

RISCOS AMBIENTAIS E CUSTOS SOCIAIS DO USO DE PRAGUICIDAS NA AGRICULTURA

Uma revisão

Lígia Celoria POLTRONIÉRI¹

RESUMO

Este artigo apresenta ampla revisão bibliográfica da literatura produzida sobre o uso de produtos químicos na agricultura, no Brasil e no Exterior, nos últimos quarenta anos. Preocupa-se em destacar, em cada década, as formas de abordagem adotadas pelos especialistas que, ora consideram os impactos ambientais, ora destacam os custos sociais decorrentes deste uso. Conclui que a maioria das pesquisas foi realizada por médicos e engenheiros agrônomos e que os geógrafos sempre deram pouca importância a esta temática. Considerando a abordagem geográfica como extremamente pertinente, conclama a maior participação dos geógrafos na especialização destas informações e na análise dos fatores que interagem neste processo.

Palavras-chave: praguicidas; impactos ambientais; custos sociais; produção científica.

ABSTRACT

This article presents wide bibliographical revision of the literature produced on the use of chemical products in the agriculture, in Brazil and abroad in the last forty years in every decade. Approaches adopted by specialists, sometimes considering the environmental impacts, other times highlights in the current social costs of this use are considered. It's concluded that most of the research was accomplished by doctors and agricultural engineers and that the geographers always gave little importance to this theme. Considering the geographical approach as

¹ Livre Docente do Departamento de Geografia - IGCE/UNESP - Rio Claro.

extremely pertinent, invite the geographers' to participate in this analysis. Localization of these informations and in the analysis of this process.

Key-words: pesticides; environmental impacts; social costs; scientific production.

Os praguicidas são produtos químicos de vários graus de toxicidade utilizados para prevenir ou destruir completamente insetos, ácaros, roedores, fungos, ervas daninhas, bactérias e outras formas de vida animal; conseqüentemente são, também, altamente prejudiciais ao solo, à água, ao ar, à lavoura, à pecuária, aos alimentos vegetais e animais e às pessoas.

O uso de praguicidas, inserido no processo agrícola brasileiro pelo modelo da agricultura moderna, na década de sessenta, gerou um risco ambiental de graves proporções, com elevados custos econômicos e, principalmente, sociais, uma vez que a população vem sendo atingida, com frequência cada vez maior, por problemas de intoxicação por praguicidas, os quais muitas vezes podem causar até a morte dos trabalhadores rurais, além, é claro, da contaminação dos alimentos.

Pesquisa realizada por POLTRONIERI (1985) comprovou que a introdução do uso de praguicidas no Brasil foi totalmente amparada pelo Estado através do crédito rural. Porém, o uso indiscriminado de tais produtos, a falta de assistência técnica ao agricultor, seu baixo grau de escolaridade, aliados à falta de fiscalização na comercialização e no uso de produtos químicos, têm gerado problemas graves de intoxicação em trabalhadores rurais, contaminação de alimentos e morte de pessoas e animais.

Nesta perspectiva, o uso de praguicidas é considerado um risco ambiental penetrante que ocorre em resposta ao ataque de pragas às áreas agrícolas, outro risco ambiental penetrante (PUGA, 1982). Mas, além de representar um risco ambiental de grande magnitude e com elevados custos econômicos gera, também, um custo social de elevadas proporções.

Segundo COASE (1960), o custo social ocorre sempre que uma ação ou atividade provoca efeitos em outras e está diretamente relacionado ao bem-estar. No caso dos praguicidas, já está plenamente comprovado que a implantação do modelo de modernização da agricultura baseado na tecnologia química representa uma ameaça crescente ao meio ambiente devido à ruptura do equilíbrio ecológico. Mas, há que considerar também os riscos de contaminação a que as pessoas estão expostas pelo uso indiscriminado de produtos químicos e, conseqüentemente, o custo social destes riscos.

A literatura pertinente aos riscos ambientais provocados pelo uso de praguicidas na agricultura e ao custo social decorrente deste uso é muito vasta. Em Geografia, porém, pouquíssimos estudos foram realizados com a preocupação principal de avaliar os impactos causados nos seres humanos pelo uso de praguicidas.

O objetivo principal deste artigo é sistematizar os resultados de amplo levantamento bibliográfico realizado junto às Bases de Dados do Current Contents on Disket (CCOD), especificamente da Série Agriculture, Biology & Environmental Sciences, no período 1991 a 1995 e da Base de Dados REPIDISCA, contida no CD-ROM da BIREME, no que concerne às referências bibliográficas do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, da Organização Pan-Americana de Saúde e da Organização Mundial de Saúde.

Esta revisão foi organizada de modo a separar a produção científica relativa à questão dos praguicidas em duas grandes vertentes: uma que analisa o uso de praguicidas na agricultura como um risco ambiental e outra que aborda os impactos sociais decorrentes deste uso. Em ambas, dois critérios foram considerados: a dimensão temporal e a procedência, citando-se, primeiramente, os trabalhos produzidos em outros países e, em seguida, aqueles de autores nacionais ou traduzidos para a língua portuguesa.

PRAGUICIDAS NA AGRICULTURA E IMPACTOS AMBIENTAIS

O uso de praguicidas em nível mundial ocorreu após a II Guerra, quando se desenvolveram praguicidas sintético-orgânicos altamente eficientes, em substituição aos compostos inorgânicos. Tais produtos foram desenvolvidos por laboratórios norte-americanos e europeus com o objetivo de combater doenças tropicais transmitidas por vetores, como malária e febre tifóide.

Com o término da guerra, estes produtos passaram a ser empregados na agricultura para combater insetos e ervas daninhas, provocando um florescimento enorme da indústria agroquímica e de grandes corporações internacionais preocupadas com a pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização de grande quantidade de praguicidas.

Ao mesmo tempo em que produziram benefícios, tanto no aspecto sanitário, eliminando epidemias e reduzindo os índices de mortalidade em doenças propagadas por insetos, como na agricultura, evi-

tando perdas nas colheitas, os praguicidas converteram-se em sério problema por sua toxicidade e, principalmente por sua persistência no meio ambiente (GUARDINO, 1981).

Os praguicidas organoclorados são mais persistentes na água, no solo, nas plantas e animais, enquanto os organofosforados são formulações de decomposição mais rápida. Em ambos os casos, entretanto, a toxicidade é variável em função dos compostos. Além destes dois grupos principais, há os carbamatos, o mais recente grupo de inseticidas orgânicos, que oferecem maior segurança no combate aos insetos no que se refere ao manuseio. Como inibidores de colinesterase, os carbamatos não se acumulam nos organismos e são menos nocivos para o homem (CLAUS & BOLANDER, 1977 e DUFFUS, 1983).

