59}. Em 1991, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) reconheceu que os programas de desenvolvimento de agricultura convencional falharam em

atingir seus objetivos e que novos caminhos deveriam ser buscados: no mesmo ano, a Conferência em Agricultura e Meio Ambiente da FAO, realizada na Holanda, adotou o conceito de Agricultura Sustentável e Desenvolvimento Rural como a nova estratégia para a produção de alimentos nos países em desenvolvimento³⁸.

Hoje, os modelos econômicos para avaliação da eficácia da agricultura estão começando a computar os custos ambientais dos processos produtivos, e há diversos estudos mostrando a viabilidade e a importância econômica da introdução de práticas agrícolas associadas à agricultura sustentável, tanto em países desenvolvidos como nos não desenvolvidos^{16, 38, 41, 42, 147}. No entanto, como sugere Altieri⁷, no caso dos países em desenvolvimento, as estratégias de implementação dessas práticas deve ser diferente para a agricultura de grande escala e agricultura de pequena escala, buscando atender não só aos aspectos ambientais, mas também às necessidades socioeconômicas: para a produção de grande escala deve-se visar manter altos níveis de produção para fomentar a geração de excedentes para serem usados na implementação de serviços sociais justos, buscando, ao mesmo tempo, minimizar e recuperar os impactos negativos causados pelas técnicas que eram comumente praticadas; no caso da agricultura de pequena escala, o desafio é desenvolver técnicas apropriadas às necessidades, circunstâncias e pouca disponibilidade de recursos dos pequenos produtores. É bom observar que se as estratégias não forem claramente definidas e cumpridas haverá sempre a tendência dos recursos técnicos básicos, as pesquisas, os recursos financeiros e as políticas de fomento e controle atenderem prioritariamente à agricultura de grande escala, marginalizando ainda mais o pequeno produtor. Um bom exemplo desse problema é o ocorrido com a introdução do MIP na cultura do algodão na Nicarágua anteriormente comentado.

As experiências internacionais e as praticadas no Brasil mostram a viabilidade econômica do MIP. Mas não se pode menosprezar a hegemonia dos agrotóxicos. A facilidade de uso e os resultados imediatos garantiram sua adoção generalizada. Eles foram incorporados à prática produtiva de praticamente todas as culturas e classes de produtores, dos pequenos com baixa tecnologia às grandes empresas de *agribusiness*. Modificar essa relação de dependência é tarefa bastante complexa. É preciso mostrar aos agricultores que essa certeza de obtenção de “resultados” agronômicos e econômicos através da utilização de uma técnica “simples” (os agrotóxicos) não se sustenta se avaliada em maior profundidade. Mas há sempre a tendência da relação custo-benefício ser analisada no curto prazo.

Bodegas¹⁴ oferece um bom exemplo ocorrido em Soconusco, no México: em 1975, com a utilização de MIP conseguiu-se duas toneladas de algodão por hectare, com apenas duas pulverizações; oito anos depois, apesar de poder ter um lucro duas vezes maior utilizando o MIP, poucos o empregavam. O autor diz que é muito difícil para o agricultor aceitar o conceito de nível de dano porque considera as perdas importantes para a produção final, pois *“quando a colheita tem alto valor comercial e os produtos químicos são baratos, o agricultor prefere este tipo de controle...”*. Bodegas conclui o seu raciocínio dizendo que o agricultor não consegue apreender nem contabilizar os efeitos sociais e biológicos na saúde e no ambiente provocados por essas práticas por serem efeitos *“intangíveis”*.

Poder-se-ia argumentar que: se para promover o uso adequado dos agrotóxicos já há dificuldades, que dirá o MIP, que parece requerer uma maior complexidade estrutural para sua implementação. No entanto, se a perspectiva estreita e parcial de promoção do uso adequado, entendendo apenas o controle químico como a melhor opção, fosse realmente praticada a sério, ela também teria que pressupor, para o seu desenvolvimento, recursos e estruturas

semelhantes aos necessários à implementação do MIP: pesquisa e desenvolvimento, especialização e formação de recursos humanos em todos os níveis, extensão, equipamentos para o controle e fiscalização e, evidentemente, recursos financeiros para sustentação do complexo. Portanto o que diferencia uma opção da outra são os pressupostos teóricos e técnicos, objetivos, estratégias e consequentemente os resultados alcançados. Não é sem motivo que a FAO definiu o MIP como “*o melhor meio para o uso mais seguro dos pesticidas*”¹⁶.

No entanto é preciso observar que as técnicas do MIP ainda não incluíram a segurança do trabalhador rural como parâmetro de decisão para a definição das medidas de controle de pragas. O enfoque central do MIP ainda se restringe ao conceito de dano econômico, que se baseia apenas nos prejuízos financeiros potenciais causados pelas pragas à produção. Não se incluem os custos dos agravos à saúde dos trabalhadores expostos, o que coloca a segurança como consequência benéfica, mas não como elemento conceitual do MIP. Os benefícios à saúde e a segurança no trabalho obtidos são resultados diretos da redução da toxicidade, da quantidade e da frequência do uso de agrotóxicos, porém se faz necessário que as técnicas de MIP passem a incluir o potencial de exposição e dos agravos à saúde dos trabalhadores como parâmetros a serem considerados na definição das medidas a serem adotadas. Assim, no caso da necessidade do controle químico, o MIP deveria passar a considerar também a opção por produtos que possam implicar em menores agravos à saúde dos trabalhadores que os manuseiam, aplicam ou trabalham nas lavouras tratadas e cujas formulações e sistemas de aplicação exponham menos aos aplicadores. Há que se considerar também, que a inclusão dos custos dos agravos à saúde provocados pela exposição aos agrotóxicos ao cálculo do dano econômico, diminuiria ainda mais a

necessidade do controle químico, pois aumentaria a tolerância às perdas provocadas pelas pragas.

3.3.3.3. O controle legal e econômico da disponibilidade dos agrotóxicos

3.3.3.3.1. Fatores determinantes da expansão generalizada do uso de agrotóxicos

A identificação e o controle de fatores que podem interferir na adoção de práticas que potencializam os riscos são de fundamental importância para o controle dos mesmos. Entre esses fatores certamente o incentivo ao uso de agrotóxicos e o desconhecimento, por parte do usuário, dos riscos associados a esses produtos têm papéis relevantes.

Nos países desenvolvidos, especialmente nos EUA, segundo Buttel¹⁷, a “*era dos agroquímicos*” foi consequência da chamada industrialização da agricultura, e teve como fatores de sustentação: a expansão industrial que pela grande demanda de trabalhadores provocou a escassez de mão de obra e consequentes altos salários, e a forte orientação da pesquisa agrônômica para a química agrícola, inicialmente legitimada pelo sucesso do uso de fertilizantes sintéticos. Esses fatores determinaram a dependência dos agricultores e a colaboração dos setores públicos de pesquisa agrônômica com a indústria química, em detrimento de outras áreas de pesquisa não orientadas para a química, como a agroecologia, por exemplo, o que se refletia nas estruturas departamentais das universidades. Além disso, a expansão da mecanização iniciada no final do século XIX para o plantio, cultivo e colheita, determinou padrões de especialização que reforçaram a monocultura, implicando em baixa diversidade com maiores incidências de pragas e doenças, reforçando ainda mais a necessidade dos agrotóxicos que, por sua vez, também são fatores de

economia de mão de obra. Essa maior necessidade dos agricultores coincidiu com a disponibilidade, capacidade de produção e necessidade de expansão de mercado da indústria química após a Segunda Grande Guerra, para aproveitamento do imenso parque de produção de nitrato que havia sido construído.

Ainda segundo Buttel¹⁷, esse processo de industrialização da agricultura gerou também a necessidade de mecanismos de financiamento e da definição de políticas agrícolas, como preços mínimos e subsídios, que assegurassem o processo produtivo com baixos riscos de investimentos, especialmente para algumas culturas mais lucrativas. Todos esses determinantes, aliados à publicidade da indústria química, programas de extensão rural afinados com essa tendência e a simplificação de manejo proporcionada pelos agrotóxicos contribuíram para a expansão do uso desses produtos. Na década de 70, a expansão do comércio global reforçou ainda mais o processo de especialização e de expansão da agricultura de alto insumo, especialmente das culturas de exportação como a soja, milho e trigo, que, juntamente com o algodão, são as culturas que mais consomem agrotóxicos nos EUA.

O que foi chamado de industrialização da agricultura nos EUA recebeu o nome de modernização da agricultura no Brasil, pois ao invés de um longo processo gradual de desenvolvimento, adoção e adaptação às novas tecnologias, nossa agricultura recebeu pacotes tecnológicos prontos para implantação, provocando grandes transformações em curto prazo. A mecanização mais acentuada da agricultura iniciou-se apenas a partir da década de 60, com o início da fabricação de tratores e máquinas agrícolas no país. Incentivados por crédito farto e por informações divulgadas por diversos meios, inclusive pelos órgãos de extensão rural, que indicavam a adoção dos insumos como o meio mais rápido e eficaz de aumentar a produtividade, os

agricultores passaram rapidamente a incorporar a modernidade dos insumos à sua produção.¹⁶

Na década de 70, como resultado de uma política oficial específica de incentivo, deu-se uma grande expansão no uso dos agrotóxicos, conforme explicam Pessanha & Menezes¹²¹: na primeira metade da década a produção de agrotóxicos cresceu a uma taxa de 19% ao ano e o consumo aparente* a 27%; em 1975 o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), investindo mais de 200 milhões de dólares americanos na implementação de indústrias de síntese e formulação de agrotóxicos; o programa visava reduzir os custos das importações de agrotóxicos agravados pela alta do petróleo no final de 1973, e a dependência externa do consumo, de 76% para 50%, em cinco anos; no mesmo período o PNDA pretendia, além da implantação de novas fábricas (eram 14 até então), a elevação do consumo nacional em 200% e o aumento da produção nacional em 500%, em relação a 1974.

Segundo os autores¹²¹, embora as metas de elevação do consumo e produção internas não tenham sido atingidas no período previsto, a produção aumentou em 145% e as vendas cresceram a uma taxa de 5,7% ao ano, principalmente pelo incremento das exportações para outros países em desenvolvimento. De 1975 a 1979, 19 novas unidades de produção foram implantadas e nos cinco anos subsequentes mais 40 entraram em operação¹⁶. De lá para cá o parque industrial e o mercado de agrotóxicos continuam se expandindo no Brasil. Até 1985 o país já havia chegado à produção de cerca de 80% do consumo nacional¹⁶, sendo hoje o maior produtor de agrotóxicos da América Latina³⁶.

* consumo aparente: resultado da soma da produção nacional à diferença entre importação e exportação.

Os incentivos econômicos foram os elementos que mais favoreceram a larga expansão do uso dos agrotóxicos no país. Bull & Hathaway¹⁶ dividem os principais benefícios oficiais colocados à disposição da indústria em isenções de impostos (incentivos fiscais), créditos subsidiados (incentivos financeiros) e políticas gerais de fomento à instalação de fábricas de agrotóxicos. Antes da década de 70 já havia incentivos fiscais (isenção de taxa de importação) e cambiais (aplicação de taxas mais baratas) para a importação de agrotóxicos, além de subsídios aos fabricantes nacionais para compensar a diferença de preços com os importados. Ainda antes do PNDA passou-se à isenção de qualquer taxa para a importação de agrotóxicos, redução de todos os impostos sobre os agrotóxicos de fabricação nacional e isenção do imposto de consumo, ICM e IPI para todos os agrotóxicos. Medidas semelhantes também foram adotadas com relação à aquisição de equipamentos para a fabricação de agrotóxicos (suprimidas em 1979), além de benefícios fiscais no imposto de renda dos fabricantes. A partir de 1975, atendendo à política do PNDA de diminuir a importação e incentivar a produção de agrotóxicos no Brasil, estabeleceram-se taxas que desfavoreciam a importação de produtos formulados e facilitavam a de matérias-primas. Além desses fatores também contribuiu para a rápida difusão dos agrotóxicos a imensa tolerância na regulamentação do mercado, caracterizada por uma legislação obsoleta, pouco exigente em termos de registro e com um incipiente sistema de controle de qualidade e de fiscalização⁵¹.

Mas a maior garantia de expansão do uso de agrotóxicos e de faturamento dos fabricantes foi, sem dúvida, o crédito rural. Ainda na década de 70 o agricultor era obrigado a gastar 15% do valor dos empréstimos com a aquisição de insumos em geral^{16, 36}. No início da década de 80, cerca de 75% do mercado de agrotóxicos era financiado pelo crédito agrícola de custeio⁵¹, o que cobria até 85% das vendas das empresas transnacionais no país¹⁶: “*Tanta*

é a dependência das indústrias de agrotóxicos ao Crédito Rural que a evolução ascendente de seu faturamento segue paralela de 1973 a 1980 à dos financiamentos concedidos pelo Sistema Nacional de Crédito Rural para o custeio agrícola. E o Banco Central não poupou esforços em assegurar a eficácia desta promoção das indústrias: o banco paga o dinheiro para os insumos não ao agricultor mas diretamente ao comerciante de insumos, deixando - neste item, sim - muito menos margem para o desvio dos recursos subsidiados do Crédito Rural. Este sistema pode ter se prestado para muitos fins especulativos, pode ter beneficiado a apenas 25% dos produtores rurais (os maiores) e pode não ter se traduzido em maiores ganhos de produtividade (salvo para produtos de exportação), mas pelo menos segurou o faturamento do conjunto da indústria de agrotóxicos”.

Também como no caso dos EUA, colaboraram ainda no cenário da expansão e utilização indiscriminada de agrotóxicos no Brasil, a publicidade e estratégias de vendas promovidas pelas empresas, a extensão rural e a facilidade de manejo proporcionada pelos agrotóxicos, mas certamente com efeitos bem mais prejudiciais do que naquele país. Afinal, em países desenvolvidos é esperado que os trabalhadores sejam melhor informados sobre os riscos a que se submetem, estejam amparados por legislações trabalhistas e previdenciárias que lhes propicie melhores condições de trabalho, se submetam a produtos menos tóxicos, pois os mais perigosos estariam banidos ou restritos, passem por avaliações de saúde, contem com facilidades de emergência médica, trabalhem sob orientação técnica, utilizem equipamentos de aplicação mais seguros e conservados, incluindo tratores cabinados e sistemas fechados de abastecimento de pulverizadores, disponham de equipamentos de proteção adequados e facilidades para higiene pessoal, lavagem de roupas e descontaminação dos demais utensílios pessoais de trabalho. Condições essas que estão muito além da nossa realidade.

Os efeitos de propagandas tendenciosas, por exemplo, são bem mais nocivos sobre populações pouco informadas. Anúncios em TV, rádio, revistas e jornais diretamente dirigidos aos agricultores, abordam apenas a garantia de resultados no combate às pragas, sem evidenciar os riscos envolvidos. Também são bastante agressivas as estratégias de venda do fabricante para o consumidor. Essas estratégias chegaram a incluir a promoção de concursos e prêmios entre seus vendedores para incentivar as atividades de vendas, como foi denunciado há alguns anos³⁶. A organização de festas promocionais oferecidas por vendedores de agrotóxicos⁵ com distribuição e sorteio de brindes e com participação de extensionistas, até hoje ainda é prática comum, sem qualquer ênfase quanto aos riscos potenciais dos produtos em promoção e transformando a segurança em, no máximo, o sorteio de algum equipamento de proteção individual. A estrutura de vendas das empresas é tão importante que é o fator determinante para a consolidação das mesmas no “ranking” do mercado, sendo que as firmas líderes tendem a ser aquelas que têm a maior estrutura de vendas e assistência técnica e não, necessariamente, de desenvolvimento de produtos⁵¹. Também as vendas em cooperativas têm contribuído muito para a expansão e difusão do uso de agrotóxicos⁵¹.

Outro aspecto relevante para a difusão generalizada do controle químico é a geração e disponibilidade de informações para os serviços de extensão rural e assistência técnica. O processo de modernização da agricultura definiu um perfil das universidades e instituições de pesquisa voltado quase que exclusivamente para a adoção do modelo tecnológico agrícola norte-americano, inicialmente incentivado por intercâmbios técnico-científicos e financiamentos específicos²⁶. No entanto, a desestruturação progressiva dos órgãos de pesquisa e extensão rural gerou uma carência generalizada de informação e dificuldades no processo de divulgação das mesmas. Mas os fabricantes de agrotóxicos, taticamente, foram muito

eficientes na ocupação deste nicho: as informações mais organizadas, fácil e prontamente disponíveis. sobre pragas e doenças e seu controle são as relacionadas aos agrotóxicos, por eles elaboradas. Há farto material técnico, de ótima qualidade gráfica, contendo as informações essenciais para a correta indicação agrônômica dos produtos e complementados com as informações dos rótulos e até prescrições padronizadas dos conteúdos a serem preenchidos nos receituários agrônômicos. Como as informações sobre riscos contida nesse tipo de material normalmente são bastante limitadas, o extensionista que, normalmente, também é carente de recursos financeiros e técnicos, com uma formação deficiente de manejo fitossanitário e restrita ao emprego do controle químico, contando apenas com essas informações como fonte de consulta não tem outra alternativa que a indicação de agrotóxicos.

Pessanha e Menezes¹²¹ resumem assim a questão: “.. *na política de modernização da agricultura, que subsidiou o crédito e criou reserva de mercado para as indústrias de agrotóxicos, implementada a partir de 1968, está a raiz de toda a situação. Na ânsia de queimar etapas, essa política ignorou carências estruturais, como o despreparo da mão de obra para os novos pacotes tecnológicos, de difícil execução. Desconheceu, igualmente, que, no plano institucional, o país não estava preparado, em termos de leis, recursos humanos e materiais, para acompanhar a expansão do uso de agrotóxicos, verificada em tão curto período*”. Os autores criticam também a atuação das indústrias no contexto, por concentrarem seus esforços na rentabilidade e expansão do mercado sem se impressionarem com as implicações sociais e ambientais do uso indiscriminado dos agrotóxicos, que já eram motivo de preocupação em seus países de origem.

Assim, pressionado pela política de crédito rural, influenciado por propagandas, recebendo indicações de vendedores ou extensionistas, porém sem conhecimento técnico e condições que lhe permitissem um uso racional

dos agrotóxicos, induzido inclusive ao uso preventivo com calendário de aplicações, sem informações sobre riscos e desconhecendo outras formas de lidar com as questões de pragas e doenças em suas culturas, imputou-se ao agricultor o uso excessivo e inadequado dos agrotóxicos.

3.3.3.3.2. Políticas governamentais para o controle da disponibilidade dos agrotóxicos

Vários trabalhos apontam para o despreparo estrutural dos países do Terceiro Mundo, em geral, e do Brasil em particular, para estabelecer o uso seguro dos agrotóxicos^{5, 8, 16, 36, 56, 60, 63, 66, 72, 91, 100, 112, 115, 121, 135, 137, 154, 168}. As condições estruturais que permitiriam a base de sustentação para o uso seguro de agrotóxicos incluem, principalmente: fiscalização e controle da fabricação, importação, exportação, transporte, armazenamento, comercialização, e utilização dos agrotóxicos; controle da qualidade dos agrotóxicos; destinação final adequada de apreensões e sobras de agrotóxicos e de embalagens vazias; controle de resíduos em alimentos e no ambiente; fiscalização das condições trabalhistas e do trabalho; extensão rural, assistência técnica e formação profissional; controle da promoção e propaganda; defesa agropecuária; controle da saúde da população exposta; e pesquisas nas áreas de desenvolvimento de agrotóxicos, sistemas de aplicação, melhoramento genético, entomologia, fitopatologia, fisiologia vegetal, ecologia, manejo integrado de pragas e doenças, técnicas alternativas de controle fitossanitário e de manejo cultural, toxicologia, epidemiologia, tratamento de intoxicações, técnicas de segurança no trabalho e prevenção de acidentes e desenvolvimento de E.P.I.'s, entre outras.

Essas condições estruturais não têm sido prioritariamente enfocadas pelos setores atuantes na área, mesmo porque, além de vontade política,

demandam investimentos, o que nas nossas condições são recursos escassos. No entanto, apesar de toda a carência estrutural que cerca a questão dos agrotóxicos, a implantação de políticas para controlar a disponibilidade dos agrotóxicos pode colaborar para reduzir os impactos negativos do uso de agrotóxicos. Afinal, tendo em vista o grau de risco dessas substâncias, a variedade de substâncias empregadas, as quantidades utilizadas, as condições dessa utilização e o número de pessoas direta e indiretamente envolvidas, controlar as condições de acesso aos produtos mais perigosos, por exemplo, já traria benefícios imediatos a relativo baixo custo.

O controle do acesso e da disponibilidade aos agrotóxicos de maior risco é uma medida prioritária para o controle de riscos no uso de agrotóxicos, especialmente onde as condições para o uso seguro são deficitárias. Diz a OIT¹⁰⁹: *“A utilização de produtos agroquímicos é particularmente inquietante nos países onde de modo geral não se respeitam os critérios de segurança necessários devido às condições sociais e físicas imperantes”*. Nesse contexto, recomenda: *“O primeiro que deve ser considerado é a disponibilidade e a distribuição dos produtos agroquímicos perigosos ... é urgente fazer todo o possível para limitar o emprego de fórmulas altamente tóxicas”*.

Em geral, nos países onde esses produtos não têm uso restrito, os produtos mais tóxicos são os mais populares, pois têm largo espectro de ação e são fartamente disponíveis e baratos, como nas Filipinas, por exemplo, onde produtos organofosforados extremamente tóxicos como o methil-paration, o monocrotofós e o azinfós-ethyl são os mais populares¹³⁷. Essas características os tornam muito atrativos, especialmente para os agricultores menos capitalizados e sem orientação técnica.

No Brasil a situação não é diferente. No estado do Paraná, por exemplo, na década de 80, os principais causadores de intoxicações foram organofosforados como o monocrotofós, o methil-parathion, o demeton-s, e o

dissulfoton, além de carbamatos como o carbofuram; no início da década, enquanto ainda eram amplamente disponíveis, organoclorados como o endrin também foram grandes causadores de intoxicações³⁶.

Assim, entre os impactos que poderiam ser mitigados com a restrição dos produtos mais perigosos certamente estão os riscos nos ambientes de trabalho. O conselho consultivo científico da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) considera os riscos a saúde do trabalhador que lida com agrotóxicos entre os maiores riscos à saúde humana naquele país e afirma que a redução desses riscos justifica políticas governamentais que afetem o uso de agrotóxicos, incluindo banimentos de produtos, restrições de uso, regulamentação de preços de agrotóxicos e subsídios para práticas alternativas de controle¹⁷⁰.

3.3.3.3.3. Restrição de uso e banimento dos agrotóxicos

A restrição de uso e o banimento são instrumentos legítimos e bastante recomendados para o controle de substâncias tóxicas. Não só para controlar os riscos inerentes às próprias substâncias, mas também para controlar as condições de uso das mesmas. Nesses sentido, quanto piores as condições de segurança para a utilização de uma substância, maior será a utilidade desses instrumentos como meios de controle. Seja para garantir a indisponibilidade de substâncias cujos riscos não compensem a sua utilização, ou para prevenir o emprego indiscriminado e abusivo de substâncias perigosas à saúde e ao meio ambiente, ou ainda para limitar o uso de substâncias de alto risco. A Convenção 170, sobre a segurança na utilização de substâncias químicas no trabalho, da Organização Internacional do Trabalho - OIT¹⁰⁷, diz em seu artigo 5: *“A autoridade competente, se justificado por motivos de segurança e saúde, deverá poder proibir ou restringir a utilização de certos produtos químicos*

perigosos, ou exigir uma notificação e uma autorização prévias à utilização de tais produtos”.

No caso dos agrotóxicos, esses instrumentos são importantes devido à grande população exposta a estas substâncias, seja pelo trabalho, por contaminações ambientais (principalmente de águas de consumo) ou por resíduos em alimentos. Em países com carências estruturais, como o nosso, devido ao grande número de unidades de produção e de usuários e à dispersão dos mesmos, a promoção do uso seguro torna-se bastante difícil e esses instrumentos ganham ainda maior importância.

Nos anos 80, diversos governos e organizações questionaram a propriedade de se disponibilizar agrotóxicos para países que não dispunham de adequada capacidade institucional para garantir o uso e a aplicação segura dos agrotóxicos⁷². A evidência, o reconhecimento e a relevância desses problemas levaram, por exemplo, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO, a propor o Código Internacional de Conduta para a Distribuição e Utilização de Agrotóxicos¹⁰⁶, adotado pelos países membros em 1985. O documento enuncia responsabilidades e estabelece normas de condutas voluntárias como referências para entidades públicas e privadas que atuam ou têm interferências no setor. O Código aborda em seu artigo 7º as questões relacionadas à disponibilidade e utilização e diz, entre outros tópicos: *“As autoridades competentes deveriam prestar especial atenção à redação de regulamentos e normas que regulem a disponibilidade de agrotóxicos.* Também a Organização Mundial da Saúde - OMS¹⁶⁷, indicava a mesma direção, recomendando como uma das estratégias para a prevenção de intoxicações por agrotóxicos que *“as autoridades registrantes não devem registrar formulações que não possam ser seguramente manipuladas sob as condições locais prevalecentes”.*

Mesmo em países onde as condições de uso de agrotóxicos são bem estruturadas segue-se essa orientação. Por exemplo, nos EUA, desde 1972, os produtos ou grupos de produtos são classificados para uso geral ou uso restrito, sendo que esta classe, na maioria dos casos, implica em utilização por aplicadores certificados ou sob sua supervisão^{62, 160}. Também podem ser prescritas restrições quanto à composição dos produtos, rotulagem, embalagem, usos, distribuição, vendas, ou qualificações do usuário. São vários os critérios para classificar a um produto como de uso exclusivo por aplicador certificado¹⁶⁰, que se comparados com a classificação toxicológica adotada no Brasil⁹⁵ incluiriam alguns produtos da classe I e II. Também há critérios de enquadramento que extrapolam a classificação toxicológica, entre eles, podemos citar¹⁶⁰: os produtos com efeitos em populações não alvo; os produtos que utilizados de acordo com as recomendações do rótulo ou práticas comumente reconhecidas e disseminadas possam causar significativos efeitos subcrônicos, crônicos ou efeitos tóxicos retardados no homem como resultado de uma ou várias exposições aos seus ingredientes ou aos seus resíduos. Também podem ser consideradas para restrição, evidências suficientemente pertinentes, apresentadas por estudos de campo, histórico de uso, dados sobre acidentes e monitoramento, que possam indicar que riscos sérios ao homem ou ao ambiente possam ser razoavelmente mitigados pela restrição do produto ou de seu uso¹⁶⁰.

A legislação dos EUA considera a possibilidade de não se restringir um produto enquadrado para restrição se a inclusão de informações adicionais no rótulo for considerada adequada para mitigar os riscos identificados. Por exemplo, as modificações no rótulo são consideradas adequadas se satisfizerem, entre outros, os seguintes requisitos¹⁶⁰:

- não exigirem que o usuário realize operações complexas ou procedimentos que requeiram experiência ou treinamento especializado;
- não impliquem na necessidade de equipamentos especializados, equipamentos de proteção ou materiais que razoavelmente não estariam disponíveis para o público em geral;
- no caso de ocorrência de pequenas falhas no seguimento das instruções do rótulo os efeitos adversos resultantes sejam pouco ou não significantes.

Isto mostra um aspecto interessante dessa legislação ao reconhecer que, na realidade, podem acontecer falhas em relação ao prescrito no rótulo, e que em alguns casos a natureza das precauções necessárias para o uso seguro inviabiliza a utilização por usuários comuns, justificando assim a restrição.

Também o Código de Conduta da FAO¹⁰⁶ faz referência a este aspecto e recomenda itens como:

- *Pode ser conveniente proibir a compra e venda de um produto extremamente tóxico, se as medidas de controle ou as boas práticas de mercado não bastam para assegurar a utilização correta do produto.*
- *A autoridade competente pode aplicar dois métodos para limitar a disponibilidade: indeferir o registro de um produto ou exigir, como condição para o registro, a limitação da disponibilidade a determinados grupos de usuários, conforme a avaliação nacional dos riscos inerentes ao uso desses produtos nesse país...*

- *A regulamentação da disponibilidade deverá ser compatível com os níveis de capacitação e conhecimentos técnicos sobre manipulação de agrotóxicos que tenham os usuários a que se destinam...*
- *“Deveriam ser evitados os agrotóxicos cuja manipulação e aplicação exijam o emprego de roupa protetora e equipamentos incômodos e custosos, especialmente quando os agrotóxicos devam ser utilizados em climas tropicais e por usuários de pequena escala”.*

O que reforça a nossa posição que, em nossas condições, a restrição de uso é um instrumento ainda mais importante. A Organização Internacional do Trabalho - OIT - também tem a mesma linha de recomendação. Em seu “Guia sobre segurança e saúde no uso de agroquímicos”⁷⁰ afirma que as legislações sobre agroquímicos devem especificar no registro, entre outros tópicos, os níveis de capacitação dos usuários. Na Enciclopédia de Segurança e Saúde Ocupacional da OIT, Copplestone²⁴ vai ainda mais além: o item “disponibilidade” é a primeira medida de segurança discutida. Diz o texto: *“A toxicidade de muitos agrotóxicos é tal que seu uso indiscriminado pelo público em geral certamente resulta em muitas pessoas sendo afetadas, frequentemente de forma fatal. É então essencial que o público deva ter acesso restrito a todas as formulações, exceto àquelas pouco perigosas”*. O texto especifica ainda que os produtos medianamente e altamente tóxicos deveriam ser disponíveis para aquisição apenas para usuários comerciais, e o uso dos extremamente tóxicos, deveria ser realizado exclusivamente por aplicadores treinados e licenciados. Copplestone²³ considera a restrição aos produtos mais tóxicos como a medida mais efetiva para promover a segurança, principalmente onde há pouca informação.

Alguns países adotam a classificação toxicológica para definir critérios ou restringir o uso de agrotóxicos. Na Indonésia por exemplo, como as intoxicações geralmente estavam associadas com produtos mais tóxicos pertencentes as classes Ia e Ib da classificação da OMS, resolveu-se, em 1973, que o país abandonaria esses produtos, utilizando apenas os menos tóxicos, até que os serviços de extensão rural fossem capazes de conduzir programas de segurança adequados para o manuseio dos mais tóxicos³¹.

No final da década de 70 e início dos anos 80, quando os debates em torno do Receituário Agrônômico ganharam grande dimensão com a perspectiva da sua implantação no Brasil, também se discutia no meio técnico-científico a necessidade de se restringir a disponibilidade dos agrotóxicos mais tóxicos, incluindo a possibilidade de controlar a venda desses produtos através do próprio receituário^{6,116}. Almeida⁶, por exemplo, recomendava não só a restrição e o controle da venda desses agrotóxicos, mas que a utilização dos mesmos fosse feita apenas por aplicadores licenciados, o que nunca ocorreu. Em 1981, a Portaria 007, de 13 de janeiro, do Ministério da Agricultura¹⁸ instituiu o Receituário Agrônômico para os produtos das classes toxicológicas I e II, mais tóxicos, o que também não foi efetivamente implantado. Contudo, baseando-se em que o Receituário Agrônômico deveria ser um instrumento de orientação técnica e, portanto, implicava na necessidade do profissional prescrever recomendações com base no conhecimento e acompanhamento “in loco” do manejo fitossanitário dos cultivos⁶⁴, também se defendia a idéia de um receituário abrangente, para a recomendação de qualquer agrotóxico¹⁸, o que acabou prevalecendo, como determina a legislação atual^{84,33}.

No entanto, o Receituário Agrônômico, hoje, embora possa ser considerado um avanço por evidenciar a importância da responsabilidade profissional na indicação de agrotóxicos, adquiriu um caráter quase que exclusivamente de instrumento para vendas de agrotóxicos, e não de

orientação fitossanitária, como se pretendia quando foi inicialmente proposto. Além disso, não prevê qualquer especificação em relação à prescrição de produtos mais tóxicos ou ao vínculo da indicação dos agrotóxicos à capacitação do usuário, desconsiderando as condições técnicas para o emprego do agrotóxico receitado. Na forma em que se encontra, o Receituário Agrônômico permite a prescrição de qualquer produto, inclusive os de alta periculosidade, para qualquer pessoa, concentrando toda a responsabilidade no profissional que receita, pela prescrição, e no usuário, pela utilização. Sem dúvida, há necessidade de se rediscutir a finalidade e aplicação desse instrumento.

As normas relativas à segurança e higiene do trabalho rural, ou Normas Regulamentadoras Rurais - NRR⁹⁶, que são anteriores à atual legislação que regulamenta os agrotóxicos, propõem que *“a utilização das formulações enquadradas pelos órgãos competentes como de uso exclusivo por aplicador certificado só poderá ser feita por profissional habilitado, obedecida a legislação relativa à classificação toxicológica, registro e comercialização desses produtos”*. Sendo que *“serão considerados profissionais habilitados os portadores de certificados expedidos pelos ministérios da Saúde, da Agricultura e do Trabalho, ou por órgãos pelos mesmos delegados”*. Segue a norma especificando que *“a formação, atuação, atribuições e responsabilidades do aplicador deverão atender normas a serem estabelecidas”* pelos mesmos ministérios. Estas questões jamais foram regulamentadas e a lei dos agrotóxicos, baixada um ano depois, não só não tomou conhecimento destas normas, como nem previu qualquer coisa semelhante. Quando as NRR foram propostas ainda havia a possibilidade de que as formulações de classe toxicológica I e II fossem enquadradas pela legislação de agrotóxicos que estava em discussão como de uso exclusivo por aplicador certificado. Como isto não ocorreu, nem tampouco foram previstos

outros mecanismos para definir formulações para uso exclusivo por aplicador certificado, a proposição da NRR ficou totalmente descabida. Além disso, tampouco foram definidos outros critérios para restringir o acesso aos agrotóxicos de maior risco. Há necessidade de se discutir mecanismos que possibilitem restringir a disponibilidade dos produtos mais tóxicos, a exemplo de outros países.

Por outro lado, poder-se-ia argumentar que a preparação de aplicadores habilitados para utilização de agrotóxicos independe da sua vinculação à aplicação dos produtos mais perigosos ou de uso restrito, mas neste caso, esses profissionais não teriam atribuições específicas e suas responsabilidades seriam exatamente as mesmas que as de qualquer outro usuário de agrotóxicos, apesar de estarem mais capacitados. Assim, nem se criaria uma reserva de mercado para estimular a formação desse profissional, nem o intuito de controlar a ampla disseminação e o uso indiscriminado dos produtos mais tóxicos seria atingido. A existência de aplicadores capacitados para o trabalho com agrotóxicos é muito importante. Afinal, contar com pessoas preparadas para lidar com esses produtos é fundamental e o treinamento de aplicadores é essencial. No entanto, a habilitação vai além da capacitação, pois implica na profissionalização, com a respectiva necessidade de investimentos na organização de programas formais de formação, habilitação, reciclagem, fiscalização e controle profissional e de toda uma estrutura para esse fim. Por isso a vinculação com a restrição de uso dos agrotóxicos de maior risco é o que melhor justifica a necessidade de um aplicador certificado como profissional habilitado.

Nos EUA os produtos de uso restrito somente podem ser utilizados por aplicadores treinados e certificados. Em alguns estados a venda só é feita mediante a anotação do nº de registro de um aplicador certificado⁹⁹. Há basicamente dois tipos de aplicadores certificados: o comercial, que presta

serviços a terceiros, e o privado, que é o próprio usuário do produto. Um mínimo de conhecimentos e competência é esperado de ambos, mas o aplicador comercial deve ter um campo de conhecimentos maior e mais específico, pois há, pelo menos, dez tipos diferentes de especialização: agricultura (vegetal e animal); floresta; ornamentais e gramados; tratamento de sementes; uso aquático; vias públicas, hidrovias e estradas de ferro; uso em edificações e áreas adjacentes; saúde pública; defesa fitossanitária; demonstrações e pesquisa. Os conhecimentos mínimos comuns a todos são: entendimento e compreensão do rótulo; procedimentos de segurança e em casos de acidentes; aspectos ambientais; conhecimento prático de problemas fitossanitários, de Manejo Integrado de Pragas, de agrotóxicos e suas formulações, de equipamentos e técnicas de aplicação, de manuseio, armazenamento e descarte; e conhecer suas responsabilidades legais.^{99, 35}. Para serem certificados, os aplicadores devem passar por treinamento e exame, sendo que a licença vale por, até, cinco anos⁹⁹. A federação estabeleceu critérios mínimos, alocou recursos e delegou a competência dos treinamentos para os estados, sendo que, em geral, o aplicador privado vem sendo treinado pelos serviços locais de extensão rural¹¹⁰. Estima-se que, pelo menos, US\$ 1 milhão são gastos anualmente pelos estados e governo federal em treinamentos e registros de aplicadores¹²⁴. Em 1990, havia 44 ingredientes ativos com formulações enquadradas como uso restrito para aplicador certificado¹⁶⁰.