O uso irrestrito de produtos químicos na agricultura e o desenvolvimento de formulações cada vez mais tóxicas, em função da resistência das pragas, começou a causar impactos em outras formas de vida silvestre: pássaros e peixes passaram a ser atingidos pela poluição química do ar e das águas, travando-se séria batalha entre aqueles interessados na preservação da natureza e os produtores e usuários de praguicidas.

Na realidade, não havia muito interesse em comprovar, cientificamente, os efeitos decorrentes deste uso.

No ano de 1962, entretanto, Rachel Carson publicou, nos Estados Unidos, quase que em forma de romance, a obra que passaria a ser um verdadeiro marco na literatura sobre a questão do uso de praguicidas na agricultura. Com base em ampla documentação, a autora propôs uma tentativa de explicação para a destruição de elementos da natureza e dos seres humanos após a introdução de mais de 200 substâncias químicas, em meados dos anos quarenta, com o objetivo de acabar com as pragas da lavoura (CARSON, 1964). Conseguiu demonstrar, com exatidão, a frase, de autoria de E.B. White, citada na abertura da obra:

Sou pessimista a respeito da espécie humana, porque ela é excessivamente engenhosa, e isso não lhe pode fazer bem. A nossa atitude, em face da natureza, é a de levá-la à submissão. Nós teríamos uma possibilidade mais favorável de sobrevivência, se nos acomodássemos a este planeta, e se o contemplássemos com um sentido de apreço e de reconhecimento, ao invés de cética e ditatorialmente (p.6)

Analisando detalhadamente os impactos causados pelos praguicidas nos vários elementos naturais – águas de superfície e subterrâneas, solo, vegetação, vida silvestre e seres humanos –, CARSON concluiu que:

O "controle da natureza" é frase concebida em espírito de arrogância, nascida da idade ainda neandertalense da Biologia e da Filosofia, quando se pressupunha que a natureza existia para a conveniência do Homem. Os conceitos e as práticas da entomologia aplicada datam, em sua maior parte, da Idade da Pedra da ciência. É nossa alarmante infelicidade o fato de uma ciência tão primitiva se haver equipado com as armas mais modernas e temíveis, e de, ao voltar tais armas contra os insetos, havê-las voltado também contra a Terra (p. 305).

Embora esta obra tenha sido alvo de críticas, conseguiu despertar o interesse do governo dos Estados Unidos, de cientistas e de usuários, visando à realização de pesquisas para avaliar os impactos, a curto e longo prazos, provocados pelo uso de praguicidas na agricultura.

A partir daí, inúmeros trabalhos foram produzidos em vários países com o objetivo de descrever, com detalhes, os impactos provocados pelo uso de praguicidas no ar, na água, no solo e no próprio homem, dentre os quais podem ser citados: NIERING (1968), BRUBAKER (1972), RAMACE (1976), STRALHER & STRALHER (1977), DAJOS (1979), VINOGRADOV (1981), BÄR (1982), BULL (1982), DONATI *et al.* (1993).

Um grande número de pesquisas foi desenvolvido, também, com o objetivo de destacar que, além dos graves impactos ambientais, o uso de praguicidas na agricultura provocou o surgimento de espécies resistentes. Este aspecto, conhecido desde o início do século, acelerou-se muito na década de cinqüenta a partir do uso generalizado de produtos químicos nas lavouras; estima-se que, por volta de 1980, mais de 400 espécies de artrópodes (insetos, carrapatos e ácaros) tenham desenvolvido resistência, juntamente com mais de 100 espécies de bactérias, vírus, roedores e parasitas que atacam as plantas (CARSON, 1993, p.81).

A literatura publicada em língua portuguesa também é antiga e vasta, podendo ser citados: FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (1976), PASCHOAL (1979), FELLEMBERG (1980), BRANCO & RODNA (1980), GRAZIANO NETO (1982), FERRARI (1986), SANTIAGO (1986), ALVES (1986), NAIDIN (1986), MENEZES (1986), KUCINSKI (1986), LARA (1986), CASTRO & PALERMO

NETO (1987), AMSTALDEN (1991). Todos estes autores abordaram, em maior ou menor profundidade, a questão dos praguicidas no Brasil: uso, classificação toxicológica, persistência no meio ambiente, evolução da produção e do consumo, legislação, desequilíbrios biológicos e contaminação de produtos como carne bovina, leite materno, frutas, verduras e alimentos industrializados.

Um outro grupo de pesquisadores preocupou-se em destacar os problemas de contaminação e de resíduos de praguicidas surgidos nos países menos desenvolvidos. É o caso de BULL e HATHAWAY (1986), que conseguiram sensibilizar um grande número de estudiosos do tema, abordando a questão da resistência das pragas, do envenenamento profissional e acidental, dos resíduos nos alimentos, dos impactos ambientais e da propaganda, promoção e rotulagem dos produtos. Três aspectos importantes devem ser ressaltados nesta obra:

- a abordagem da avaliação e distribuição espacial dos custos e benefícios do uso de produtos químicos, aspecto nem sempre considerado pela maioria dos defensores da agricultura química;
- o destaque à busca de alternativas, como por exemplo, o controle integrado de pragas;
- a tradução para o português da obra inédita de BULL (1982), ampliada com a inclusão de farta quantidade de exemplos relativos ao Brasil.

Outros exemplos de literatura preocupada com esta questão nos países menos desenvolvidos são: BOUGUERRA (1986), que destacou a inadequação das formulações químicas aos climas tropical e equatorial, os quais predominam justamente nas áreas mais pobres do planeta, e GLIGO (1986), cuja obra destinou-se a avaliar as relações entre a agricultura e o meio ambiente na América Latina como um todo. Abordou o desenvolvimento consubstanciado pela modernização do campo, as conseqüências deste estilo de desenvolvimento no meio ambiente, propondo tecnologias mais adequadas ao espaço latino-americano, bem como apontou os grandes desafios segundo a sua perspectiva: manejo integrado de recursos naturais agrícolas, expansão da fronteira agropecuária e bases políticas para o desenvolvimento dos agroecossistemas andinos.