Outra forma de controle de riscos é o banimento de produtos. Muitos agrotóxicos já foram banidos por seus efeitos danosos à saúde e ao meio ambiente, como os organoclorados, por exemplo. Algumas vezes o banimento é utilizado em caráter emergencial, para resolver ou evitar problemas sérios e de ampla magnitude, como o banimento de 57 dos 63 pesticidas utilizados no arroz, na Indonésia, realizado em 1986 para controlar um grave problema de ressurgência de pragas que estava trazendo profundos prejuízos ao país¹⁴⁷. Nos

EUA o banimento chega a ser considerado o principal instrumento regulatório de agrotóxicos¹⁷⁰. Futino & Silveira⁵¹, comentam que os fabricantes de agrotóxicos alegam que uma rigorosa auto-fiscalização da indústria e o próprio mercado se encarregariam de eliminar os produtos com características desfavoráveis. Embora os autores apontem pontos positivos nisso, como a introdução precoce de produtos mais seletivos e menos tóxicos, também evidenciam aspectos negativos, lembrando, por exemplo, que alguns produtos nocivos permaneceram mais tempo no nosso mercado que em países com legislação mais severa, como os organoclorados, que de modo geral só saíram definitivamente por força da lei.

Metcalfe⁹² considera que não há agrotóxico indispensável, e que os últimos anos demonstraram isso, apesar das argumentações dizendo que nos EUA não se poderia plantar milho sem aldrin e heptacloro, pêssegos sem DBCP (1,2-dibromo-3-chloropropano) e outros exemplos de produtos banidos, cujos riscos decorrentes da utilização não compensavam que fossem empregados. O próprio DDT chegou a ser registrado para 334 culturas nos EUA, em 1961, e foi banido, em 1972.

Hoje, é recomendável estimar os impactos econômicos antes de determinar o banimento de um produto, em que pese a necessidade de retirá-lo do mercado para eliminar problemas e riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Uma análise tecnicamente bem conduzida desses impactos econômicos certamente serviria para fundamentar melhor a decisão tomada, evitando especulações, argumentações e pressões sem embasamento, com diferentes interesses. Zilberman e colaboradores¹⁷⁰ discutiram, em um artigo na revista Science, as questões econômicas envolvidas no banimento de agrotóxicos. Segundo os autores, o impacto econômico do banimento depende: da disponibilidade, custo e eficácia de substitutos; da capacidade de resposta adicional dos produtores que não utilizavam aquele agrotóxico em suprir a

demanda dos produtos agrícolas afetados: da responsabilidade proporcional do agrotóxico banido nos preços da produção agrícola; do comércio exterior, quando atingir produtos exportáveis; da capacidade de substituição do agrotóxico banido pela pesquisa e desenvolvimento. Mas evidenciam que uma avaliação completa do impacto econômico do banimento necessita levar em consideração problemas de segurança alimentar, segurança do trabalhador e qualidade ambiental.

O interessante no trabalho de Zilberman et al.¹⁷⁰ é verificar a utilidade dos estudos de impactos econômicos na avaliação prévia de banimentos. Por exemplo, comentando um estudo dos impactos do cancelamento do registro do ethil parathion na produção de alface foi estimado que, apesar de apenas 35% dos produtores utilizar o parathion, as perdas nos rendimentos anuais dos produtores seriam, como um todo, de 2,9%, mas para cada dólar que os usuários perdem, os produtores não usuários ganham 40 centavos. Os produtores usuários diminuiriam sua produção em 25%, mas a redução na produção anual total de alface seria de 0,5%, com um aumento médio de preço de 3%. Em havendo um substituto, o impacto do banimento é negligenciável, da ordem de 0,1% de aumento no preço da alface.

Estimativas de banimentos mais abrangentes também foram pesquisadas. Por exemplo¹⁷⁰: se a chamada “Proposição 128”, também conhecida como “Big Green”, tivesse sido aprovada na Califórnia, em 1990, todos os produtos então considerados cancerígenos ou danosos para a reprodução teriam sido banidos para uso em alimentos, naquele estado; como 30% deles não tinha substitutos, o impacto nas cinco principais culturas de frutas e vegetais seria que, em média, os produtores perderiam 0,6% dos seus ganhos e os consumidores gastariam 25% mais nos gastos com esses alimentos. Outro estudo comentado no mesmo trabalho¹⁷⁰ indica que o banimento completo dos agrotóxicos nas oito maiores culturas dos EUA

provocaria alterações nos padrões de uso das terras e aumento nas áreas de plantio, trazendo um ganho médio de 18% para os agricultores (devido ao aumento de preços dos alimentos) e perdas de 27% para pecuaristas, com um aumento de 6,5% nos gastos com alimentos para o consumidor médio, porém podendo ser bem mais significativo para os de menor poder aquisitivo. Um hipotético banimento em larga escala nos EUA provocaria, em curto prazo, ganhos significativos para alguns setores de produção e perdas devastadoras para outros; para o consumidor médio o custo anual com alimentos aumentaria em até 10%, mas a longo prazo, diminuiria.

Os autores¹⁷⁰ dizem ainda que quanto mais abrangentes as restrições, mais demorados e penosos são os processos de ajuste. Nesse sentido, como o banimento completo de um produto ou grupo de produtos não discrimina situações de maior ou menor impacto econômico e sendo que, quando um grupo de pesticidas é banido as possibilidades de substitutos diminuem, em muitos casos, os benefícios à saúde e ao meio ambiente proporcionados pelo banimento completo podem ser obtidos pelo banimento parcial ou restrição de uso; nesses casos os agrotóxicos são permitidos apenas nas situações onde a substituição é difícil ou inexistente.

Osteen¹¹¹ faz uma análise interessante sobre os critérios e as consequências que envolvem a decisão de registrar e de banir agrotóxicos, a análise risco/benefício. O autor não considera adequado que as decisões sejam tomadas produto por produto, porque decisões prévias influenciam na disponibilidade de alternativas e nas decisões econômicas posteriores. A carência de alternativas técnica e economicamente viáveis pode induzir à superestimação de agrotóxicos posteriormente avaliados, porém, quando há diversas alternativas viáveis, o benefício para o controle fitossanitário é superior a qualquer única alternativa de agrotóxico, o que pode justificar de maneira ainda mais evidente a proposição de banimentos por problemas relacionados à

saúde pública ou ambiente. O autor alerta também para o fato de que as alternativas químicas também têm riscos, que se não forem levados em consideração quando do banimento de outros produtos, poderão eventualmente até aumentar os riscos à população e ao ambiente. Por outro lado, não se pode adiar uma decisão até que se tenha disponível informações sobre os riscos de todas as alternativas, o que poderia trazer ainda maiores consequências para a sociedade. Portanto, sugere o autor, que o ideal seria avaliar riscos e benefícios da maioria das alternativas químicas e não químicas utilizadas para um determinado problema fitossanitário, para então determinar uma ótima estratégia, antes de decidir sobre o destino de um determinado produto.

A legislação brasileira possui alguns mecanismos para controlar agrotóxicos considerados danosos à saúde e ao ambiente. Para o registro de produtos, o artigo 3º da Lei nº 7.802/89 diz⁸⁴ em seu parágrafo 6º:

“Fica proibido o registro de agrotóxicos, seus componentes e afins:

- a) para os quais o Brasil não disponha de métodos para desativação de seus componentes, de modo a impedir que os seus resíduos remanescentes provoquem riscos ao meio ambiente e à saúde pública;*
- b) para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no Brasil;*
- c) que revelem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, de acordo com os resultados atualizados de experiências da comunidade científica;*
- d) que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na comunidade científica;*

e) que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados;

f) cujas características causem danos ao meio ambiente”.

No entanto não há suficiente clareza quanto aos critérios que definiriam os casos de proibição apontados, ou, pior, em alguns casos a regulamentação introduziu ambiguidades ou distorções quanto a intenção apresentada pela Lei. Por exemplo: no caso da proibição do registro de agrotóxicos para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz, a regulamentação³³ abriu uma exceção para produtos *“usados em concentrações comprovadamente não letais para os homens e animais”*. Se normalmente o que leva à necessidade de um tratamento é uma exposição excessiva, portanto fora dos padrões de uso recomendados, como interpretar a regulamentação? Seriam excluídos da análise qualquer possibilidade de eventos acidentais? Um produto que provoque alta mortalidade por uso indiscriminado não poderia ser proibido? O que significa “usados”: a recomendação técnica ou a quantidade efetivamente empregada na aplicação? Deveriam ser permitidos usos em concentrações letais para o homem, se houvessem antídotos?

Outro exemplo é a regulamentação do parágrafo 5º do mesmo artigo acima citado³³, que diz: *“O registro para novo produto agrotóxico, seus componentes e afins, será concedido se a sua ação tóxica sobre o ser humano e o meio ambiente for comprovadamente igual ou menor do que a daqueles já registrados, para o mesmo fim, segundo parâmetros fixados na regulamentação desta lei”*. Esta é uma exigência que tem sido considerada prioritária entre os países da Comunidade Européia¹⁵⁰. Neste caso, o que distorceu o caráter da Lei foi uma portaria de regulamentação do Ministério da Agricultura⁹⁵ que acrescentou: *“desde que o novo agrotóxico apresente o*

mesmo grau de eficiência e praticabilidade agronômica do produto já registrado, para a mesma finalidade. Caso o novo agrotóxico seja mais eficiente do que os já registrados, esta formalidade será dispensada" (o grifo é nosso). Isto praticamente anula o espírito da lei, fazendo com que a eficácia agronômica prevaleça sobre as questões de saúde e meio ambiente, desestimulando o desenvolvimento de produtos mais eficazes, porém menos danosos ao homem e ao ambiente. E ainda que o produto fosse mais eficaz, se seu uso implicasse em riscos significativos, estaria justificada sua restrição. Nos EUA, por exemplo, um produto pode sofrer restrições de uso se for considerado que a redução nos riscos resultantes do uso restrito possa exceder a redução nos benefícios consequentes da restrição¹⁶⁰.

Quanto ao controle de produtos já registrados, a Lei 7.802/89, diz⁸⁴ em seu artigo 3º, parágrafo 4º: *"Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá a autoridade competente tomar imediatas providências, sob pena de responsabilidade"*.

A regulamentação³³ deste parágrafo especificou: *"Procedida a avaliação técnica, a autoridade competente poderá tomar uma ou mais das medidas seguintes:*

- a) proibir ou suspender o uso;*
- b) cancelar ou suspender o registro;*
- c) restringir o uso através de atos específicos;*
- d) restringir a comercialização;*
- e) proibir, suspender ou restringir a importação; e*
- f) propor a mudança da formulação e do método de aplicação"*.

Baseando-se no que está na lei, as autoridades competentes teriam que ter criado condições para o acompanhamento constante de informações geradas pelas entidades internacionais ali citadas e para a reavaliação dos produtos suspeitos. Por exemplo, recentemente, a Organização Panamericana da Saúde - OPS, em documento que analisa de forma aprofundada os problemas de saúde relacionados ao uso de agrotóxicos nas Américas¹¹², apresentou como uma de suas principais recomendações a proibição do uso de agrotóxicos que forem:

- *Incluídos na Lista Preliminar de Produtos Prejudiciais à Saúde e ao Ambiente, preparada pelo Registro Internacional de Substâncias Químicas Potencialmente Tóxicas (IRPTC).*
- *Incluídos na Lista Consolidada das Nações Unidas de Produtos cujo Consumo e/ou Venda tenham sido Banidos, Retirados, Severamente Restritos ou Não Aprovados por Governos das Nações Unidas.*
- *Restringidos pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América. (EPA) nos EUA.*
- *Incluídos na “Dúzia Suja”, da International Pesticide Action Network (PAN).*
- *Incluídos no “The Pesticide Handbook” da Organização Internacional de Organizações de Consumidores.*

Assim, as autoridades registrantes já deveriam estar reavaliando os produtos registrados no Brasil que estivessem incluídos nas listas apresentadas pela OPS.

Faz-se interessante observar que mecanismos de controle da disponibilidade dos agrotóxicos acima mencionados não são explicitamente previstos no registro inicial dos produtos, mas apenas nos casos de revisão de

registro provocados por alertas de entidades internacionais. Assim, este é o único momento em que a legislação se refere explicitamente a diferentes possibilidades de enquadramento dos agrotóxicos registrados em categorias que definem condições de disponibilidade dos produtos. Ou seja, com exceção da definição quanto aos usos permitidos (emprego agropecuário ou domissanitário) a legislação não prevê, a priori, a possibilidade de classificar os agrotóxicos registrados em categorias de disponibilidade, como uso geral e uso restrito, por exemplo.

Hoje, nem mesmo a classificação toxicológica do produto determina qualquer implicação em termos de restrições de uso, restrição de comercialização ou, até mesmo em termos de conteúdo de rótulo, como a recomendação de diferentes precauções de uso, recomendações de segurança ou orientações de manuseio e aplicação. Ou seja, com exceção da faixa colorida obrigatória no rótulo de acordo com a classe toxicológica do produto e que, portanto, pode indicar maior ou menor periculosidade, do ponto de vista de implicações legais de segurança, seja para a disponibilidade, venda, compra, utilização, ou mesmo para as indicações de recomendações técnicas de segurança no rótulo, a classe toxicológica do agrotóxico não faz a menor diferença.

No Brasil não se faz análise risco/benefício nem para registrar, nem para banir. Nunca se investiu na criação de instrumentos e fontes de informações para proceder a avaliações técnicas e socioeconômicas que permitissem análises dessa natureza. O registro é feito com base em informações agronômicas, químicas, toxicológicas e ambientais solicitadas pelos órgãos registrantes e fornecidas pelos interessados. As análises dessas informações são superficiais, pela precariedade de recursos e condições técnicas e administrativas dos órgãos registrantes. No que se refere aos recursos humanos, por exemplo, as três áreas federais responsáveis pelo

registro de produtos dispõem, juntas, de menos de 10 técnicos para o trabalho, sendo que a área da Saúde conta, atualmente, com apenas um profissional para fazer as avaliações toxicológicas dos agrotóxicos. Além disso, as avaliações de cada área são feitas de maneira independente, sem uma avaliação do conjunto das informações disponíveis. Ou seja, nem mesmo a avaliação de cada produto é feita de maneira integral. Os banimentos, por sua vez, geralmente acontecem bem depois que já ocorreram em países centrais, e se baseiam, principalmente, nas informações que vêm desses países.

Apesar das evidências mostrando a gravidade de alguns problemas, no Brasil ainda prevalece a tendência de se valorizar mais os benefícios da produção do que os riscos provocados pelos agrotóxicos. Para fins de registro, análises socioeconômicas nunca são realizadas e nem mesmo grosseiramente são consideradas. O registro deveria levar em consideração as condições estruturais do país. Não se leva em consideração, por exemplo, quem vai usar, que características tem essa população e sob que condições os produtos serão empregados. Em muitos casos é evidente que os produtos não serão bem utilizados e que, ao serem empregados, implicarão em consequências indesejáveis.

Faz-se necessário estabelecer estratégias para lidar com isso, de maneira a permitir uma progressiva estruturação do setor. Certamente, mecanismos de registro e de restrição de uso, baseados em análise risco/benefício e meios para o controle do uso, têm que fazer parte dessas estratégias. Conforme recomenda o Código de Conduta da FAO¹⁰⁶: “Os governos deveriam esforçar-se para estabelecer planos e infraestruturas para o registro de agrotóxicos” e “atribuir alta prioridade e destinar recursos suficientes para a tarefa de regulamentar eficazmente a disponibilidade, distribuição e utilização de agrotóxicos em seus países”.

3.3.3.3.4. Controle de fatores econômicos que influenciam no consumo de agrotóxicos de maior risco.

Como os custos no desenvolvimento de produtos têm sido progressivamente maiores pela necessidade de atender aos requisitos toxicológicos e ambientais mais criteriosos, os agrotóxicos mais recentemente desenvolvidos, com características toxicologicamente mais amenas e de menor toxicidade aguda para mamíferos, tendem a ser mais caros que aqueles desenvolvidos há mais tempo, com patentes vencidas e que tiveram um custo muito menor de desenvolvimento. Poder-se-ia argumentar que em muitos casos o preço maior dos produtos mais modernos são compensados pelo emprego de quantidades menores necessárias para sua efetividade. Mas nem sempre este parece ser o raciocínio dos agricultores, principalmente os de menor poder aquisitivo, com pouca informação e carentes de assistência técnica, como é a maioria dos produtores rurais no Brasil. Estes, enganosamente, tendem a achar que os produtos mais tóxicos e de largo espectro, além de mais baratos, são mais eficazes. Assim, estes produtos passam a ser os preferidos pelos menos capacitados para o seu emprego seguro. Ocorre porém que, além dos riscos à saúde desses agricultores, a médio e longo prazo a utilização destes produtos tende a acelerar o desenvolvimento de resistência das pragas e do surgimento de pragas secundárias, que determinarão uma maior necessidade de uso de agrotóxicos. Em outros países do Terceiro Mundo onde esta tendência também foi verificada, uma das principais recomendações para enfrentar o problema foi uma taxa pesada dos produtos mais tóxicos, de classe toxicológica I e II, para reduzir os riscos à saúde dos agricultores, induzindo-os a optarem pelos produtos de Classe III e IV, menos tóxicos¹³⁷. Acreditamos que esta prática poderia ser adotada aqui no Brasil.

Futino & Silveira⁵¹, comentam que a “*decisão de se aplicar*” é um dos fatores relacionados ao padrão de consumo dos agrotóxicos, no sentido de que quanto maior a possibilidade percebida de perda mais o uso se justificaria, mas dentro de limites da participação do custo do tratamento nos custos da produção. Considerando as limitações técnicas de informação do agricultor, este raciocínio se enquadra perfeitamente na opção pelos produtos enganosamente “mais eficazes” e de menor custo, acima referidos. O custo da utilização dos agrotóxicos, ainda segundo os autores⁵¹, foi decrescente para a maioria das culturas, na década de 80, e em culturas como soja, algodão e cana, grandes consumidoras de agrotóxicos, a menor participação dos custos dos agrotóxicos nos custos da produção indica menor influência dos preços desses insumos na rentabilidade, embora em algumas outras culturas como trigo, laranja, arroz irrigado, amendoim e batata das águas, a participação elevada indique que há alguns agrotóxicos fundamentais para a condução destas culturas, que se sofrerem aumento de preços influenciarão a rentabilidade das mesmas. Em geral, os retornos financeiros relacionados aos tratamentos com agrotóxicos variam menos sob mudanças nos preços da produção do que nos preços dos insumos¹³⁷.

Assim, ao nosso ver, haveria a necessidade de se identificar quais são as culturas que demandam os produtos mais tóxicos, averiguando os pesos relativos desses produtos nos custos de produção, para que se estabelecessem mecanismos de controle de preços ou de taxações na produção, comercialização e importação desses agrotóxicos mais danosos à saúde e ao ambiente, que os torna-se relativamente mais caros, e que pudessem induzir o agricultor a optar por produtos menos tóxicos ou por práticas agrícolas que implicassem em menor necessidade de agrotóxicos, sem comprometer o rendimento e a lucratividade dessas culturas. Zilberman e colaboradores¹⁷⁰ dizem que a política de taxação ou regulamentação de preços mais eficiente é a

que equaciona o incremento dos benefícios proporcionados pela redução dos riscos com o incremento dos custos da redução da atividade econômica. Afirmam, também, que entre as políticas alternativas de controle, a taxaço ou regulamentação de preços, fazendo os agricultores serem mais seletivos nas suas escolhas, pode ter efeitos similares ao banimento parcial ou restrição de uso, com custos menores para sua implementação.

3.3.3.4. Redução geral no uso de agrotóxicos

Do ponto de vista do controle dos riscos provocados pela utilização dos agrotóxicos na agricultura é evidente que a não utilização desses produtos implica no máximo controle possível, pois elimina o risco na fonte. Nesse sentido, todas as técnicas produtivas que puderem satisfazer a essa condição devem ser incentivadas. Há diversos trabalhos que mostram a viabilidade técnica e econômica de produção de diversos cultivos sem a utilização de insumos químicos, pela adoção de práticas e técnicas adaptadas às características ambientais e socioeconômicas localizadas, e que, se favorecidas e estimuladas, podem representar alternativas potenciais para o desenvolvimento agrícola regional, especialmente para a pequena produção⁷. Também é interessante observar que o próprio conceito de MIP busca não só a redução no uso, mas, se possível, a eliminação dos agrotóxicos³⁶. Já houve momentos em que esses produtos foram considerados a salvação dos problemas da produção agrícola, depois passaram a ser vistos como um mal necessário por alguns e como um mal desnecessário por outros. No entanto, como pudemos observar pelos temas anteriormente discutidos, do ponto de vista técnico-científico, socioeconômico e ambiental da produção agrícola, a questão, hoje, não pode mais ser analisada de maneira simplista, como uma

opção dicotomizada entre usar ou não os agrotóxicos. Esta é uma discussão reducionista.

A velha justificativa da necessidade fundamental do uso de agrotóxicos para garantir a produção de alimentos não se sustenta mais. Se os agrotóxicos não fossem mais utilizados, embora em algumas culturas pudessem haver perdas relevantes, estima-se que, no total, as perdas por pragas e doenças na agricultura aumentariam em 10%; nos EUA, no período de 1945 a 1989, mesmo com um aumento de 10 vezes no uso de inseticidas, o total das perdas provocadas por insetos quase dobrou, passando de 7 para 13%¹²⁴. De qualquer forma, os números das perdas mundiais de alimentos provocadas por pragas e doenças são questionáveis por falta de padrões e critérios adequados de medida das perdas e da definição da produtividade desejável e, além disso, o problema principal, em escala mundial, não é de produção ou escassez, mas de distribuição e acesso aos alimentos, o que é provocado pela desigualdade social^{36, 147}.

Por outro lado, o banimento total dos agrotóxicos, em uma escala macro, não é visto, hoje, como um componente realista no debate da política de uso de agroquímicos, servindo inclusive como argumento pró-agrotóxico pelos seus defensores incondicionais que, através de modelos de macro-simulações, alardeiam os impactos socioeconômicos destruidores que essa opção implicaria¹⁷. As próprias interferências ambientais e desequilíbrios ecológicos e socioeconômicos atuais, decorrentes do histórico de desenvolvimento do processo produtivo agrícola hegemonicamente adotado, são fatores que dificultam o banimento total dos agrotóxicos^{63, 120}.

Além disso, segundo historiam Perkins & Holochuck¹²⁰, os agrotóxicos fazem parte do contexto do desenvolvimento tecnológico da agricultura, decorrente da revolução industrial, da revolução científica e da revolução capitalista que substituiu as economias camponesas e feudais. Para a

agricultura comercial as perdas por pragas passaram a representar menos entrada de capital, incapacidade de pagamento de empréstimos, endividamento e abandono da atividade agrícola. Apesar da existência de alternativas aos agrotóxicos e de técnicas que reduzem a sua necessidade, os agricultores relutam em fazer mudanças e ter que assumir riscos desconhecidos para adotá-las, porque não são otimistas quanto à sua efetividade e confiabilidade¹⁷. O termo “agrotóxico” passou a ser sinônimo de proteção de plantas³. Os agrotóxicos passaram a fazer parte do contexto técnico-cultural dos agricultores. Eles continuarão a escolher as estratégias de controle de pragas e doenças que eles possam custear e que considerem mais lucrativas, como ocorrido no final dos anos 70 nos EUA, por exemplo, quando a disponibilidade de inseticidas piretróides atrapalhou os esforços de implementação do MIP nas áreas de plantio de algodão¹²⁰. No entanto temos que considerar que esse contexto de opções (piretróides e MIP) já significa um avanço.

Lehman⁸³ resume assim a questão: *“Nós não podemos fazer o mundo retornar para a condição em que ele se encontrava no início dos anos 40 e seguir a estrada que poderíamos ter seguido se tivéssemos nos absterido do uso de pesticidas sintéticos. O mundo mudou muito e a reversão de muitas dessas mudanças não estão ao nosso alcance. A estrada que nós deveríamos então ter seguido não existe mais e não pode ser recriada. No entanto, podemos mudar nosso curso e há razões para dizer que nós, de fato, começamos a fazê-lo”*.

A opção que se coloca agora é sair da dependência única e contraprodutiva do controle exclusivamente químico e adotar estratégias mais seguras e efetivas¹⁶. O caminho que vem sendo amplamente debatido, estudado e experimentado é o da adoção de técnicas que permitam a redução progressiva e gradual no uso de agrotóxicos. Esta opção se tornou tão premente que vários países desenvolvidos estabeleceram políticas para a

redução do uso de agrotóxicos, como a Dinamarca, Holanda, Suécia e Canadá. O tema também vem sendo muito debatido nos EUA.

Ao nosso ver, em grande escala, o uso de agrotóxicos deve ser entendido nessa perspectiva, ou seja, o controle químico como sendo uma das ferramentas disponíveis no processo de produção como um todo, devendo sua utilização ser tecnicamente criteriosa, e ponderada no conjunto das medidas e técnicas produtivas disponíveis, como a última alternativa a ser empregada.

A extensiva utilização de agrotóxicos, a necessidade deste e outros insumos como instrumentos de produção e os impactos negativos provocados por eles têm sido intensamente discutidos nas últimas décadas. Pettersson¹²² diz que os problemas decorrentes do uso de agrotóxicos não se restringem ao escopo do seu usuário. E por isso há necessidade de sua avaliação e controle público e social através de regulamentos que determinem se e como o uso é necessário, quando, onde e quais produtos podem ser usados, porém mais do que isso, há necessidade de um controle público sobre o total dos agrotóxicos utilizados. Ainda segundo Pettersson¹²², as políticas públicas têm atuado mais sobre o tipo dos agrotóxicos utilizados do que sobre as quantidades, e *“a opinião pública e o sistema político não aceitam mais os efeitos totalizantes de uma tecnologia que foi até aqui aprovada e aceita peça por peça e composto por composto”*. Isto pelo fato dos efeitos adversos totais do uso de agrotóxicos serem maiores do que a soma dos efeitos individuais dos mesmos ou, até mesmo, por serem qualitativamente diferentes do que a singularidade dos efeitos de cada um.

Diversos segmentos técnicos, científicos e políticos têm focalizado suas discussões na possibilidade de reduzir expressivamente as quantidades utilizadas de agrotóxicos, em prazos relativamente curtos, sem afetar significativamente à produção e seus respectivos custos. A própria Organização Panamericana da Saúde coloca a redução do uso de agrotóxicos

como uma das principais recomendações para enfrentar os problemas relacionados aos agrotóxicos nas Américas¹¹². Vários países têm estudado e adotado metas de redução no uso de agrotóxicos.

A Dinamarca pretende a redução de 30% no uso de fertilizantes químicos e 50% na utilização de agrotóxicos¹⁷. A utilização destes últimos deve ser reduzida progressivamente até 1997, com base na quantidade de ingrediente ativo vendido e frequência média anual de tratamentos, em relação à média utilizada entre 1981 e 1985, época em que ocorreu grande aumento no uso desses produtos naquele país. O programa também se baseia no endurecimento da regulamentação dos agrotóxicos, especialmente nos aspectos de registro. Paralelamente, as prioridades de pesquisa foram redirecionadas, sendo propostos e realizados projetos de pesquisas e de difusão de informações sobre alternativas ao uso de produtos químicos e também de incentivo à adoção dessas práticas.

Na Holanda, desde 1984, o governo vem tomando iniciativas para reduzir o uso de agrotóxicos¹⁷. A adoção de procedimentos mais criteriosos para o registro de produtos é uma das principais medidas que vêm sendo discutidas e adotadas, incluindo uma reavaliação dos produtos anteriormente registrados, sob os novos parâmetros. Foram definidos parâmetros para análise e graduação de riscos baseados nas características dos produtos e nos respectivos modos de produção, distribuição e uso.

Segundo Pettersson¹²², os programas de redução de uso de agrotóxicos na Suécia já diminuíram a utilização desses produtos em 50%, entre 1981 e 1990, em termos de peso de ingrediente ativo utilizado, e devem continuar. Essa redução se deu por diversos meios: diminuição das doses comumente empregadas, especialmente de herbicidas; introdução de agrotóxicos que são ativos em menores doses; subsídios e promoção de testes voluntários para avaliar as condições dos pulverizadores; fortalecimento dos serviços de

extensão para melhorar atendimentos relacionados ao manejo fitossanitário: reavaliação dos produtos registrados com base em critérios rigorosos de proteção à saúde e ao ambiente. O autor entende que esta redução não significou uma ruptura de rumos, pois ela se deu como uma adaptação tecnológica e econômica, e que a evolução dessas mesmas condições poderá proporcionar nova redução de 50%.

Em Ontário, estado com maior atividade agrícola no Canadá, a meta também é reduzir em 50% o uso de agrotóxicos em termos de toneladas de ingrediente ativo, em 15 anos. O índice refere-se aos dados do levantamento quinquenal de uso de agrotóxicos realizado pelo Ministério da Agricultura em 1983, e o ano de referência inicial do programa foi 1987. O programa se concentra na implementação de práticas de MIP, sustentado pelo tripé pesquisa-infraestrutura-educação, para o qual apenas nos primeiros cinco anos foram destinados 10 milhões de dólares canadenses (56% para a pesquisa, 34% para infraestrutura de defesa fitossanitária, 10% para programas educativos com agricultores). O levantamento quinquenal de uso de agrotóxicos realizado em 1988 já apontava uma redução de 17,4% na quantidade utilizada.¹⁴⁸

Pimentel e colaboradores¹²⁵ têm estudado bastante os benefícios e riscos diretos e indiretos do uso de agrotóxicos na agricultura. Baseados em diversos trabalhos que sugeriam a viabilidade técnica de se reduzir em 35 a 50% a utilização de agrotóxicos nos EUA, sem reduzir a produção agrícola, desenvolveram um estudo que buscou avaliar os impactos ambientais e econômicos da redução de 50% do uso desses produtos naquele país. O estudo avaliou o padrão de uso de agrotóxicos e as perdas por pragas e doenças nas 40 maiores culturas do país e estimou os benefícios e custos da diminuição do uso desses produtos pela adoção de técnicas de controle fitossanitário baseadas em alternativas tecnológicas de manejo cultural, ambiental e biológico

disponíveis. Também destaca a importância de se desenvolver equipamentos de aplicação melhores e de promover o monitoramento de pragas e danos como perspectiva para todas as culturas, devido ao significativo número de aplicações que são realizadas desnecessariamente e em momentos impróprios.

Muitas das medidas recomendadas incluem várias técnicas de boas práticas agrícolas que, se comparadas isoladamente como alternativa ao controle químico de determinada praga, podem eventualmente aumentar os custos diretos. Mas deve-se considerar que várias dessas medidas trazem benefícios indiretos, como no caso da rotação de culturas por exemplo, que além de beneficiar o controle de insetos, pode melhorar o controle de doenças e ervas daninhas, o controle da erosão e propiciar aumento da produção. Os autores enfatizam que a redução do uso de agrotóxicos requer como uma das principais medidas, a revisão das políticas que incentivam o uso de agrotóxicos, sendo também necessários investimentos em práticas alternativas ao controle químico.¹²⁵

O trabalho de Pimentel e colaboradores¹²⁵ conclui que a redução de 50% de utilização de agrotóxicos, nos EUA, não significaria perdas na produção. Ainda segundo o trabalho, esta redução no uso implicaria em um aumento de custos no controle de pragas da ordem de 20%, o que representaria em aumento de 0,5% nos custos totais de produção e 1,5% de aumento no preço final dos alimentos, o que seria aceito pelo público, tendo em vista os ganhos ambientais e sociais. Os autores enfatizam que esta estimativa não leva em conta a redução dos problemas ambientais e de saúde pública decorrentes dessa diminuição no uso de agrotóxicos, cujos custos poderiam ser diminuídos em 25 a 50%, o que seria mais do que suficiente para cobrir os custos adicionais das alternativas não químicas.

É claro que os resultados propostos e obtidos por esses países não podem ser simplesmente extrapolados para as nossas condições, afinal nossa

estrutura de produção agrícola e nossas condições socioeconômicas, técnicas e ecológicas são diferentes, mas os investimentos desses países nesse caminho indicam que pode ser uma estratégia a ser estudada. Pettersson¹²² comentando o programa de redução de uso da Suécia conclui por encontrar irônico que a questão da redução do uso de agrotóxicos seja incluída primeiro nas agendas de países e regiões onde ela menos se justifica do que nos lugares do mundo onde os problemas são mais sérios.

Certamente os benefícios dessa redução se refletiriam diretamente na segurança e saúde no trabalho rural. A relação é óbvia. Darmansyah³¹ diz: *“A quantidade de pesticidas utilizada em um país influencia o impacto dos programas de segurança levados a efeito. Quanto mais pesticidas são usados maior é a possibilidade de pessoas estarem expostas aos riscos”*.

Essa relação ficou bastante evidente em um estudo recente desenvolvido nas Filipinas. Rola & Pingali¹³⁷ avaliaram o rendimento econômico de diferentes métodos de manejo fitossanitário adotados na cultura do arroz, que consome a metade dos agrotóxicos utilizados naquele país. Quatro métodos de manejo foram comparados: *“proteção completa”*, método profilático (calendário de aplicações) que requer, em média, nove aplicações por ciclo; *“prática do agricultor”*, baseado na percepção do agricultor, que aplica de duas a três vezes, com alguns chegando a cinco vezes; *“dano econômico”*, baseado em MIP, requer no máximo duas aplicações, mas frequentemente não usa agrotóxicos; *“controle natural”*, inclui seleção de variedades, manejo do solo e de plantas hospedeiras, sem utilizar agrotóxicos. Em geral os agrotóxicos escolhidos pelos agricultores são os mais tóxicos, pertencentes às classes toxicológicas I e II, que são os mais baratos e não têm uso restrito.

Os rendimentos econômicos foram, primeiramente, avaliados segundo parâmetros normalmente utilizados, como custos de produção e rendimentos

financeiros obtidos sob seis cenários diferentes de preços de insumos e da produção agrícola. Os resultados mostraram que a maior produção foi com a “*proteção completa*” (maior uso de agrotóxicos), sendo que o “*controle natural*” teve a menor. No entanto, a “*prática do agricultor*” mostrou o maior lucro líquido, seguido de perto pelo “*controle natural*”. A “*proteção completa*” traz o menor risco econômico, mas custa duas vezes mais que o controle por “*dano econômico*”, o que segundo os autores¹³⁷ mostra que se usa o agrotóxico não para eliminar riscos de perdas, mas para responder a percepção de ataque.

No entanto, quando os resultados foram avaliados levando em consideração o impacto do custo relativo dos agravos à saúde dos trabalhadores provocados pela exposição aos agrotóxicos, a adição dos custos de saúde (medicamentos, pagamentos de consultas e tempo de recuperação dos agravos relacionados à exposição aos agrotóxicos) causa total alteração nas relações de lucro: o “*controle natural*”, passa a ser o mais lucrativo, a “*prática do agricultor*” tem os lucros reduzidos em 10% e o método de “*proteção completa*” passa a mostrar 50% menos lucros que os demais. Os autores¹³⁷ encontraram que os custos para recuperação da saúde aumentam 0,74% para cada 1% de aumento no uso de agrotóxicos e que o valor das perdas por pragas é invariavelmente menor que os custos de saúde provocados pelos agrotóxicos. Estes dados os levaram a recomendar que os impactos de saúde devem ser explicitamente estudados nas pesquisas de manejo de pragas, e que a política nacional de agrotóxicos naquele país deveria restringir o uso dos produtos mais perigosos, ser mais criteriosa na importação e registro, em favor de produtos mais seguros e remover todos os subsídios implícitos e explícitos aos agrotóxicos¹³⁷.