ALBERT (1986), também preocupado com a América Latina, abordou a importância da implantação de laboratórios de análises de resíduos de praguicidas, em função da grande oferta de produtos químicos de uso proibido nos países de origem, quais sejam, aqueles mais desenvolvidos. Segundo a autora, a utilização indiscriminada de tais pro-

duto na produção de alimentos acabou gerando doenças que já se tomaram endêmicas; destaca, também, os problemas econômicos, técnicos e burocráticos envolvidos nesta questão, sugerindo a busca por apoio de organizações internacionais para atingir tais objetivos.

Na mesma linha de pensamento, REPETTO (1986), FORGET (1991) e IGBEDIHO (1991) ressaltaram o preço que os países menos desenvolvidos vêm pagando pelo uso de praguicidas. Segundo estes autores, os governos subsidiam a produção e o uso através de vários mecanismos, principalmente as facilidades de crédito e, através de uma verdadeira quimificação da agricultura, estes países arcam com os efeitos maléficos em termos de contaminação do solo, do ar, da água e das pessoas. Tal como JUNCO (1978) e IVANCHA *et al.* (1985), estes autores preocuparam-se em propor formas alternativas para minimizar os riscos decorrentes do uso de praguicidas, por exemplo, a conservação do solo e do ar através da redução do consumo, da implantação do controle biológico e conseqüente ativação dos inimigos naturais para combater as pragas na lavoura.

De qualquer forma, desde meados da década de setenta um exemplo de abordagem mais ampla da questão dos praguicidas foi fornecido por GUNN e STEVENS (1976), editores da obra *Pesticides and Human Welfare*, na qual apresentavam um balanço entre as vantagens e desvantagens do uso de praguicidas. Através das contribuições de vinte e oito pesquisadores das mais variadas especialidades, a questão dos praguicidas foi analisada, principalmente no que se refere ao controle de pragas, à produção de alimentos para a população crescente, aos vetores de doenças e à necessidade de seu controle, além dos recursos financeiros para a agricultura. Estratégias e soluções também foram apresentadas para produtos específicos como cereais, frutas, vegetais, arroz, chá, café, cana-de-açúcar, cacau, algodão e outros produtos alimentícios; no que tange às alternativas, os autores destacaram os riscos para as pessoas, a resistência das pragas, a necessidade de conservação do solo e dos recursos energéticos, os aspectos legais e as alternativas ao uso de praguicidas, principalmente os controles biológico e genético, aliados ao manejo integrado de pragas. A obra foi enriquecida com a inclusão de apêndice onde o leitor encontra um glosário de termos técnicos, amplamente fundamentado.

O conteúdo destas pesquisas demonstra claramente que, por suas características de toxicidade e de persistência, os praguicidas são muito prejudiciais aos elementos do meio ambiente e à vida humana, em vista dos graves impactos provocados.

PRAGUCIDAS NA AGRICULTURA COMO RISCO AMBIENTAL

Se as conseqüências do uso de praguicidas na agricultura estão colocando o meio ambiente e os seres humanos em perigo, o uso de praguicidas na agricultura pode ser definido como um risco ambiental.

Para KATES (1978), risco ambiental é uma ameaça potencial apresentada ao homem ou à natureza por eventos originados dentro do meio ambiente ou transmitidos para o meio ambiente natural ou construído. É tudo aquilo que ocorre no meio ambiente natural que traz prejuízos à vida humana; tudo aquilo que causa prejuízos sociais, materiais, deslocamentos de população ou até a perda da própria vida. Os riscos ambientais constituem um dos aspectos do complexo processo de interação do sistema de eventos naturais com o sistema de uso humano do meio ambiente e, desta interação, resultam recursos e restrições ou riscos para os seres humanos. É do ponto de vista da percepção ambiental que se encontram explicações para as mais variadas formas de interação entre o homem e o meio ambiente. E, nesta perspectiva, o uso de praguicidas configura-se realmente como um risco ambiental pois, além de prejuízos materiais por perda de safra ou de cabeças de gado, têm causado graves prejuízos à vida humana pela poluição do ar, das águas, dos solos, dos alimentos e pelo contato direto através do manuseio.

A percepção dos riscos ambientais constitui um dos temas que vêm sendo investigados no campo da percepção do meio ambiente. BURTON, KATES e WHITE (1978) enfatizaram a percepção dos riscos e as tomadas de decisão, ou seja, as respostas humanas aos riscos nos níveis individual, comunitário e nacional. As respostas humanas aos riscos ambientais, elaboradas através de ajustamentos e adaptações, procuram superar os efeitos negativos dos riscos e ocorrem em função de níveis ou limiares (do conhecimento, da ação e da intolerância), os quais variam de sociedade para sociedade em função das diferenças de percepção individual e grupal.

No Brasil, em trabalho pioneiro realizado sobre o controle de plantas daninhas no algodão, PUGA (1982) demonstrou que o uso de praguicidas na agricultura caracteriza-se como um risco ambiental penetrante que ocorre em resposta ao ataque de pragas às áreas agrícolas, outro risco ambiental penetrante. Como os impactos provocados por este uso identificam-se aos processos de ação lenta, a maior parte dos agricultores ainda não o percebe como um risco e, portanto, ainda não transpôs o limiar do conhecimento. Há ainda muito que fazer para que eles possam atingir o limiar da ação, isto é, passem a agir para reduzir

os efeitos do risco (por exemplo, usar efetivamente os equipamentos de proteção, racionalizar o uso etc.) e, até mesmo, chegar ao limiar da intolerância. Neste caso, os agricultores passariam a perceber o risco como intolerável e alterariam sua atitude em relação ao uso indiscriminado de praguicidas na agricultura, procurando formas alternativas de combate às pragas. Seu trabalho baseou-se nas proposições de BURTON, KATES e WHITE (1978), os quais destacaram o surgimento de riscos em decorrência da interação entre o sistema de eventos naturais e os sistemas de uso humano.

No caso específico da interação atividade agrícola/meio ambiente e, em face da modernização tecnológica, principalmente através do uso de insumos químicos, o equilíbrio do agroecossistema foi alterado, gerando um descontrole das pragas que atacam as lavouras. A resposta humana a este ataque foi o desenvolvimento e utilização de produtos químicos cada vez mais tóxicos, o que provocou aumento de resistência nas várias espécies de pragas que, para serem eliminadas, exigiam produtos mais fortes e em maior quantidade.