Sabe-se que os incentivos determinados pela política agrícola aos agricultores, incluindo programas de financiamentos para determinadas

culturas, políticas de preços mínimos, crédito rural, comércio exterior, impostos, taxações e, inclusive, políticas de pesquisa, têm papel fundamental na definição das práticas agrícolas adotadas¹⁷.

Repetto¹³⁵ estudou a extensiva prática do Terceiro Mundo de subsidiar agrotóxicos para encorajar o seu uso. Entre os mecanismos utilizados em nove países pesquisados estão o acesso favorável ao cambio para facilitar importações, isenção ou diminuição de taxas, crédito fácil, e até vendas abaixo do custo por distribuidores controlados pelo governo. Os subsídios variam de 15 a 90% do preço no varejo, o que encoraja os usuários a utilizar agrotóxicos e desencoraja a adoção de outras medidas de controle, inclusive o MIP. Segundo o autor, qualquer política desta natureza deveria ser precedida de estudos de análise custo-benefício e detalhada avaliação de impacto ambiental, além do mais, os gastos com esses subsídios têm sido maiores do que com qualquer outros tipos de programas para regulamentação, controle, pesquisa ou mesmo extensão relacionados ao manejo fitossanitário.

No Brasil o processo que determinou a larga extensão do emprego de agrotóxicos na década de 70 não foi diferente (vide pg. 155). Mas, segundo Futino e Silveira⁵¹, com as restrições à obtenção de crédito rural subsidiado, após 1983 o uso de agrotóxicos tornou-se mais criterioso. No caso dos inseticidas também colaboraram as restrições aos organoclorados e a entrada dos piretróides, do controle biológico e do MIP em algumas culturas. Entretanto, ainda segundo esses autores, os principais fatores que hoje influenciam o mercado de agrotóxicos no Brasil são a política agrícola e as conjunturas econômicas de mercado de produtos agrícolas, que têm um forte impacto nas práticas culturais adotadas e consequentemente no uso desses produtos.

Por razões dessa natureza, para evitar consequências socioeconômicas adversas e até mesmo resistência por parte dos agricultores, ao se buscar

implantar políticas específicas para a redução do uso de agrotóxicos se faz necessário intervir sobre a política agrícola¹⁷. Segundo Faeth e colaboradores⁴¹, a política agrícola normalmente praticada induz o agricultor a ignorar os custos dos recursos naturais, pois o desgaste dos bens naturais de produção, como o solo e a água, não são levados em consideração da mesma forma que o são para as máquinas e outros bens materiais de produção. Isto faz com que, no curto prazo, as práticas que implicam em degradação sejam mais lucrativas, o que ainda é reforçado pelos subsídios. Mas os autores estudaram a influência desses fatores na adoção de diferentes práticas agrícolas, comparando os resultados econômicos de políticas de suporte às práticas convencionais com os de políticas alternativas de produção agrícola, em duas regiões ambientalmente distintas dos EUA, durante nove anos. Os resultados mostraram que os sistemas alternativos de produção foram ambientalmente superiores e economicamente competitivos ou, dependendo da região e após o período de transição, economicamente superiores aos convencionais, aumentando a produção, diminuindo a erosão em 20 a 50%, reduzindo os custos das práticas de conservação em até 25% e eliminando o uso de agroquímicos.

Os autores⁴¹ concluem que mudanças básicas na política agrícola são necessárias para encorajar práticas visando a sustentabilidade da agricultura, o aumento da produtividade e a redução dos custos ambientais, econômicos e fiscais. Sugerem que se deve oferecer incentivos para a conservação e o uso inteligente dos recursos naturais. Recomendam a reorientação dos programas de pesquisa em direção a agricultura sustentável e dos critérios de avaliação de resultados de modo a incluir os valores dos impactos nos recursos naturais e socioeconômicos. Opinam, ainda, que a produção agrícola não deve ser excluída do princípio do “polluter pays” (taxas para poluidores) de modo que os custos dos danos fossem absorvidos pelos produtores, que, com o ajuste e

incentivo da política agrícola, ao terem que assumir os custos das práticas convencionais, demandariam soluções, estimulando os pesquisadores a desenvolver métodos de produção que empregassem menos produtos químicos danosos. Foi observado, por exemplo, que uma taxação de 25% nos agroquímicos desencoraja o uso em qualquer padrão de cultivo, tornando a prática de uso intensivo desses produtos a menos vantajosa entre as práticas experimentadas, sendo que bastaria uma taxação de 12% sobre os agrotóxicos e fertilizantes para equalizar o lucro líquido entre a prática de alto insumo químico e a orgânica. Dahlberg³⁰ comenta que alguns estados americanos, como o Iowa, que tem altos índices de contaminação de águas subterrâneas, estão taxando as vendas de fertilizantes e agrotóxicos e destinando os valores recolhidos para financiar trabalhos com agricultura alternativa.

Também Alex Dubgaard, citado por Buttel¹⁷, que considera o trabalho do primeiro como *“o mais significativo programa de pesquisa europeu sobre impactos socioeconômicos pela redução no uso de agroquímicos”*, tem opinião semelhante, mas parte da premissa que os instrumentos normalmente adotados para uma política de redução de uso de agroquímicos, como o endurecimento da regulamentação dos agrotóxicos, redirecionamento das prioridades de pesquisa, e o incentivo à adoção de práticas alternativas, podem ser insuficientes para atingir as metas procuradas. Usando modelos de micro (no âmbito da propriedade) e macro-simulações, o pesquisador observou que subsídios para estimular práticas ambientalmente favoráveis são muito ineficientes, e que somente o princípio de “polluter-pays” pode reduzir significativamente o uso de agrotóxicos. Para reduzir o uso entre 40 e 45%, propõe a aplicação de taxas que elevassem o preço médio dos produtos em 120%, baseadas nas dosagens recomendadas nos rótulos dos produtos. Cerca de 60% dos resultados obtidos viriam da diminuição praticada diretamente pelos agricultores para atingir níveis econômicos e os demais 40% viriam da

evolução técnica (dos sistemas de aplicação e do manejo fitossanitário) induzida por essa política. Zilberman e colaboradores¹⁷⁰ afirmam que o pagamento pelo uso de agrotóxicos mostra ser mais eficiente que banimentos para atingir objetivos ambientais.

Também outras políticas agrícolas estão sendo consideradas para reduzir o uso de agrotóxicos. Osteen¹¹¹ diz que, como os riscos e incertezas do agricultor encorajam um maior uso de pesticidas para reduzir chances de grandes perdas, já foi sugerido que segurar a cultura deve reduzir o risco das perdas severas a um custo menor do que o uso de agrotóxicos, mesmo porque grandes perdas são pouco frequentes. No entanto, o seguro agrícola no Brasil teve o efeito contrário, pois obrigava o agricultor a comprar agrotóxicos por antecipação justamente para prevenir as perdas severas por pragas que, caso houvessem, não seriam cobertas pelo seguro se constatado que o produtor não tinha comprado agrotóxicos.

Outro fator que interfere nos tipos, preços e na disponibilidade de agrotóxicos no mercado é a política de importações. No caso do Brasil, a meta de economia de divisas preconizada pelo Plano Nacional de Defensivos Agrícolas - PNDA fracassou, pois os gastos com importações continuaram crescentes - o que mudou foi o tipo de material importado, ao invés de produtos formulados, passou-se a trazer produtos técnicos e matérias primas para abastecer as indústrias que foram instaladas¹²¹. Na década de 80, embora houvesse um aumento de exportações de agrotóxicos para o mercado Latino Americano (produtos formulados) e para países centrais (ingredientes ativos e produtos intermediários) a contabilização continuou indicando um gradativo aumento do déficit na balança comercial, devido ao processo competitivo da indústria e estratégias internacionais das empresas⁵¹. Mas, além da questão da disponibilidade de divisas, embora facilitar as importações possa reduzir os custos de produção agrícola a curto prazo, se não houver algum tipo de

controle, a longo prazo coloca o país na completa dependência dos interesses estratégicos dos grandes grupos que, podendo interferir na composição da disponibilidade de produtos no mercado, tanto podem favorecer os produtos mais avançados (seletivos, menos tóxicos de menor dosagem e mais caros), como os obsoletos (com patentes vencidas e mais baratos), influenciando o padrão tecnológico da agricultura^{16, 51}.

Há ainda outros fatores que interferem no mercado dos agrotóxicos. No Brasil já existem alguns trabalhos e linhas de pesquisa que ajudam a compreender a formação e o comportamento desse mercado no país e dos diferentes fatores que têm influência na disponibilidade desses produtos^{16, 51, 121}. A proposição de qualquer política de controle deve levar em conta esses fatores, cujo conhecimento, acompanhamento e compreensão é de fundamental importância para um efetivo controle sobre a disponibilidade desses produtos e a manutenção da produtividade agrícola.

Assim, no que se refere a uma política de redução geral do uso de agrotóxicos, apesar de haver indicações de que as reduções de produção não seriam tão significativas e não implicariam em consequências drásticas, devido a existência de diferentes pressupostos, dados e interpretações existentes sobre os impactos socioeconômicos dessa redução, poder-se-ia concluir que as implicações dependerão basicamente da redução a ser atingida, dos instrumentos políticos utilizados e das reduções de produção resultantes¹⁷. Isto indica a importância de que qualquer proposição de redução deva ser subsidiada por uma análise socioeconômica que avalie as possíveis consequências das reduções presumidas, observando, por exemplo, o comportamento dos preços nos produtos agrícolas mais dependentes do uso de agrotóxicos, do preço para o consumidor (especialmente do impacto para as classes sociais menos favorecidas), dos ganhos dos produtores, dos ganhos dos criadores de animais que dependem desses produtos, da balança comercial, do

estímulo aos investimentos em agricultura e do favorecimento ou desfavorecimento às diferentes classes socioeconômicas e grau de tecnificação de produtores rurais¹⁷. Mas é preciso ter presente, ainda, que uma análise desse tipo só faz sentido, se não deixar de considerar os benefícios para a saúde e meio ambiente que a redução do uso de agrotóxicos proporcionaria: *"Excluir o custo da degradação dos recursos, das contas da agricultura, não elimina a degradação e pode levar os tomadores de decisão a adotar políticas pobres, e os agricultores a práticas pobres"*⁴².

4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1. O ENFOQUE SIMPLISTA

O enfoque simplista reduz a complexa questão que envolve a utilização dos agrotóxicos e suas consequências danosas à saúde e ao meio ambiente a um “problema de educação” daqueles que os utilizam. Considera que a solução dos problemas está em ensinar aos usuários o chamado “uso adequado” dos agrotóxicos, apresentando como principais medidas de segurança no trabalho a utilização de equipamentos de proteção individual e os “cuidados” a serem observados na aplicação e no manuseio dos agrotóxicos.

Dessa forma, o enfoque simplista concentra toda a responsabilidade pelas causas, consequências e soluções dos problemas relacionados ao uso de agrotóxicos nos usuários dessas substâncias, desconsiderando que o mau uso, na verdade, é decorrente da forma como esses produtos foram introduzidos e difundidos, da grande disponibilidade de produtos, do acesso fácil aos agrotóxicos mais perigosos, do difícil acesso à informação técnica, das condições de trabalho, do modelo de produção adotado, das diretrizes e instabilidades da política agrícola e de outros fatores.

A falta generalizada de informações em todas as instâncias que atuam no setor e principalmente do usuário dos agrotóxicos, o entendimento da atividade educativa como base e atividade principal da extensão rural e da assistência técnica, o receio ou desinteresse em instituir ou administrar conflitos que possam ser gerados por outras medidas de controle e a esquiva da responsabilidade por parte dos setores públicos e privados envolvidos explicam a concordância generalizada desses segmentos com o enfoque simplista.

O enfoque simplista é conceitualmente limitado porque considera apenas o uso como fator de risco, desconsiderando que a toxicidade intrínseca dos agrotóxicos também é fator fundamental na determinação desse mesmo risco. Além disso, *uso* não pode ser entendido apenas como o manuseio e aplicação, mas deve ser compreendido como as condições de trabalho com essas substâncias.

Também a hierarquia dos princípios de controle de riscos da engenharia e da higiene do trabalho é subvertida pelo enfoque simplista, pois as principais ações de segurança geralmente propostas para o controle dos riscos se limitam a medidas centradas no indivíduo sujeito aos riscos, como atitudes, precauções e práticas a serem seguidas no trabalho, treinamentos e uso de equipamentos de proteção individual, quando, tecnicamente, a implantação de medidas de segurança no trabalho deveria priorizar o estabelecimento de medidas coletivas de controle de riscos, considerando as medidas individuais como medidas complementares. Embora sejam muito importantes devido às características de aplicação de agrotóxicos na agricultura, em que a contaminação do ambiente onde se dá o trabalho é o propósito da atividade, as medidas individuais de controle só são eficazes quando inseridas no contexto das medidas coletivas, pois são estas que garantem as condições necessárias para viabilizar a aplicação das medidas individuais.

4.2. AS MEDIDAS INDIVIDUAIS DE CONTROLE DE RISCOS

Entre as principais limitações das medidas individuais de controle nas nossas condições estruturais, especialmente quando consideradas como principais medidas de controle de riscos, temos:

4.2.1. Equipamento de Proteção Individual (E.P.I.)

A recomendação genérica de E.P.I.'s como a principal medida de segurança, porém sem informar quanto à determinação da necessidade, ocasião e forma correta de emprego desses equipamentos, traz como consequência, além de novos riscos, o desconforto e a falsa sensação de segurança, provocando o descrédito quanto a real necessidade desses equipamentos e gerando ainda maiores dificuldades para trabalhos de orientação junto àqueles que necessitam utilizá-los.

A generalização de indicações de EPI's sem considerar a singularidade das diferentes situações de exposição e dos distintos graus de proteção desses equipamentos pode implicar em riscos para o aplicador, além do que, a indicação técnica apropriada de E.P.I.'s em função da circunstância e operação que se pretende realizar requer informações determinadas em nossas condições que ainda são pouco disponíveis. Para definir o grau de proteção requerido nas operações com agrotóxicos se faz necessário obter dados específicos sobre a descrição de uso do produto, o perfil da exposição, e os danos potenciais à saúde.

As condições de uso, as frequências de exposição, as exposições durante grande parte da vida laborativa, a diversidade de substâncias empregadas e as dificuldades para descontaminar as roupas de trabalho implicam em dúvidas quanto à proteção oferecida pelos EPI's para evitar agravos à saúde dos expostos, principalmente de problemas relacionados à toxicidade crônica.

Assim, a falta de informações e critérios para a correta indicação e utilização do EPI e as dificuldades para sua aceitação pelos que trabalham expostos aos agrotóxicos, implicam na necessidade de se promover pesquisas e definir protocolos de estudos, normas e padrões para testes e ensaios, de

campo e de laboratório. O desenvolvimento de dispositivos e trajes que possam oferecer suficiente proteção e sejam apropriados e aceitáveis sob as condições de trabalho do nosso meio rural deve levar em consideração os níveis de proteção oferecidos pelos materiais utilizados na confecção dos mesmos, as informações sobre a exposição de trabalhadores, a diversidade dos sistemas de aplicação, as condições e atividades de trabalho e a multiplicidade de substâncias e formulações empregadas. Também há necessidade de investimentos públicos e privados para a fabricação, distribuição, fiscalização, difusão de informações e treinamentos para o uso correto desses equipamentos.

4.2.2. Práticas de trabalho

As práticas de trabalho propostas como medidas de segurança, também chamadas de “os cuidados” a serem observados pelos usuários de agrotóxicos, são a base dos treinamentos dirigidos a essa população. Geralmente limitam-se a uma lista do que deve ou não ser feito. De modo geral, não se informa aos usuários dos agrotóxicos os riscos a que estão expostos e as demais consequências que podem advir pela utilização desses produtos, o que seria fundamental para a compreensão desses indivíduos quanto à necessidade de medidas de segurança e quanto ao papel que eles próprios deveriam desempenhar como sujeitos das ações que definirão maiores ou menores riscos nas operações realizadas. Geralmente, os conteúdos dos treinamentos são limitados ao manuseio e aplicação de agrotóxicos, quando poderiam ser mais abrangentes e incluir outros temas de manejo fitossanitário, principalmente se os treinandos tiverem poder de decisão sobre as medidas de controle pragas e doenças que adotarão. Também é preciso observar que nem sempre a relação dos “cuidados” e “precauções” genericamente difundidos são factíveis,

principalmente sob as condições predominantes das pequenas unidades de produção.

As medidas centradas no indivíduo se baseiam principalmente em mudanças de comportamento e de hábitos, como o uso de EPI's e a obediência às medidas administrativas e às práticas de trabalho. Exigem, ainda, supervisão e acompanhamento das atividades de trabalho, assim como ações contínuas de treinamentos e reciclagens, que são difíceis de organizar e manter, especialmente no meio rural. Pelas dificuldades técnicas e estruturais para sua implementação, não podem ser consideradas como os principais instrumentos de controle, mas como uma complementação às medidas coletivas de controle de riscos que apesar de também apresentarem dificuldades de implementação são mais eficazes no controle direto da exposição e propiciam melhores condições de trabalho.

4.3. AS MEDIDAS COLETIVAS DE CONTROLE DE RISCOS

Tendo em vista uma política de segurança e saúde no trabalho com agrotóxicos centrada na implementação de medidas coletivas de controle de riscos e considerando as nossas condições estruturais, sugerimos o estudo e a implementação das seguintes medidas coletivas de controle de riscos:

4.3.1. Medidas de engenharia

A avaliação e o melhoramento dos sistemas de aplicação de agrotóxicos visando a redução da exposição dos aplicadores e modificações no processo de produção agrícola que impliquem em menor necessidade de utilização dessas substâncias, são as principais medidas de engenharia possíveis para mitigar os problemas decorrentes do uso de agrotóxicos.

4.3.1.1. Sistemas de aplicação de agrotóxicos

Os equipamentos de aplicação mais amplamente difundidos no Brasil são os pulverizadores costais manuais, que são de concepção antiga, propiciam alta exposição dos aplicadores e apresentam problemas de vazamentos. Embora já se conheçam os principais aspectos a serem modificados e os fabricantes no país tenham capacidade técnica para melhorá-los, seja por desconhecimento ou por aspectos econômicos, não há demanda ou pressões do mercado para isso.

No caso dos equipamentos tratorizados, também existem equipamentos mais seguros do que os comumente empregados, e que atendem, inclusive, a padrões internacionais. Mas por desinformação, tradição e principalmente aspectos de custo, os agricultores dão preferência aos modelos mais simples, resistentes e baratos, mesmo que sejam equipamentos de menor eficácia e segurança.

Experiências em outros países mostram que, se não há limitações de ordem técnica ou de capacitação para a fabricação e o desenvolvimento de equipamentos mais seguros e a adoção voluntária desses equipamentos não ocorre por aspectos econômicos e de informação, como é o nosso caso, a medida mais apropriada e compensatória do ponto de vista da relação custo/benefício é a inclusão obrigatória dos requisitos de segurança como característica standard dos equipamentos. Como vários elementos para a melhoria das condições de segurança dos equipamentos de aplicação são conhecidos e até empregados em equipamentos mais sofisticados, sugerimos a inclusão obrigatória imediata desses mecanismos nos equipamentos comercializados. Também seria conveniente acatar a sugestão da FAO de retomar o desenvolvimento de sistemas mais eficientes e econômicos, que

chegaram a ser empregados, mas deixaram de ser implementados por razões comerciais, verificando de forma mais aprofundada os motivos que levaram ao abandono desse desenvolvimento, para tentar contorná-los.

Os aspectos econômicos, a desinformação e o despreparo do produtor e do trabalhador rural, a ganância de fabricantes e a ausência de uma política de pesquisa e desenvolvimento e de normas que garantam a qualidade e a segurança dos equipamentos parecem ser as principais limitações para o desenvolvimento e a difusão de sistemas de aplicação de agrotóxicos mais seguros para serem utilizados em nosso meio. O enfrentamento dessa situação requer a regulamentação do setor, integração entre os diversos segmentos relacionados, e difusão de informação envolvendo do aplicador ao profissional de nível superior. Também seria importante o incentivo e a estruturação de centros de pesquisa, desenvolvimento e avaliação de sistemas de aplicação de agrotóxicos, que tivessem a segurança no trabalho como uma das suas principais linhas de trabalho.

4.3.1.2. Processo de produção agrícola

A simplificação dos ecossistemas para implantação do processo produtivo agrícola e a adoção de técnicas inadequadas às nossas condições ecológicas favorecem a instalação de pragas e doenças nas culturas e implicam na necessidade de agrotóxicos. O uso desses produtos, por sua vez, pode favorecer a resistência desses organismos a essas substâncias, além de prejudicar ainda mais o equilíbrio do agroecossistema em favor das espécies potencialmente danosas, pela redução da diversidade e das populações de competidores e predadores. Portanto, técnicas que resultem em menor incidência de pragas e doenças e menor necessidade de controle químico devem ser favorecidas. A tendência hoje é a adoção do Manejo Integrado de

Pragas - MIP, que se baseia em princípios ecológicos e usa a integração de vários métodos de controle fitossanitário e diversas técnicas para manter as populações prejudiciais em níveis que não causem danos econômicos, racionalizando, reduzindo e até eliminando a necessidade de uso de agrotóxicos.

O MIP vem sendo introduzido em diversos países. Também no Brasil, onde já propiciou alguma redução no uso de agrotóxicos e economia de recursos financeiros. Mas tem sido empregado principalmente em culturas economicamente privilegiadas, como a soja, cana de açúcar, citrus e também no algodão, que apesar de grandes consumidoras de agrotóxicos são cultivos que geralmente contam com maior retaguarda técnica para definir o manejo fitossanitário. No entanto poucos recursos e pesquisas são destinados às culturas de pequena produção, onde o que prevalece ainda é o emprego abusivo e indiscriminado de agrotóxicos, expondo uma grande e dispersa população de trabalhadores rurais. Experiências em outros países do Terceiro Mundo têm mostrado a importância e a viabilidade de se implantar o MIP para se enfrentar o mau uso dos agrotóxicos entre os pequenos produtores, a um custo relativamente baixo e sem mudanças abruptas de tecnologias, através de ações progressivas em direção a uma agricultura mais sustentável.

Poder-se-ia aproveitar os conhecimentos de utilização do MIP no Brasil e as experiências de sua introdução, organização e implementação entre pequenos agricultores de outros países para buscar a sua introdução em culturas e regiões definidas como prioritárias em função das condições tecnológicas de produção, do emprego de agrotóxicos e das informações técnicas disponíveis, assim como das características sociais e econômicas da população envolvida e das condições estruturais de apoio para o trabalho. Na realidade, a estrutura necessária para a implementação do MIP é basicamente a mesma que para a promoção do “uso adequado” dos agrotóxicos. As principais

diferenças entre ambos estão no embasamento técnico-científico, objetivos e estratégias, conseqüentemente, também nos resultados.

Porém, no que se refere à relação entre o MIP e a segurança no trabalho, é preciso observar que, embora os benefícios obtidos sejam conseqüentes da redução no uso de agrotóxicos, não são conceitualmente considerados como parâmetros na definição das medidas do MIP, cujo enfoque central se limita à questão do dano econômico, calculado apenas pelas perdas na produção, sem incluir os custos do agravo à saúde dos trabalhadores expostos. Se estes custos fossem incluídos aumentariam a tolerância às perdas provocadas pelas pragas, diminuindo ainda mais a necessidade econômica da utilização de agrotóxicos. Assim, é preciso acrescentar a segurança no trabalho como parâmetro para definir as medidas de controle a serem adotadas, incluindo, quando o controle químico for necessário, a indicação de produtos potencialmente menos danosos ao homem e cujos sistemas de aplicação exponham o menos possível aos trabalhadores.

4.3.2. O controle legal e econômico

4.3.2.1. Restrição e banimento

A restrição e o banimento são importantes no controle de substâncias tóxicas e são reconhecidos e recomendados por organizações internacionais como a OIT, FAO e OMS como legítimos instrumentos para limitar ou eliminar o uso de produtos perigosos, principalmente quando as condições estruturais para a promoção do uso seguro dessas substâncias são precárias, como acontece em nossas condições, especialmente no caso dos agrotóxicos.

O banimento tem sido praticado no país, embora dependente de informações internacionais e ocorrendo tardiamente em relação a outros

países. Mas para o seu fortalecimento como instrumento de controle, se faz recomendável que seus impactos econômicos sejam previamente avaliados antes de cada determinação, para evitar especulações ou pressões com diferentes interesses. Também é recomendável a avaliação dos riscos e benefícios de várias alternativas, químicas e não químicas, antes de decidir sobre o destino de um produto, considerando inclusive que em alguns casos o banimento parcial ou restrições de uso, podem trazer os mesmos benefícios à saúde e ao meio ambiente, com menor impacto econômico.

As recomendações específicas de entidades internacionais e a prática de alguns países consideram que os agrotóxicos devem ser classificados para uso geral e uso restrito, sendo que estes, na maioria dos casos, só deveriam ser adquiridos e aplicados sob responsabilidade de aplicadores treinados e habilitados. Os motivos para a restrição podem ser de ordem toxicológica, ambiental, pelo histórico de uso e de acidentes e pela natureza das precauções necessárias para o uso seguro, especialmente se inviabilizarem a utilização por usuários comuns e com pouca informação.

No Brasil, há alguns anos, a restrição dos produtos mais tóxicos chegou a ser discutida e até prevista em legislação incluindo a utilização dos mesmos por aplicadores habilitados. Mas a legislação atual permite a prescrição e a venda de qualquer produto para qualquer pessoa, concentrando a responsabilidade apenas em quem prescreve e quem usa. Há necessidade de se discutir mecanismos que possibilitem restringir a disponibilidade dos produtos mais tóxicos, pois não se prevê no registro dos agrotóxicos a possibilidade de restrições parciais de disponibilidade, mas somente de proibição dos produtos potencialmente danosos à saúde e ao meio ambiente. Possibilidades de restrições são previstas apenas nos casos de revisão de registro, que podem ser induzidas por informações de entidades internacionais. Nem mesmo a

classificação toxicológica determina qualquer diferença legal de condições de uso ou de recomendações de segurança entre as diferentes classes.

Considerando os fatores anteriormente expostos e, ainda, que os critérios para indeferimento ou reavaliações de registro não são claros, que os órgãos registrantes sofrem de precariedade de recursos, que cada uma das áreas envolvidas no registro analisa separadamente o seu tema inviabilizando análises tipo risco/benefício, que não se fazem análises socioeconômicas e não se levam em consideração as condições estruturais do país valorizando-se, portanto, mais os benefícios que os riscos mesmo sendo evidente que os produtos não serão bem utilizados, é preciso por em prática as recomendações do Código de Conduta da FAO, que recomenda o estabelecimento de estratégias para estruturar o registro, assim como a destinação de recursos para priorizar a regulamentação da disponibilidade e os meios para controlar o uso dos agrotóxicos.

4.3.2.2. Taxações e regulamentações de preços

Considerando que, entre as políticas de controle, a taxaçoão ou a regulamentação de preços é considerada tão eficaz quanto o banimento parcial ou a restrição de uso e com menores custos para implantação, e tendo em vista que, de modo geral, os produtos mais perigosos são preferidos pelos agricultores porque são mais tóxicos e tendem a ser mais baratos, sugerimos verificar os destinos mais comuns dos produtos mais tóxicos, visando o estabelecimento de mecanismos de controle de preços ou taxaçoões que induzam o agricultor a optar por alternativas, químicas ou não, mais baratas, sem comprometer o rendimento e a lucratividade das culturas.

4.3.2.3. Política agrícola

No Brasil o uso de agrotóxicos é diretamente influenciado pela política agrícola e as conjunturas de mercado dos produtos agrícolas, que interferem na adoção das práticas agrícolas pelos agricultores, influenciados por programas de financiamento, políticas de preços mínimos, crédito rural, comércio exterior, impostos e taxações. Essas políticas, geralmente, induzem o agricultor a ignorar o desgaste dos recursos naturais tornando as práticas degradadoras mais lucrativas a curto prazo. Algumas vezes, os gastos com esses incentivos são maiores do que com outros tipos de programas para a regulamentação, controle, pesquisa ou extensão relacionados, por exemplo, às práticas conservacionistas ou ao manejo fitossanitário. Assim, uma política agrícola sensata deveria redefinir prioridades, propiciando meios e estabelecendo mecanismos que incentivem práticas conservacionistas e de menores impactos, principalmente para a saúde pública e o meio ambiente, incluindo a segurança no trabalho.

4.3.3. Redução geral no uso de agrotóxicos

A não utilização dos agrotóxicos é o máximo controle de riscos possível e técnicas que eliminem a necessidade desses produtos devem ser incentivadas; ainda mais pelo potencial que representam para favorecer a pequena produção. Mas a nível macro o banimento total não é visto como realista, seja pelo desequilíbrio ecológico já induzido ou pela consolidada incorporação dos agrotóxicos no contexto social, econômico, técnico e cultural dos agricultores. O que parece mais viável e vem sendo implementado em diversas regiões do mundo é diminuir a dependência do controle químico

adotando técnicas menos danosas à saúde e ao meio ambiente, com uma grande redução no uso de agrotóxicos.

Estudos mostrando a viabilidade de reduções drásticas nas quantidades utilizadas de agrotóxicos sem afetar significativamente a produção e seus custos têm levado segmentos técnicos, científicos, políticos e institucionais, em vários níveis e localidades, a discutir, sugerir e implantar políticas, técnicas e outros instrumentos, visando reduções de até 50% nas quantidades utilizadas de agrotóxicos, em prazos relativamente curtos, de cinco a quinze anos, através de mecanismos regulatórios, redirecionamento das prioridades de pesquisas e incentivo às práticas que desfavorecem o uso de agrotóxicos. Os ganhos sociais, ambientais e de saúde pública são considerados mais do que suficientes para cobrir os custos adicionais das alternativas ao uso de agrotóxicos. Considerando que os custos impingidos à saúde dos que lidam com agrotóxicos são proporcionais às quantidades utilizadas desses produtos e, invariavelmente, maiores do que as perdas provocadas por pragas e doenças nas culturas, sugerimos que os segmentos envolvidos com o setor aqui no país, atentem à essas reflexões e experiências, que podem indicar caminhos cujos benefícios certamente refletiriam na segurança e na saúde no trabalho rural.

4.4. Estratégias para implantação das medidas de controle

A proposição de medidas de ordem geral e em qualquer nível para o controle de riscos relacionados ao trabalho com agrotóxicos deve priorizar ações dirigidas aos setores de produção agrícola que empreguem maior população economicamente ativa, apresentem maior potencial de exposição em termos de quantidades de agrotóxicos empregadas por pessoa ocupada e por hectare, façam uso de sistemas de aplicação de agrotóxicos com maior potencial de exposição e utilizem os agrotóxicos mais tóxicos. Para isso seria

ideal que se conhecessem, principalmente, os tipos e as quantidades desses agrotóxicos, por destinação, em termos de culturas e de regiões. Quanto mais detalhada essa informação, maiores seriam as chances de se estudar e desenvolver medidas de controle mais específicas e provavelmente com custos bem menores de implantação e segmento. No entanto, infelizmente, essas informações não estão disponíveis. Quem detém as poucas informações disponíveis sobre a destinação dos agrotóxicos é a indústria. Mas ultimamente até mesmo as informações gerais sobre o consumo de agrotóxicos em termos de quantidades estão escasseando, encontrando-se apenas as informações sobre valores de vendas. O Poder Público deveria controlar essas informações, afinal o controle de substâncias tóxicas é de sua responsabilidade e certamente isso inclui o conhecimento detalhado do destino desses produtos para poder propor medidas efetivas de controle.

Por fim, mais uma vez observamos que procurou-se discutir aqui as limitações das medidas individuais para o controle dos riscos no trabalho rural com agrotóxicos se não forem empregadas complementarmente às medidas coletivas. É evidente que a adoção do Manejo Integrado de Pragas ou a redução geral do uso de agrotóxicos são medidas de médio e longo prazo e assim como as medidas individuais também dependem de condições estruturais. Mas, paralelamente à difusão de informações sobre riscos, ao desenvolvimento de técnicas de produção que impliquem em menor uso de agrotóxicos, de sistemas de aplicação mais seguros, e de equipamentos de proteção individual mais eficazes e toleráveis, é a implementação de medidas que permitam o controle da disponibilidade dos agrotóxicos de maior risco que pode trazer resultados efetivos e mais abrangentes, em termos de população beneficiada, em relativo curto prazo e, provavelmente, com menor custo. No entanto, é preciso ter claro que se não houver uma vontade política legítima, com definição clara dos objetivos, estratégias e metas, alicerçados em recursos

técnicos, humanos e financeiros, qualquer estratégia para a implementação de uma política de segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos será apenas um amontoado de ações desconexas e inconsequentes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1_A EMATER-DF faz campanha pelo uso adequado. Defesa Vegetal, 4: 7, 1984.
- 2_ACIDENTES no Brasil vêm da falta de cuidado. Agricultura de Hoje, 6 (67): 36-7, 1981.
- 3_ADAM A.V. Importance of pesticide application equipment and related field practices in developing countries. In: WATSON.D.L. & BROWN A.W.A. Pesticide management and insecticide resistance. New York, Academic Press, 1977. p. 217-225.
- 4_AGROTÓXICOS - quando tudo depende da racionalidade. Balde Branco, fev: 10-14, 1986.
- 5_ALMEIDA, W.F. The dangers and precautions. World Health, Aug/Sep: 10-12, 1984.
- 6_ALMEIDA, W.F. Toxicidade dos pesticidas, seu controle e restrições de venda. In: GRAZIANO NETO, F. coord. Uso de agrotóxicos e Receituário Agrônomo. São Paulo, Agroedições, 1982. p. 59-73.
- 7_ALTIERE, M.A. Sustainable agricultural development in Latin America: exploring the possibilities. In: 9th International IFOAM Scientific Conference. Proceedings. São Paulo, U. Kopke & D.G. Schulz, 1992. p. 358-364.
- 8_AMSTALDEN, L. Meio ambiente, pesticidas e contaminações: as muitas faces de um problema. Reforma Agrária, 23 (1): 87-99, 1993.
- 9_ANDEF no I Encontro de Empresários Rurais. Defesa Vegetal, III (16): 3, 1986.
- 10_ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS (ANDEF). Vendas de defensivos agrícolas 1985/86/87. São Paulo, s/d. 5p. [Mimeogr.]

- 11_AVANÇO tecnológico contribui para o manejo integrado. A Granja, jun: 34-35, 1992.
- 12_BIDSTRUP, P.L.; BONNELL, J.A.L.; HARVEY, D.G.. Prevention of acute dinitro-ortho-cresol (D.N.O.C.) poisoning. The Lancet, April 19: 794-795, 1952.
- 13_BOA receita. Folha de São Paulo, caderno "Agrofolha", Terça-Feira, 31/10/95, p. 6-4.
- 14_BODEGAS, P.R. Control integrado II. In: Albert, L. ed. Plaguicidas, salud y ambiente. Memórias de los talleres de: San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, 1982 & Xalapa, Veracruz, México, 1983. México, Centro Panamericano de Ecologia Humana y Salud - ECO & Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos - INIREB, 1986. p. 347-354.
- 15_BRANSON, D.H. & SWEENEY, M. Pesticide personal protective clothing: Reviews of environmental contamination and toxicology, 122: 81-109, 1991.
- 16_BULL, D.& HATHAWAY, D. Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo. Petrópolis, Vozes / OXFAM /FASE, 1986. 236p.
- 17_BUTTEL, F.H. Socioeconomic impacts and social implications of reducing pesticide and agricultural chemical use in the United States. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 153-181.
- 18_CARDOSO, Z. Receituário Agrônômico: técnicas e aplicações. In: GRAZIANO NETO, F. coord. Uso de agrotóxicos e Receituário Agrônômico. São Paulo, Agroedições, 1982. p. 182-186.
- 19_CARVALHO, W.A. Fatores de riscos relacionados com exposição ocupacional e ambiental a inseticidas organoclorados no estado da Bahia, Brasil, 1985. Bol. of Sanit. Panam., 111 (6): 512-24, 1991.