Alguns poucos autores têm-se dedicado ao estudo da percepção dos riscos ambientais na agricultura, conforme destacado por PUGA (1982):

No que se refere à percepção dos azares da atividade agrícola, destacamos os trabalhos de: Chapman (1974), que realizou interessante estudo sobre a percepção e respostas dos agricultores aos azares do meio ambiente e também (1978) sobre os efeitos da imagem que os agricultores têm da extensão da agricultura; Tait (1978) contribui ao tema das atitudes dos agricultores frente aos riscos financeiros, pessoais e ambientais ligados ao uso dos pesticidas e também (1981) é importante a sua obra sobre a percepção e manejo de pragas e praguicidas; Wall (1978), com seu trabalho sobre a percepção das plantas daninhas como um azar na agricultura, nos proporcionou as idéias iniciais para o desenvolvimento do nosso estudo; Wilken (1978) trata da percepção dos riscos dos azares agroclimáticos e Bull, em sua obra inédita, trata de toda a problemática da introdução dos praguicidas nos países menos desenvolvidos (p. 8).

Quase nada mais pode ser acrescentado a estas colocações da autora, apenas a publicação de TAIT e NAPCMFETH (1987) que, ampliando trabalho realizado no início da década de oitenta, organizaram uma

coletânea de artigos relativos ao manejo de pragas e praguicidas em nível internacional e em níveis regionais, além de pesquisas realizadas em comunidades agrícolas, localizadas nas várias partes do globo.

Além de representar um risco ambiental de grande magnitude e com elevados custos econômicos, o uso de praguicidas na agricultura, inserido no processo agrícola brasileiro pelo modelo da agricultura moderna na década de sessenta gerou, também, um custo social de elevadas proporções.

O CUSTO SOCIAL DO USO DE PRAGUICIDAS NA AGRICULTURA

A relação entre risco ambiental, custo econômico e custo social é tão estreita que se torna difícil considerar, isoladamente, cada um destes aspectos.

A introdução do uso de praguicidas na agricultura decorreu de um avanço tecnológico que consistiu na produção de substâncias químicas capazes de destruir insetos e ervas daninhas que atacavam as lavouras. Assim, o risco ambiental que este uso representa pode, plenamente, ser identificado como um risco tecnológico, isto é, uma ameaça derivada do avanço da ciência e da tecnologia, que "desencadeia situações altamente perigosas para toda a humanidade" (DINZ, 1984, p. 26).

Foi este mesmo autor que, abordando as relações entre risco tecnológico e custo social, lembrou que

A (des)ordem econômica mundial possui uma lógica elementar de funcionamento. Obtenção do máximo de lucros com o mínimo de investimento. Este raciocínio é religiosamente aplicado em todas as operações financeiras, comerciais, industriais, agrícolas, intelectuais, religiosas, sociais, científicas etc... Aí se localiza a fenda por onde penetra o risco. (p. 27).

O setor agrícola não foge à regra; para maximizar a produção e a produtividade são utilizadas anualmente toneladas de produtos químicos sem a mínima preocupação com os impactos que possam provocar.

Exclusivamente em termos de custo econômico, por exemplo, pode-se afirmar que o uso de insumos modernos na agricultura, principalmente químicos, exige altos investimentos para agricultores descapi-

talizados como a maioria dos mini, pequenos e médios agricultores do Brasil e das áreas menos desenvolvidas. Daí o custo da agricultura moderna ser relativamente alto para a maioria dos agricultores.

Em termos ambientais, nas áreas tropicais a tecnologia moderna desenvolvida para as áreas temperadas apresenta menor eficiência, em função das condições climáticas completamente diferentes, associada a impactos de toda ordem (ALMSTADEN, 1991).

No que se refere aos impactos negativos causados aos seres humanos, não tem sido dada a mínima atenção, pois

Sob a ótica da maximização do lucro desaparecem quaisquer considerações com referência ao custo em vidas humanas (DINZ, 1984, p. 27).

E é aí que se insere a importância da noção de custo social. Segundo COASE (1960), o custo social ocorre sempre que uma ação ou atividade provoca efeitos em outras e está profundamente relacionado ao bem-estar. No caso dos praguicidas, já é amplamente conhecida sua inadequação ambiental, uma vez que todo o pacote tecnológico, desenvolvido para a realidade das áreas temperadas, vem provocando desequilíbrios ecológicos de grande relevância.

ALMSTADEN (1991, p. 29) destacou muito bem a estreita relação entre risco ambiental, custo econômico e custo social ao afirmar que

todo ônus ecológico se traduz direta ou indiretamente num ônus socioeconômico. A deterioração do meio ambiente compromete a qualidade de vida e as condições de produção, ameaçando nos dias de hoje a própria continuidade do processo produtivo.

O propósito deste artigo é justamente este — destacar o custo social proveniente da contaminação do meio ambiente e da população pelo uso de praguicidas. Considerando que as áreas rurais e urbanas vêm sendo atingidas com frequência cada vez maior por problemas de intoxicação de trabalhadores, mortandade de animais e contaminação de alimentos, não há dúvidas de que a população está sendo onerada e pagando um preço muito elevado pois, muitas vezes, está pagando com a própria vida os investimentos em modernização da agricultura.

A alta toxicidade dos produtos químicos utilizados tem provocado a instituição de uma legislação muito rígida nos países do primeiro mundo, com o objetivo de controlar e limitar as aplicações de tais pro-

duto nas lavouras. No caso do Brasil, embora a preocupação com a atualização da legislação dos agrotóxicos tenha sido grande, tanto por parte de alguns representantes da classe política como por parte da comunidade científica, a lei nº 7.802, aprovada em 11 de julho de 1989 e regulamentada em 11 de janeiro de 1990, ainda é pouco abrangente e carente de mecanismos eficientes de fiscalização e controle (SOUZA e POLTRONIERI, 1990).

Os casos de intoxicação causados por praguicidas vêm aumentando muito no Brasil, entre 1986 e 1989 foram registrados 2.125 casos e, segundo o Centro de Intoxicações de Campinas, a cada ano 280.000 brasileiros são envenenados por praguicidas (DINHAM, 1993).

A este número, entretanto, devem ser acrescentados outros casos de intoxicação que, embora causados por praguicidas, não são diagnosticados como tal, uma vez que o diagnóstico médico é difícil e os sintomas muitas vezes são confundidos com aqueles provocados por intoxicação alimentar. A contaminação por praguicidas ocorre por duas vias principais: aquela que atinge diretamente os trabalhadores rurais, quais sejam, aqueles que manuseiam os produtos químicos na lavoura, e aquela que atinge a população em geral, através da ingestão de alimentos contaminados (produtos vegetais e animais).