- 20_CARVALHO, W.A.; BERBERT, P.R. ROCHA, N.V.P. Avaliação da exposição ocupacional de aplicadores ao hexaclorociclohexano (HCH) na lavoura cacaueira do Estado da Bahia. Brasil. Rev. Bras. Saúde Ocup. 17(66): 50-64, 1989.
- 21_CLIFFORD, N.J. & NIES, A.S. Organophosphate poisoning from wearing a laundered uniform previously contaminated with parathion. JAMA, 262(21): 3035-3036, 1989.
- 22_COMO utilizar defensivos em benefício de todos. Defesa Vegetal, III (18): 6, 1987.
- 23_COPPLESTONE, J.F. A global view of pesticide safety. In: WATSON, D.L. & BROWN A.W.A. Pesticide management and insecticide resistance. New York, Academic Press, 1977. p. 147-155.
- 24_COPPLESTONE, J.F. Pesticides. In: PARMEGGIANI, L. ed. Encyclopaedia of occupational health and safety. Third edition. Geneva, ILO, 1983. p. 1616-1633.
- 25_COSTA, D.S. Perdas na agricultura e a importância dos defensivos agrícolas. Defesa Vegetal, 17: 5-8, 1986.
- 26_COSTA, M.B.B. Agroecologia: uma alternativa viável às áreas reformadas e à produção familiar. Reforma Agrária, 23 (1): 53-69, 1993.
- 27_COYE, M.J. The health effects of agricultural production: I- the health of agricultural workers. J. Publ. Health Policy, 6: 349-70, 1985.
- 28_COYE, M.J.; LOWE, J.A.; MADDY, K.T. Biological monitoring of agricultural workers exposed to pesticides: cholinesterase activity determinations. Presented at the Conference on Medical Screening and Biological Monitoring for the Effects of Exposure in the Workplace, July, 1984. 27p. [Mimeogr.].
- 29_CURY, G.C. Intoxicação por agrotóxicos em trabalhadores rurais no município de Baldim, MG, 1985. Belo Horizonte. MG, 1986. 63 p.

[Tese de mestrado - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG].

- 30_DAHLEBERG, K.A. Government policies that encourage pesticide use in the United States. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall, Inc., 1993. p.281-306.
- 31_DARMANSYAH, I. Problems of pesticide management and safety programs in South East Asia. In: WATSON, D.L. & BROWN A.W.A. Pesticide management and insecticide resistance. New York, Academic Press, 1977. p. 169-178.
- 32_DAVIES, J.E.; FREED, V.H.; ENOS, H.F.; DUNCAN, R.C.; BARQUET, A.; MORGADE, C.; PETERS, L.J.; DANAUSKAS, J.X. Reduction of pesticide exposure with protective clothing for applicators and mixers. Journal of Occupational Medicine, 24(6): 464-8, 1982.
- 33_DECRETO Nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990. Regulamenta a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 12 jan. 1990. p.876-888.
- 34_DEMERS, P. & ROSENSTOCK, L. Occupational injuries and illnesses among Washington State agricultural workers. Amer. J. Publ. Health, 81(12):1656-8, 1991.
- 35_DEWEY, J.E. Pesticide application laws, regulations, and training programs designed for promoting greater worker safety. In: WATSON, D.L. & BROWN A.W.A. Pesticide management and insecticide resistance. New York, Academic Press, 1977. p. 227-236.

- 36_DINHAM. B. The pesticide hazard: a global health and environmental audit. London, Zed Books, 1993. 228p.
- 37_EDWARDS. C.A. The impact of pesticides on the environment. In: PIMENTEL. D. & LEHMAN. H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall. Inc., 1993. p. 13-46.
- 38_ELZAKKER. B.J. A quick survey of third world organic farming based on 21 case studies. In: 9th International IFOAM Scientific Conference. Proceedings. São Paulo, U.Kopke & D.G. Schulz, 1992. p. 31-37.
- 39_ENKERLIN. D. Control integrado I. In: Albert. L. ed. Plaguicidas, salud y ambiente. Memórias de los talleres de: San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, 1982 & Xalapa, Veracruz, México, 1983. México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud - ECO & Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos - INIREB, 1986. p. 333-345.
- 40_EQUIPAMENTOS prácticos para eliminar ervas. A Granja, mar/abr: 24-26, 1989.
- 41_FAETH P. et al. Paying the farm bill: U.S. agricultural policy and the transition to sustainable agriculture. Washington. DC, World Resources Institute, 1991. 70p.
- 42_FAETH P. Overview and recommendations. In: FAETH, P. ed. Agricultural policy and sustainability: case studies from India, Chile, the Philippines and the United States. Washington, DC, World Resources Institute, 1993. p. 1-16.
- 43_FERNÍCOLA, N.A.G.G.de & JAUGE, P. Nociones básicas de toxicología. México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, 1985. 113 p.

- 44_FERNÍCOLA, N.A.G.G. Evaluación de Riesgo. Simpósio Regional sobre La Problemática de las Substâncias Químicas y la Salud Ambiental, Rio de Janeiro, 13-15 set., 1988. 15p. [Mimeogr.]
- 45_FERREIRA LIMA, L.C. Evolução na história dos agrotóxicos. Defesa Vegetal, 29: 12, 1991.
- 46_FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF UNITED NATIONS. Study on pesticide application equipment in Latin America - part II: Brazil. Rome, FAO, October 1994. 18 p. [Mimeogr.]
- 47_FOWLER, D.P. Industrial Hygiene. In: LaDou, J. ed. Occupational Medicine. San Francisco, Prentice-Hall International, Inc., 1991. p.499-513.
- 48_FREED, V.H. Worker protection. In: DAVIES, J.E.; FREED, V.H.; WHITTEMORE, F.W. An agromedical approach to pesticide management some health and environmental considerations. Miami, Consortium for International Crop Protection, s/d. p.169-179.
- 49_FREIRE, P. Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro, Paz e Terra, 3ª ed, 1977. 93 p.
- 50_FUNDACENTRO. Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho rural - nível superior. São Paulo, FUNDACENTRO, 1978. 185 P.
- 51_FUTINO A.M. & SILVEIRA J.M.J.F. A indústria de defensivos agrícolas no Brasil. Agricultura em São Paulo, 38 (T.Esp.): 1-43, 1991.
- 52_GALLI, F. Manual de fitopatologia, vol. I - princípios e conceitos. São Paulo, Editora Agronômica Ceres Ltda., 1978. 381 p.
- 53_GALLO, D. ET AL. Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Editora Agronômica Ceres Ltda., 1978. 531 p.
- 54_GARCIA, E.G. & ALMEIDA, W.F. Exposição de trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil. Rev. Bras. Saúde Ocup., 19 (72): 7-11, 1991.

- 55_GARCIA, E.G. & ALMEIDA, W.F. Plaguicidas y sus efectos en la salud en Brasil. São Paulo, 1990. p. 94. (não publicado).
- 56_GARCIA, E.G. Aspectos de segurança na aplicação de defensivos agrícolas. In: Simpósio Brasileiro sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas: eficiência, economia e preservação da saúde humana e do ambiente. Anais. Jaboticabal, FCAV, 1985. p.134-144.
- 57_GIFAP - GROUPMENT INTERNATIONAL DES ASSOCIATIONS NATIONALES DE FABRICANTS DE PRODUITS AGROCHIMIQUES. Guidelines for personal protection when using pesticides in hot climates. Brussels, GIFAP, 1989. 34p.
- 58_GOELLNER, C. Equipamentos de proteção individual no caso da manipulação dos defensivos agrícolas e descarte dos rejeitos contaminados com defensivos agrícolas. Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo, 1988. 70 p. (Séries em Toxicologia, Boletim técnico, v.1, nº 2).
- 59_GOLD M.V. Sustainable agriculture: definitions and terms. In: Special References Briefs: SBR 94-05. Maryland, National Agricultural Library, 1994. 11p.
- 60_GONZAGA, M.C. & SANTOS, S.O. Avaliação das condições de trabalho inerentes ao uso de agrotóxicos nos municípios de Fátima do Sul, Glória de Dourados e Vicentina - Mato Grosso do Sul - 1990. Rev. Bras. Saúde Ocupac. 20(76): 42-46, 1992.
- 61_GRAVENA, S. & LARA, F.M. Controle integrado de pragas e receituário agrônomo. In: GRAZIANO NETO, F. coord. Uso de agrotóxicos e receituário agrônomo. São Paulo, Agroedições, 1982. p.123-161.
- 62_GRAY, E.C. A short history of pesticide reregistration. In: MARCO, G. et AL. eds. Regulation of Agrochemicals: a driving force in their evolution. Washington, DC, American Chemical Society, 1991. p. 45-54.

- 63_GRAZIANO NETO, F. Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura. São Paulo. Editora Brasiliense, 1982. 156 p.
- 64_GUERRA, M.S. Receituário agrônomo: implantação e operacionalização. In: GRAZIANO NETO, F. coord. Uso de agrotóxicos e Receituário Agrônomo. São Paulo. Agroedições, 1982. p. 171-179.
- 65_GUINDANI, C.M.A. & UNGARO, M.T.S. O uso do dicofol e endossulfan em morango. Arq. Inst. Biol., 55 (Supl. 1ª Reunião Anual, resumo 124): 1-87, 1988.
- 66_GUIVANT, J.S. Percepção dos olericultores da Grande Florianópolis (SC) sobre os riscos decorrentes do uso de agrotóxicos. Rev. Bras. Saúde Ocup., 22 (82): 47-57, 1994.
- 67_HALLETT, A.L. Survey of health and safety behavior of potato farmers in Carleton County, New Brunswick. Canadian Journal of Public Health, 78: 345-349, set/oct, 1987.
- 68_HAYES, W.J. Toxicology of pesticides. Baltimore, The Williams & Wilkins Company, 1975. 475 p.
- 69_HOCK, W.K. Pesticide use: the need for proper protection, application, and disposal. In: RAGSDALE, N.N. & KUHR, R.J. eds. Pesticides - minimizing the risks. Washington, DC, ACS Symposium Series, 336, 1987. p. 129-138.
- 70_INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. Safety and health in the use of agrochemicals: a guide. Geneva, ILO, 1991. 77 p.
- 71_IVENS, G.W. The UK Pesticide Guide. Great Britain, Center for Agriculture and Bioscience International & British Crop Protection Council, 1994. 555 p.
- 72_JEYARATNAM, J. Occupational health issues in developing countries. Environmental Research, 60: 207-212, 1993.

- 73_JUANG, H.J.; Hirata, L.K.; Kimati, C.; Cheng, S.C.; Vassilieff, I. Agrotóxicos em Botucatu. In: Congresso Brasileiro de Toxicologia, V, e Seminário do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, III, Salvador, 1987. Programas e Resumos. Salvador, Sociedade Brasileira de Toxicologia, 1987 p. 26.
- 74_KARLSON, T. & NOREN J. Farm tractor fatalities: the failure of voluntary safety standards. American Journal of Public Health, 69 (2): 146-149, 1979.
- 75_KEEBLE, V.B.; CORRELL, L.; EHRICH, M. Evaluation of knit glove fabrics as barriers to dermal absorption of organophosphorus insecticides using an in vitro test system. Toxicology, 81 (3): 195-203, 1993.
- 76_KELSEY, T.W. & JENKINS, P.L. Farm tractors and mandatory roll-over protection retrofits: potential costs of the policy in New York. American Journal of Public Health, 81 (7): 921-923, 1991.
- 77_KISSMANN, K.G. Pesquisa dá os primeiros resultados. A Granja, mar/abr: 17-21, 1989.
- 78_KNAAK, J.B. ET AL. Safety effectiveness of pesticide mixing-loading and application equipment used in California in 1976. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 9: 217-229, 1980.
- 79_KUNDIEV, Y.I. Assessment and risk management of pesticide usage in agriculture. In: KUNDIEV, Y.I. ed. Health, safety and ergonomic aspects in use of chemicals in agriculture and forestry. Kiev, Institute for Occupational Health, 1994. p. 27-32.
- 80_LAGARTA da soja não é mais problema. A Granja, mar/abr: 26-28, 1989.
- 81_LAMMEL, J.S. Indispensável o controle das pragas. Agricultura de Hoje, julho: 16-17, 1980.
- 82_LAWG reúne-se pela primeira vez no Brasil. Defesa Vegetal, 29: 10-11, 1991.

- 83_LEHMAN, H. New directions for pesticide use. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York. Chapman & Hall, Inc., 1993. p.3-9.
- 84_LEI nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 12 de jul. 1989. p. 11459-11460.
- 85_MACHADO NETO, J.G. Quantificação e controle da exposição dérmica de aplicadores de agrotóxicos em cultura estaqueada de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), na região de Cravinhos - SP. Jaboticabal, SP, 1990. 112p. [Tese de doutoramento - Faculdade de Ciências agrárias e Veterinárias - UNESP].
- 86_MANEJO integrado de pragas: um meio de racionalizar o uso dos agrotóxicos. Casa da Agricultura, ano 11, jul/ago: 18-19, 1989.
- 87_MANSDORF, Z. A risk-based approach to the selection of protective clothing. Occupational Hazards, November: 17-20, 1994.
- 88_MARCOS Kogan divulga e debate o Manejo Integrado. Defesa Vegetal, 27: 3-5, 1989.
- 89_MATTHEWS, G.A. Pesticide application methods. New York, Longman Inc., 1985. 336 p.
- 90_MATUO, T. Enfoque multidisciplinar da tecnologia de aplicação de Defensivos Agrícolas. In: Simpósio Brasileiro sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas: eficiência, economia e preservação da saúde humana e do ambiente. Anais. Jaboticabal. FCAV, 1985. p.3-11.

- 91_McCONNELL, R.: HENAO, S.: NIETO, O.: ROSENSTOCK, L.: TRAPÉ, A.Z.: WESSELING, C. Pesticides. In: FINKELMAN, J.: COREY, G.: CALDERON, R. eds. Environmental epidemiology: a project for Latin America and the Caribbean. Mexico, Pan American Center for Human Ecology and Health - ECO, 1993. p.147-201.
- 92_METCALF, R.L. An increasing public concern. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 426-430.
- 93_MILLER, P.C.H. Agricultural sprayer design to minimize environmental contamination. In: RICHARDSON, M.L. Chemistry, agriculture and the environment. Cambridge, The Royal Society of Chemistry, 1991. p. 309-331.
- 94_MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 220, de 14/03/79. Disciplina rotulagem de defensivos agrícolas. In: GELMINI, G.A.; NOVO, J.P.S.; ZAMARIOLLI, D.P. Coletânea de portarias e informações gerais sobre defensivos agrícolas e receituário agrônomo. Campinas, CATI, 1986. p. 1-8.
- 95_MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal. Portaria nº 28 de 14 de março de 1990. Regulamenta o art. 3º do Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de abr. 1990. p. 7819-7828.
- 96_MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria nº 3067, de 12 de abril de 1988. Aprova as Normas Regulamentadoras Rurais - NRR, do art. 13º da Lei nº 5889, de 5 de junho de 1973, relativas à Segurança e Higiene do Trabalho Rural. Diário Oficial da União, Brasília, 13 de abr. 1988.
- 97_MIP: sistema multidimensional de proteção vegetal. Defesa Vegetal, 35: 3-5, 1993.

- 98_MOLINA, G.E. et al. Protocolo para estudios epidemiológicos sobre plaguicidas de uso agrícola. Efectos agudos - documento preliminar. México. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. 1988. 36 p. [Mimeogr.].
- 99_MOORES, R. ed. Illinois pesticide applicator study guide (revised). Illinois. University of Illinois. 1981. 90p.
- 100_NASCHENVENG, R.A. Consequências sociais da utilização de defensivos agrícolas. Piracicaba, SP. 1979. 80 p. [Dissertação de mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP].
- 101_NIGG, H.N. & STAMPER, J.H. Biological monitoring for pesticide dose determination: historical perspectives, current practices, and new approaches. In: WANG, R.G.M.; FRANKLIN, C.A.; HONEYCUTT, R.C.; REINERT, J.C. eds. Biological monitoring for pesticide exposure: measurement, estimation, and risk reduction. Washington, DC, ACS Symp. Ser. 382, 1989. p.6-27.
- 102_NIGG, H.N. & STAMPER, J.H. Exposure of farm labor to pesticides. In: WEBB, R.; KNAUSENBERGER, W.; YNTEMA L. eds. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society, Vol. XX. St. Croix, CFCS, 1984. p. 227-231.
- 103_NIGG, H.N.; STAMPER, J.H.; EASTER, E.P.; MAHON, W.D.; DeJONGE, J.O.. Protection afforded citrus pesticide applicators by coveralls. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 19: 635-639, 1990.
- 104_O PAPEL dos defensivos agrícolas. Agricultura de Hoje, jan / fev: 6-11, 1980.
- 105_OLISHIFSKI, J.B. Methods of control. In: Plog, B.A. ed. Fundamentals of industrial hygiene. Third ed. National Safety Council, 1991. p.457-474.

- 106_ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas (versión enmendada). Roma. FAO. 1990. 40 p.
- 107_ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Convenio 170 - Convenio sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el Trabajo. Ginebra. OIT, s/d. 10p.
- 108_ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Seguridad e higiene del trabajo en las plantaciones, con especial referencia a la mecanización y a la utilización de productos químicos y a la inspección del trabajo. Ginebra. OIT, Comisión del trabajo en las plantaciones. octava reunión, informe III, 1982. 74p.
- 109_ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). Situación reciente del trabajo en las plantaciones. Ginebra, OIT, Comisión del trabajo en las plantaciones, décima reunión, informe I, 1994. 123p.
- 110_OSMUN, J.V. & WEEKMAN, G.T. Pesticide applicator training and certification as a factor in the management of pesticides. In: WATSON.D.L. & BROWN A.W.A. Pesticide management and insecticide resistance. New York, Academic Press, 1977. p. 497-502.
- 111_OSTEEN, C. Pesticide use trends and issues in the United States. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 307-336.
- 112_PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Pesticides and health in the Americas. Environmental Series nº 12. Washington. DC, PAHO, 1993. 109 P.

- 113_PANORAMA do manejo integrado no Brasil. Defesa Vegetal, 30 (especial), 1989. 4p.
- 114_PARA a ANDEF a agricultura só é viável com o uso de defensivos. Inf. Agropec., 5 (58): 150-8, 1979.
- 115_PASCHOAL, A.D. Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1979. 102 p.
- 116_PASCHOAL, A.D. Receituário Agrônomo: Fatores determinantes e limitantes. In: GRAZIANO NETO, F. coord. Uso de agrotóxicos e receituário agrônomo. São Paulo, Agroedições, 1982. p. 164-170.
- 117_PEÇANHA, M.P. A responsabilidade é de todos. Defesa Vegetal, Ed. Extra, II: 1, 1985.
- 118_PEÇANHA, M.P. Estão focalizando o alvo errado. Defesa Vegetal, 12: 2, 1986.
- 119_PEREIRA, J.L. Tecnologia de aplicação de defensivos - fatores intrínsecos. In: Simpósio Brasileiro sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas: eficiência, economia e preservação da saúde humana e do ambiente. Anais. Jaboticabal, FCAV, 1985. p.13-40.
- 120_PERKINS, J. & HOLOCHUCK, N. Pesticides: historical changes demand ethical choices. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 390-417.
- 121_PESSANHA, B.M.R. & MENEZES, F.A.F. A questão dos agrotóxicos. Agroanalysis, 2 (9): 2-22, 1985.
- 122_PETTERSSON, O. Swedish pesticide policy in a changing environment. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 182-205.

- 123_P IANTANIDA, L.G. & WALKER T.J. Industrial hygiene aspects of occupational chemical exposure. In: Hathaway, G.J. ed. Proctor and Hughes' chemical hazards of the workplace. Third ed. New York. Van Nostrand Reinhold, 1992. Part 1, cap.4.
- 124_PIMENTEL, D. ET AL. Assessment of environmental and economic impacts of pesticide use. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York. Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 47-84.
- 125_PIMENTEL, D. ET AL. Environmental and economic impacts of reducing U.S. agricultural pesticide use. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York. Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 223-278.
- 126_PINHEIRO, T.M.M. Intoxicação por pesticidas organofosforados e carbamatos na população rural do distrito Mário Campos, município de Ibitaré, MG, 1985. Belo Horizonte, MG, 1986. 51 p. [Tese de mestrado - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG].
- 127_PINO, C.A.N. Control integrado de plagas. In: Albert, L. ed. Plaguicidas, salud y ambiente. Memórias de los talleres de: San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, 1982 & Xalapa, Veracruz, México, 1983. México, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud - ECO & Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos - INIREB, 1986. p. 317-332.
- 128_PINTO, J.B. A educação de adultos e o desenvolvimento rural. In: Werthein, J & Bordanave J.D. (org.). Educação rural no Terceiro Mundo - experiências e novas alternativas. São Paulo, Ed. Paz e Terra, 1981. p. 65-102.

- 129_POR que os defensivos agrícolas. O Estado de São Paulo, 13 de agosto, 1986. 12p. (Suplemento Especial).
- 130_PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo, Nobel, 1990. 137 p.
- 131_PROVESA - PROGRAMA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA E SANITÁRIA EM AGROTÓXICOS. Programa de vigilância epidemiológica e sanitária em agrotóxicos da Região de Ribeirão Preto: primeira avaliação. Ribeirão Preto, PROVESA, 1987. 74p.
- 132_PUBLICAÇÕES ensinam o uso correto dos agrotóxicos. Casa da Agricultura, jul / ago, ano 11: 20, 1989.
- 133_QUEDA, O. & SZMRECSÁNYI, T. O papel da educação escolar e da assistência técnica. In: Szmrecsányi, T. & Queda, O. Vida rural e mudança social. São Paulo, Ed. Nacional, 1976. p.216-233.
- 134_RECEITUÁRIO existe para preservar a vida. A Granja, mar / abr: 22-23, 1989.
- 135_REPETTO, R. Paying the price: pesticides subsidies in developing countries. D + C, (1): 19-20, 1986.
- 136_RODGERS, S.J. How to select and use personal protective garments. In: SLOTE, L. Handbook of occupational safety and health. New York, N.Y. University, 1987. p. 223-244.
- 137_ROLA, A. & PINGALI, P. Pesticides, rice productivity and health impacts in the Philippines. In: FAETH, P. ed. Agricultural policy and sustainability: case studies from India, Chile, the Philippines and the United States. Washington, DC, World Resources Institute, 1993. p. 47-62.
- 138_SACHS C.E. Growing public concern over pesticides in food and water. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, H. EDS. The pesticide question -

- environment, economics, and ethics. New York. Chapman & Hall. Inc.. 1993. p. 380-389.
- 139_SANTOS, H.N.G. Avaliação qualitativa da exposição dos aplicadores aos pesticidas em diversas culturas e equipamentos. Rev. Bras. de Saúde Ocup., 18(69): 9-26, 1990.
- 140_SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO. Intoxicações por agrotóxicos, um problema de saúde pública - projetos experimentais de vigilância epidemiológica no Estado de São Paulo. SES, s/d. 38 p. [Mimeogr.]
- 141_SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ. Ocorrências toxicológicas - Paraná - 1993. CEPI/ISEPR/SESA, s/d. p.14. [Mimeogr.].
- 142_SILVA, F.C. Programa de vigilância epidemiológica em intoxicações exógenas: a experiência do Vale do Ribeira. São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde, 1988. 18 p. [Mimeogr.].
- 143_SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS - SINDAG. Consumo aparente e vendas de defensivos agrícolas. SINDAG, s/d. 9 p. [Mimeogr.].
- 144_SIQUEIRA, M.L. et al. Diagnóstico dos problemas ecotoxicológicos causados pelo uso de defensivos agrícolas no estado do Paraná. Rev. Bras. Saúde Ocup., 11 (44): 7-17, 1983.
- 145_SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO TÓXICO-FARMACOLÓGICA. Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento - Brasil - 1993. Fundação Oswaldo Cruz, 1995.
- 146_SNODGRASS, H.L. Permethrin transfer from treated cloth to the skin surface: potential for exposure in humans. Journal of Toxicology and Environmental Health, 35: 91-105, 1992.
- 147_STONE, R. Researches score victory over pesticides - and pests - in Asia. Science, 256, may 29: 1272-1273, 1992.

- 148_SURGEONER, G.A. & ROBERTS, W. Reducing pesticide use by 50% in the province of Ontario: challenges and progress. In: PIMENTEL, D. & LEHMAN, II. EDS. The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hall, Inc., 1993. p. 206-222.
- 149_SZNELWAR, L.I. Analyse ergonomique de l'exposition de travailleurs agricoles aux pesticides - essai ergotoxicologique. Soutenue, 1992. 374 p. [Tese de doutoramento - Conservatoire National Des Arts et Metiers].
- 150_THOMAS, B. Pesticide registration in Europe. In: MARCO, G. et AL. eds. Regulation of Agrochemicals: a driving force in their evolution. Washington, DC, American Chemical Society, 1991. p. 73-79.
- 151_THU, K.; DONHAM, K.J.; YODER, D.; OGILVIE, L. The farm family perception of occupational health: a multistate survey of knowledge, attitudes, behaviors, and ideas. American Journal of Industrial Medicine, 18: 427-431, 1990.
- 152_TODO cuidado é pouco. O Dirigente Rural, 1 (10): 55, 1962.
- 153_TORDOIR, W.F. & MARONI, M. Basic concepts in the occupational health management of pesticide workers. In: Tordoir et al. Special issue - Health surveillance of pesticide workers - a manual for occupational health professionals. Toxicology 91 (1994), 5-14.
- 154_TRAPÉ, A.Z.; GARCIA, E.G.; BORGES, L.A.; PRADO, M.T.A.; FÁVERO, M.; ALMEIDA, W.F. Projeto de vigilância epidemiológica em ecotoxicologia de pesticidas. Rev. Bras. Saúde Ocup., 12 (47): 12-20, 1984.
- 155_TRAPÉ, A.Z.; BARBOSA, A.E.; FERNANDES, D.S.; MOURÃO, M.A.T.; STERSE, R. Programa de vigilância em agrotóxico - UNICAMP. Campinas, UNICAMP, s/d. p.28. [Mimeogr.].

- 156_TUNSTALL J.P. & MATTHEWS G.A. Contamination hazards in using knapsack sprayers. The Empire Cotton Growing Review, XLII (3): 193-196, 1965.
- 157_UM prêmio à pesquisa sobre a química natural das plantas. Defesa Vegetal, 24: 3, 1988.
- 158_UNGARO, M.T.S.; GUINDANI, C.M.A.; FERREIRA, M.S.; BAGDONAS, M. Resultados de análises de resíduos de inseticidas clorados e fosforados em frutas e hortaliças no período de 1978 a 1983. O Biológico, 51(9): 239-241, 1985.
- 159_UNGARO, M.T.S.; PIGATI, P.; GUINDANI, C.M.A.; FERREIRA, M.S.; GEBARA, A.B.; ISHIZAKI, T. Resíduos de inseticidas clorados e fosforados em frutas e hortaliças (II). O Biológico, 49(1): 1-8, 1983.
- 160_USA. Pesticide registration and classification procedures. Code of federal regulations, 40 (July, 1, part 152): 5-47, 1990.
- 161_Uso adequado dos defensivos agrícolas. Defesa Vegetal, Ed. Extra, II: 8, 1985.
- 162_YOKOMIZO Y. Levantamento da contaminação de alimentos processados por resíduos de pesticidas. Bol. ITAL, 16(1): 41-51, 1979.
- 163_YOKOMIZO Y.; MANTOVANI, D.M.B.; ANGELUCCI, E.; PASQUINELLI, S.R.; DESTRO, M.T. Avaliação da contaminação de óleos e gorduras vegetais por resíduos metálicos e de pesticidas. Bol. ITAL, 21(2): 203-238, 1984.
- 164_YOKOMIZO Y.; MANTOVANI, D.M.B.; ANGELUCCI, E.; PASQUINELLI, S.R.; OLIVER, G.M.C. Avaliação da contaminação de produtos de laticínios por resíduos de pesticidas e contaminantes metálicos. Bol. ITAL, 21(4): 469-488, 1984.

- 165_WOJECK, G.A.; PRICE, J.F.; NIGG, H.N.; STAMPER, J.H. Worker exposure to paraquat and diquat. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 12: 65-70, 1983.
- 166_WOLFE, H.R.; DURHAM, W.F.; ARMSTRONG J.F.. Exposure of workers to pesticides. Arch. Environ. Health, 14: 622-633, 1967.
- 167_WORLD HEALTH ORGANIZATION. Informal consultation on planning strategy for the prevention of pesticide poisoning. Geneva, 1985. 28 p. (Document WHO/VBC/86.926).
- 168_WORLD HEALTH ORGANIZATION. Public health impact of pesticides used in agriculture. Geneva, 1990. 129 p.
- 169_ZADOCKS, J.C. A proteção de plantas no mundo de hoje e do futuro: os custos da mudança na proteção de plantas. Defesa Vegetal, 33: 12-14, 1992.
- 170_ZILBERMAN,D. ET AL. The economics of pesticide use and regulation. Science, 253, aug 2: 518-522, 1991.

6. ANEXO

PROGRAMA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA EM TOXICOLOGIA DE AGROTÓXICOS

FICHA DE VIGILÂNCIA

INFORMAÇÕES GERAIS	U. REG.	NY QUEST.	NY ORIG.	DATA	ENTREVISTADOR	ORGAO/ENTIDADE
DADOS PESSOAIS	NOME DO ENTREVISTADO		ENDEREÇO DO ENTREVISTADO (CASA, CAIXA)		CIDADE/MUNICÍPIO	
	SEXO:	IDADE: <input type="text"/> Anos	RELACÃO DE TRABALHO:		ACESSO/PARTICIPAÇÃO:	
	☐ 1 Masc. ☐ 2 Fem.	ESCOLARIDADE:	☐ 1 Proprietário ☐ 3 Mestre/Arrendat. ☐ 2 Assalariado ☐ 4 Volante ☐ 5 Outras.....		☐ 1 Televisão ☐ 2 Rádio ☐ 3 Jornais ☐ 4 Casa da Agricult. ☐ 5 Cooperativa ☐ 6 Igreja ☐ 7 Outras.....	
	COR (CUTIS):	☐ 1 Analfabeto ☐ 2 Primár. Inc. ☐ 3 Primár. Comp. ☐ 4 Cinsial ☐ 5 Tec/Colegial ☐ 6 Superior	FUNÇÃO:			
DADOS PROPRIEDADE	NOME DA PROPRIEDADE		ENDEREÇO DA PROPRIEDADE		CIDADE/MUNICÍPIO	
	USA CRED RURAL?	ÁREAS (em hectares): TOTAL <input type="text"/> PARCELADA <input type="text"/>	PRINCIPAIS CULTURAS:.....		(Não preencher)	
	☐ 1 Sim ☐ 2 Não					
	COMPRA DE PRODUTOS:	ORIENTAÇÃO DE USO:		CONTATO:		
USO DE AGROTÓXICOS	☐ 1 Representante ☐ 3 Outros Municípios ☐ 2 Comércio Local ☐ 4 Outros.....		☐ 1 S/ Orientação ☐ 3 Vendedor ☐ 2 Profissional ☐ 4 Outros.....		☐ 1 Sem contato ☐ 2 Direto ☐ 3 Indireto	
	EXPOSIÇÃO (CONTATO DIRETO):		AGROTÓXICOS MAIS USADOS:		(Não preencher)	
	Horas/dia: <input type="text"/>		Em Contato Direto:.....			
	Dias/semana: <input type="text"/>		Em Contato Indireto:.....			
	Meses/ano: <input type="text"/>					
	ÚLTIMO CONTATO DIRETO: Em: ☐ 1 Diluição ☐ 3 Transp. ☐ 5 Trat. Semente		Produtos:.....		(Não preencher)	
	há Qto Tempo? <input type="text"/> dias ☐ 2 Pulveriz. ☐ 4 Armasen. ☐ 6 Outros.....					
	LE RÓTULOS?		RECEITUÁRIO AGRONÔMICO:		TEMPO DE CARENÇA:	
	☐ 1 Sim ☐ 2 Não		Conhece? ☐ 1 Sim ☐ 2 Não Usa? ☐ 1 Sim ☐ 2 Não		Conhece? ☐ 1 Sim ☐ 2 Não Usa? ☐ 1 Sim ☐ 2 Não	
	ACMA NECESSÁRIO USAR MEDIDAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO:		QUAIS USA?		2 PERIGOSO TRABALHAR COM OS PESTICIDAS?	
☐ 1 Sim ☐ 2 Não		☐ 1 Nenhuma ☐ 2 Lenço ☐ 3 Máscara ☐ 4 Luvas ☐ 5 Macacão ☐ 6 Observar o vento ☐ 7 Avental ☐ 8 Botas ☐ 9 Banho ☐ 10 Calças/Mangas Compridas ☐ 11 Lavar as mãos antes de fumar ou comer ☐ 12 Trocar/lavar as roupas após o trabalho ☐ 13 Outras		☐ 1 Sim ☐ 2 Não		
CITE PROD. PERIGOSOS:.....		(Não preencher)		CITE OS NÃO PERIGOSOS:.....		
DESTINO DAS EMBALAGENS VARIAS:		LAVAGEM DOS EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO:				
☐ 1 Vendidas ☐ 3 Reaproveitadas ☐ 5 Queimadas e/ou enterradas		☐ 1 Não lava ☐ 2 Em local próprio ☐ 3 Rio/Lago				
☐ 2 Deixadas no campo ☐ 4 Depósito de lixo tóxico ☐ 6 Outros.....		☐ 4 Enxaguado no campo ☐ 5 Outros.....				
DADOS SOBRE INTOXICAÇÕES:		ÚLTIMA INTOXICAÇÃO:		(Não preencher)		
LOCAL:		Na Atividade:				
Número de Intoxicações: <input type="text"/>		☐ 1 Diluição ☐ 4 Armasen. ☐ 2 Pulverização ☐ 5 Tratamento de semente		Produto:.....		
Número de Internações: <input type="text"/>		☐ 3 Transporte ☐ 6 Outras		Cultura:.....		
SINTOMAS:						
☐ 1 Sem Sintomas ☐ 2 Sudores ☐ 3 Fraqueza ☐ 4 Dôr de Cabeça ☐ 5 Tontura ☐ 6 Mal Estar ☐ 7 Abalos Musculares ☐ 8 Visão Turva ☐ 9 Diarreia ☐ 10 Náuseas ☐ 11 Perda Anetite ☐ 12 Vômitos ☐ 13 Salivação ☐ 14 Outros.....						
ASPECTO GERAL:		MUCOSAS:		CORACÃO:		
☐ 1 Bom ☐ 2 Regular ☐ 3 Mau ☐ 4 Obs (Verso)		☐ 1 Coradas ☐ 2 Descoradas ☐ 3 Muito Descor. ☐ 4 Obs (Verso)		☐ 1 Rítmico ☐ 2 Arritmico ☐ 3 Sopros ☐ 4 Obs (Verso)		
				PULMÕES:		
				☐ 1 Limpos ☐ 2 Ruidos Adventícios ☐ 3 Obs (Verso)		
				P. ARTERIAL:		
				FUMA? ☐ 1 Sim ☐ 2 Não		
				MENSTR? ☐ 1 Sim ☐ 2 Não		
				GRÁVIDA? ☐ 1 Sim ☐ 2 Não		
DENTIÇÃO:		EXAMES COMPLEMENTARES:		DOSAGENS COLINESTERASE:		
☐ 1 Normais ☐ 2 Cáries ☐ 3 Prótese ☐ 4 Ausência Parcial ☐ 5 Ausência Total ☐ 6 Obs (Verso)		Doseagem Resíduo Clorado..... ☐ 1 Normal ☐ 2 Anormal Hemograma..... ☐ 1 Normal ☐ 2 Anormal Prova de Função Hepática..... ☐ 1 Normal ☐ 2 Anormal Prova de Função Renal..... ☐ 1 Normal ☐ 2 Anormal Eletroencefalograma..... ☐ 1 Normal ☐ 2 Anormal Outros (Verso)..... ☐ 1 Normal ☐ 2 Anormal		Perc. (%) Data 19) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 29) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 39) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		