Como em todos os setores que envolvem assuntos que, por um motivo ou outro, não interessa divulgar, no caso das intoxicações por praguicidas as informações não estão disponíveis, a não ser em locais onde tenham sido realizados estudos acadêmicos.

AMSTALDEN (1991, p.40/41) lembra que:

Não só falta um controle rigoroso sobre os dados, como também as mortes computadas são provocadas pela ingestão e inalação. As mortes causadas por doenças devido à exposição prolongada e efeitos acumulativos não são registradas como decorrentes dos agrotóxicos, até porque faltam conhecimentos reais sobre isso.

Citando PASCHOAL (1983), o mesmo autor afirma que no período 1967/1979 registraram-se 3.500 casos de doenças por contaminação, com 208 mortes.

Se para os casos de intoxicação causados por praguicidas por via direta, isto é, em trabalhadores rurais, torna-se difícil o diagnóstico, as doenças provocadas por ingestão prolongada de alimentos contaminados são muito mais difíceis de serem diagnosticadas.

Os órgãos de controle estabelecem doses mínimas de contaminação que são consideradas inócuas e que, portanto, teoricamente não causam problemas à saúde (AMSTALDEN, 1991). Tal critério é altamente questionável por vários fatores:

- é estabelecido, em geral, por empresas privadas ligadas às indústrias produtoras de agroquímicos;
- os testes não são realizados com seres humanos, mas com cobaias que, por serem muito bem alimentadas, geram resultados alterados. Em outras palavras, os ratos de laboratório apresentam níveis de tolerância muito maior do que aqueles com deficiência protéica;
- os estudos são sempre realizados com o objetivo de analisar a contaminação por um único produto, desconsiderando aquela decorrente de mais de um produto e/ou o efeito cumulativo, as quais podem causar lesões irreversíveis.

Malgrado as deficiências no estabelecimento dos limites mínimos toleráveis, esquece-se o fato, extremamente grave, que consiste nos efeitos a longo prazo, isto é, carcinogênese e mutagênese. Autores como DRENTH (1972), SANGORN (1979), VARELLA-GARCIA (1980) e TARGA e RABELLO-GAY (1983) já relataram experiências científicas demonstrando as influências da contaminação por praguicidas no aparecimento do câncer, mutações genéticas e, até mesmo, na reprodução humana (LEWGOY, 1983).

Por outro lado, pesquisadores também já demonstraram os níveis de contaminação em vários alimentos, como é o caso de cerca de 7% das frutas e 13% das hortaliças analisadas na cidade de São Paulo que, em 1980, tinham níveis de organoclorados e organofosfatados acima dos limites mínimos permitidos (AMSTALDEN, 1991, citando ALMEIDA, 1985). No caso da carne, o mesmo autor ressalta que, em 1980 e 1982, o Laboratório Regional de Apoio Animal – LARA – do Ministério da Agricultura divulgou resultados que atestavam que no Estado de São Paulo cerca de 19% das amostras analisadas apresentavam resíduos de inseticidas organoclorados (BHC, Aldrin e Dieldrin) acima dos limites toleráveis, enquanto que quase 97% das amostras possuíam resíduos de BHC, Lindano, Aldrin, Dieldrin, DDT, Heptacloro, Endrin, Eridossulfan e Mirex, abaixo dos limites toleráveis.

Vale dizer que toda carne com resíduos elevados destina-se ao consumo interno, enquanto aquelas com resíduos em menor quantidade são utilizadas para exportação, em forma de conservas de carne.

Segundo ALMEIDA e PUGA (1980), este procedimento ocorre não só para a carne, mas para todo e qualquer produto, porque os países im-

portadores possuem rígidos mecanismos de controle quanto ao nível de contaminação dos alimentos, impedindo a entrada de produtos considerados impróprios para o consumo.

Mais uma vez é a população brasileira quem arca com o pesado ônus de consumir produtos contaminados que, não podendo ser comercializados em nível mundial, são vendidos no mercado interno sem a mínima preocupação com os problemas que possam acarretar.

BULL & HATHAWAY (1986) citam estudos realizados pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), localizado em Campinas, Estado de São Paulo, revelando que no período 1981/82, 41% das 1.176 amostras de alimentos industrializados consumidos no Brasil continham resíduos de praguicidas em quantidades maiores que os limites oficialmente fixados. Relatam, também, vários casos de rejeição de exportações de produtos brasileiros, como aquelas ocorridas com:

- uma partida de carne enlatada de 2.000 toneladas, rejeitada pelos Estados Unidos em 1970, por excesso de resíduos de clorados;
- pasta de carne devolvida pela Inglaterra para um frigorífico do Rio Grande do Sul, em 1971, por excesso de resíduos de clorados;
- uma partida de óleo de soja de uma firma do Rio Grande do Sul devolvida pelo Japão, pela presença de resíduos de clorados acima dos limites permitidos;
- suspensão das exportações de melões e mamões brasileiros pelos Estados Unidos pelo uso do fumigante EDB, proibido naquele país por ser cancerígeno, mutagênico e teratogênico.

A literatura sobre contaminação de alimentos é relativamente vasta, tanto no Brasil como em nível mundial, podendo ser citados os trabalhos de CARVALHO (1980), sobre contaminação de carnes, LARA (1980), sobre o leite consumido na cidade de São Paulo, GIANDOTTI (1983), sobre alimentos em geral e FERNANDEZ (1993), sobre o chá preto e o chá de camomila.

EGAN *et al.* (1965), MATUO (1980), LARA (1983) e BORDET *et al.* (1993) preocuparam-se com um aspecto ainda mais grave, constatando a presença de praguicidas contaminando o leite materno, em pesquisas realizadas na Grã-Bretanha, em Ribeirão Preto e em São Paulo, no Brasil e na França, respectivamente.

Mais recentemente, no fim da década de oitenta e início da década de noventa, o Brasil conheceu mais dois casos de contaminação de alimentos por praguicidas; trata-se da contaminação de maçãs por Dicofol, no Rio Grande do Sul e da contaminação de batatas, por mer-

cúrio, em São João da Boa Vista, Estado de São Paulo que, infelizmente, não foram objeto de análise pelos pesquisadores, havendo, portanto, poucos documentos escritos sobre os mesmos (GARÇONI, 1989).

Estes fatos provocaram grandes prejuízos aos produtores agrícolas que tiveram sua produção apreendida, além de grande instabilidade no mercado consumidor, problemas que, evidentemente, poderiam ter sido evitados se a legislação fosse cumprida e se houvesse uma fiscalização mais eficiente e rigorosa por parte dos órgãos públicos.

Não se pode deixar de destacar a cota de participação que cabe aos agricultores e à população consumidora e estes segmentos necessitam ser conscientizados do risco representado pelo uso de produtos químicos na agricultura. Apenas através da informação e da educação esta questão poderá ser equacionada, fazendo com que os impactos sejam minimizados. Conhecendo os riscos de contaminação ambiental e intoxicação em seres humanos, os agricultores e a população em geral poderão proteger-se, com mais eficácia, seja por meio da racionalização do uso, seja pela utilização regular de equipamentos de proteção na aplicação, seja respeitando os períodos de carência entre a pulverização e a colheita e, principalmente, pela modificação no padrão do consumidor brasileiro que, no ato da compra, valoriza muito mais a aparência do produto do que sua qualidade nutricional.

O custo social decorrente do uso de praguicidas na agricultura é indiscutível, principalmente pelos casos de intoxicação que provoca. É conveniente, porém, destacar a contribuição de autores estrangeiros e nacionais que já abordaram este tema para que se tenha uma perspectiva temporal da forma como esta questão tem sido tratada pelos pesquisadores.

Datam da década de cinquenta as primeiras publicações de artigos cujos autores estavam preocupados com os envenenamentos provocados por praguicidas. BOSTRUP & PAYNE (1951) relataram, na Grã-Bretanha, a ocorrência de oito casos fatais causados por envenenamento por produto químico utilizado como inseticida, fungicida e ovicida no combate às pragas que atacavam os cereais (dinitro-ortho-cresol); ressaltaram que o envenenamento de trabalhadores agrícolas já vinha ocorrendo naquele país desde 1945, havendo também o registro de casos ocorridos na manufatura do produto, já em 1943. Outras mortes foram também provocadas pelo uso do mesmo produto químico na Alemanha em 1936, na Holanda em 1947, além de casos agudos de intoxicação em trabalhadores agrícolas e da indústria química na Hungria, França, África e nos Estados Unidos. Demonstraram que, com exceção de apenas um trabalhador, a morte ocorreu menos de 12 ho-

ras após a exposição e que o produto, absorvido por inalação, ingestão e através da pele, provocava envenenamento cumulativo.

Em meados da década de cinquenta, foi publicado estudo clínico realizado na Venezuela sobre 22 casos para demonstrar as conseqüências da intoxicação crônica ocupacional por dieldrin (BLÁZQUEZ e BIANCHINI, 1956). Após detalhamento da história clínica de cada um dos pacientes, os autores concluíram que o sistema nervoso apresentou alterações na maioria dos casos, além daquelas verificadas no sistema neurovegetativo. Ressaltaram a necessidade de realização de novos estudos para investigar as possíveis alterações do músculo cardíaco e das funções hepáticas, embora destacassem que até aquele momento, em função dos casos estudados, havia uma variedade nas formas de absorção do inseticida pelo homem, desde sua presença no sangue, sem qualquer sintomatologia, até o surgimento de sintomas considerados leves (dor de cabeça e falta de coordenação motora) e de sintomas mais graves como convulsões, lesões na pele e problemas psicomotores. Os autores apresentaram, já nos anos cinquenta, medidas terapêuticas e profiláticas para evitar a contaminação por dieldrin: aplicação do produto químico por pessoal qualificado e adequadamente protegido, exames clínicos periódicos, alimentação adequada, intervalos entre as aplicações e tratamento imediato dos processos infecciosos e parasitários que aparecessem.

PRESS (1957), preocupado com o número de mortes provocadas por envenenamento nos trabalhadores dos Estados Unidos em 1953 (5.883) e considerando os praguicidas como produtos altamente perigosos, abordou os riscos para a saúde humana decorrentes dos avanços da tecnologia. Trabalhando com dados de incidência de mortes por envenenamento nos anos de 1915, 1925, 1935, 1953 e 1954, demonstrou que foram causados por grande variedade de elementos químicos sólidos, líquidos e gasosos. Segundo o autor, as crianças eram freqüentemente as mais atingidas, daí a Academia Americana de Pediatras ter proposto, com pioneirismo, a criação de centros de controle de envenenamento em várias cidades do país.

ABBOT *et al.* (1968) analisaram os resíduos de praguicidas organoclorados em seres humanos, entre julho de 1965 e junho de 1967, com idades acima de três anos ou bebês prematuros e crianças menores de três anos, na Grã-Bretanha. Ressaltaram que, entre 1965 e 1967, outras 15 publicações apresentaram resultados de análises de resíduos de praguicidas em seres humanos realizados em várias partes do mundo como, por exemplo, na Índia, em Israel, na Dinamarca, na Nova Zelândia e em Nova Orleans e, em todas elas, os resíduos do

praguicidas estavam presentes, diferindo apenas no nível de concentração, de acordo com a magnitude do uso em cada país. Comparativamente à situação encontrada em outros países onde estudos similares foram realizados, os níveis de resíduos de dieldrin foram muito semelhantes, enquanto os níveis de DDT variavam muito; no caso da Índia e de Israel, por exemplo, onde o DDT era muito utilizado por questões de saúde pública, os níveis estavam em torno de 20 p.p.m., enquanto nos Estados Unidos estavam entre 8 a 10 p.p.m. Segundo os autores, naquela época, os níveis de resíduos de DDT em seres humanos na Grã-Bretanha revelaram-se baixos, porém, mais elevados nos homens do que nas mulheres.

ARMSTRONG *et al.* (1969) publicaram resultados de pesquisa realizada em um pequeno hospital no período de abril a agosto de 1967, onde 20 recém-nascidos apresentaram sintomas típicos de intoxicação; nove destas crianças ficaram em estado grave e duas morreram e a autópsia revelou níveis tóxicos de pentachlorophenol. Como os estudos epidemiológicos revelaram que os sintomas apareciam em cinco ou mais dias de internação, os autores passaram a investigar as práticas hospitalares, descobrindo que na lavanderia eram utilizados produtos que continham pentachlorophenato de sódio, ou seja, o sal do pentachlorophenol que, obviamente, ficava concentrado nas roupas de cama provocando absorção do produto pela pele dos bebês.

No mesmo ano, GARRESON e CULLEY (1969) relataram os sintomas clínicos e os resultados da autópsia em duas crianças, de quatro e dois anos, após ingestão de dieldrin, com o objetivo de alertar sobre a gravidade dos sintomas produzidos e a possibilidade de causar a morte, bem como facilitar a compreensão dos efeitos deste produto químico no corpo humano. Concluíram que, no caso destas crianças, as convulsões começaram 15 minutos após a ingestão e que a criança de dois anos, neste período de tempo, já havia entrado em óbito, tal a toxicidade do produto. Após destacar que este estudo era o primeiro a definir a redução da média de vida, por envenenamento, em pessoas não previamente expostas ao dieldrin, os autores apresentam revisão da literatura médica produzida até aquela data sobre intoxicações por aldrin e dieldrin (organoclorados) em trabalhadores da indústria química, cuja preocupação era demonstrar a diminuição do tempo de vida em função da exposição aos produtos químicos.

Em meados da década de setenta destaca-se o trabalho de DAVES *et al.* (1975) sobre envenenamentos por inseticida organofosfatado, por ingestão (dichlofenthion), demonstrando que os sintomas iniciais são suaves ou demorados e que as crises colinérgicas não aparecem antes

de 40 ou 48 horas após a ingestão. Dentre os cinco pacientes acompanhados dois morreram e três sobreviveram, sendo que os sintomas permaneceram de 5 a 48 dias. Após 54 dias de ingestão, ainda foram encontrados resíduos do praguicida em um dos pacientes e após 75 dias em outro, tendo os autores concluído que os efeitos deste produto químico eram maiores do que aquele causado pelo parathion.

Outro exemplo de estudo epidemiológico foi realizado por BAKER *et al.* (1978), relativo ao envenenamento por malathion utilizado no combate à malária em trabalhadores paquistaneses; os autores relatam que no ano de 1976 ocorreram 7.500 casos de envenenamento devido ao malathion entre os trabalhadores rurais no programa de controle de malária no Paquistão, enquanto em julho, mês que apresentou o pico da epidemia, foram registrados 2.800 casos. Após detectar os sintomas de intoxicação por inseticida organofosforado e práticas de trabalho inadequadas que resultaram em excessivo contato com o praguicida e conseqüente absorção cutânea, os autores destacam que instruções especiais de técnicas de utilização de praguicidas praticamente conseguiram estancar a epidemia no mês de setembro e, o que é mais importante, que os resultados desta pesquisa promoveram um extensivo programa de treinamento médico para prevenir os riscos de contaminação por praguicidas durante as aplicações feitas no ano de 1977.

ROMERO (1978) também destacou a importância dos estudos epidemiológicos das intoxicações por praguicidas ressaltando serem os praguicidas a causa de um grande número de intoxicações coletivas registradas na América Latina, até aquela data. Estas ocorreram ou por contaminação acidental de alimentos durante o transporte (ingestão de pão feito com farinha de trigo contaminada por parathion) ou devido a problemas de armazenagem e empacotamento, ou ainda, simplesmente, pelo consumo de sementes tratadas com praguicidas. A preocupação principal do autor residiu em oferecer as bases para a organização de um sistema de vigilância estruturado, envolvendo desde as enfermarias dos postos de saúde de zona rural, que seriam responsáveis pela identificação dos sintomas gerais, até a vigilância clínica (diagnóstico), de laboratório (determinação da dosagem do praguicida na urina) e preventiva, destinada à investigação imediata de casos com suspeita de provocar intoxicações. Além disto, destaca a necessidade de realização de outras tarefas importantes que apoiariam este sistema de vigilância e que se referem à coleta rigorosa de dados para registro e notificação das ocorrências, análise e divulgação dos dados. A metodologia para a pesquisa de uma epidemia de intoxicação prevê um aporte multidisciplinar, principalmente do pessoal de educação, saúde e assistência social.

Como fecho das publicações realizadas na década de setenta apresenta-se o livro de DIEGO e DIEGO (1977) sobre intoxicações provocadas por praguicidas, publicado sob os auspícios do Ministério da Agricultura de Madrid, Espanha. Esta obra, escrita por um médico e um extensionista rural, apresenta-se como um completo guia, contendo desde um estudo geral sobre praguicidas e sua toxicidade para o homem, até as características de cada grupo químico de inseticidas (clorados e fosforados, arsênicos e fluorados, carbonatos, fumigantes), acaricidas, nematocidas, fungicidas, herbicidas e raticidas, acompanhados dos dados clínicos de intoxicação, diagnóstico e tratamento para cada um destes tipos. Técnicas de prevenção também são destacadas, fazendo com que o trabalho revista-se de grande utilidade tanto para o médico rural como para o técnico agrícola e para o agricultor, os quais poderão reconhecer com mais facilidade os perigos do uso de praguicidas na agricultura e os sintomas de intoxicação, destacando a necessidade urgente de buscar ajuda de médicos, em casos de acidente.

Na década de oitenta merece destaque o trabalho de BOWEN e KRATKY (1984), publicado na revista *Agricultura de las Americas*, onde a preocupação dos autores foi alertar os usuários de produtos químicos na agricultura sobre as conseqüências do mal uso e do abuso de tais produtos, que podem acarretar graves tragédias como o envenenamento de pessoas, animais domésticos e selvagens, contaminação de rios e lagos, além de resíduos nos alimentos. Trata-se de um artigo extremamente didático e enriquecido com quadros contendo dados sobre as toxicidades agudas de vários produtos, os valores de dose letal (DL50)² oral aguda de raticidas e os valores de dose letal oral e dérmica aguda de inseticidas, fungicidas e herbicidas. Os autores complementam a exposição com os sintomas de envenenamento e os procedimentos que devem ser seguidos, além de buscar ajuda médica, seja em casos de ingestão, inalação ou contato do produto com a pele.

MANCIAUX e ROMER (1986), consultores do Global Programme for Accident Prevention da Organização Mundial de Saúde, em Genebra, publicaram artigo relatando acidentes com crianças, adolescentes e

² Termo que expressa a toxicidade de um produto químico, derivado de provas laboratoriais e indica a dose requerida para causar a morte de 50% dos animais de prova, geralmente ratos. É expresso em miligramas de produto químico por quilo de peso vivo; assim, quanto mais baixo o valor DL50, mais tóxico é o praguicida. Segundo BOWEN e KRATKY (1984), os produtos com DL50 menor do que 100, são considerados muito perigosos; entre 100 e 1.000, o perigo é moderado, e quando o valor é superior 1.000, o produto é pouco perigoso, ressalvando-se que se supõe que o valor DL50 de um produto químico seja igual para os seres humanos e para os animais de prova.

jovens adultos, encarando-os como um grave problema de saúde pública. Utilizando dados do Anuário de Estatísticas Sanitárias Mundiais de 1984, por regiões, demonstram o elevado número de mortes por vários tipos de doenças: infecciosas e parasitárias, câncer, do sistema circulatório e degenerativas, intoxicações e outras causas desconhecidas. Os números relativos às mortes causadas por intoxicações, naquele ano, eram os menores em termos absolutos em relação aos totais do Globo; porém, ao levar em consideração as ocorrências de intoxicações em países desenvolvidos e naqueles em desenvolvimento, observou-se que elas eram muito mais elevadas (quase o triplo) nas áreas menos desenvolvidas: Sudeste Asiático, Pacífico Ocidental, África, Américas, Mediterrâneo Oriental e Europa, em ordem decrescente. Os autores expõem a explicação para este fato à p. 229.

De même, toutes sortes de produits et de médicaments sont vendus sans aucun contrôle dans la plupart des payses du tiers monde; et même les plus petites boutiques dans les coins les plus reculés vendent des produits chimiques, des produits d'entretien, des pesticides, des engrais et beaucoup d'autres produits toxiques. En conséquence, le risque d'être impliqué dans un accident est devenu si élevé dans une courte période de temps que les accidents par tête de population dépassent les taux jamais enregistrés dans le monde industrialisé.

GOULDING (1988), diretor da Seção de Toxicologia no Guy's Hospital, de Londres, Inglaterra, reforça a tese de MANCIAUX e ROMER (1986), afirmando que estimativas da Organização Mundial de Saúde de 1988 indicaram que em todo o mundo morriam, por ano, cerca de 80.000 pessoas por envenenamento por praguicidas, com uma taxa de letalidade de 0,5% nos países em desenvolvimento e de 0,25% naqueles mais desenvolvidos, sendo, portanto, inquestionável que a intoxicação por praguicidas seja um problema mundial grave. Considera a observância do Código Internacional de Conduta para a Distribuição e Uso de Pragucidas da FAO, que faz recomendações aos governos, às indústrias e aos usuários, como a única forma de reduzir a ocorrência de intoxicações acidentais por praguicidas, enfatizando, entretanto, que cada governo deve estabelecer um sistema eficaz de regulamentação, não permitindo a comercialização, no âmbito de seu país, de produtos sem registro oficial. O autor considera como de fundamental importância a educação dos agricultores para que sejam capazes de reconhecer o risco que correm ao utilizar praguicidas e para que possam reconhecer

os sintomas de intoxicação e tomar as providências adequadas em cada caso.

MURPHY (1986) contribuiu com a publicação de CASARETT e DOULL (1986) sobre toxicologia como a ciência básica para o estudo de envenenamentos, com um capítulo sobre praguicidas extremamente completo pois aborda a conceituação do termo, os benefícios e riscos em saúde pública, a produtividade agrícola, a contaminação ambiental, as estatísticas de produção e uso, os envenenamentos humanos e as características e especificidades de cada um dos grandes grupos: inseticidas organofosforados, carbamatos, herbicidas, fungicidas, rodenticidas e fumigantes. Sob o subtítulo "Problemas especiais", MURPHY apresenta consistente revisão bibliográfica sobre os impactos da toxicidade destes produtos nos seres humanos e destaca as propriedades carcinogênicas, teratogênicas e mutagênicas dos praguicidas. Todo o capítulo é permeado de tabelas e quadros que fornecem informações completas sobre várias espécies de praguicidas.

Devem ser citados, ainda, como complementares, trabalhos realizados por outros pesquisadores no final da década de oitenta que demonstram a preocupação com o custo social do uso de praguicidas em várias partes do globo; é o caso de JEYARATNAM *et al.* (1987), que estudaram o envenenamento por praguicidas entre trabalhadores agrícolas de quatro países da Ásia (Indonésia, Malásia, Sri Lanka e Tailândia), confirmando a existência do problema e atribuindo-o ao conhecimento inadequado de práticas seguras no uso de praguicidas pelos usuários e à falta de equipamentos de proteção, nos momentos de aplicação, em função do clima quente e úmido.

Outro exemplo encontra-se em MOGRO (1988), que estudou as intoxicações provocadas por praguicidas na Província de Manabí, Equador, de 1980 a 1985, concluindo que representavam cerca de 29% do total, ocupando o segundo lugar depois das intoxicações alimentares. Neste aspecto, o próprio autor questiona se não estariam estes alimentos contaminados por praguicidas? Os compostos fosforados foram a principal causa das intoxicações e o objetivo de suicídio também. Segundo MOGRO, o Equador possui um conjunto de normas legais que, seguidos à risca, poderiam minimizar muito o quadro encontrado, recomendando que as instituições encarregadas de controlar o uso sejam mais rigorosas e que sejam incentivadas outras formas alternativas de combate às pragas na lavoura, principalmente o controle biológico e a rotação de cultivos.

COLE *et al.* (1988) dedicaram-se ao estudo da experiência nicaraguense no que tange à vigilância das enfermidades provocadas por

praguicidas. Após revisão da literatura já produzida em outros países da América Latina (México), América Central (Costa Rica e Guatemala), América do Sul (Brasil) e Ásia (China e Sri Lanka), apresentam os resultados obtidos e concluem pela semelhança com aqueles observados em outras partes do mundo, como por exemplo, o uso do metilparation, altamente tóxico e causador de grande número de intoxicações na Califórnia, no Japão e na China.

O trabalho de KJELLSTROM (1988) reveste-se da maior importância por preocupar-se com os riscos ambientais para a saúde das pessoas e com a avaliação destes riscos. Ressalta a necessidade de realização de estudos epidemiológicos que permitam diagnosticar a magnitude real do problema, principalmente nos casos em que os efeitos sobre a saúde das pessoas manifestam-se de maneira lenta, sem provocar catástrofes espetaculares, como é o caso da contaminação por praguicidas, na maioria das vezes.

Como último exemplo pode ser citado o trabalho de BROWN *et al.* (1989) sobre acidentes ocupacionais por praguicidas inibidores de colinesterase entre aplicadores agrícolas na Califórnia, Estados Unidos, de 1982 a 1985. Os autores concluíram que a exposição dos trabalhadores aos praguicidas pode ser crônica ou acidental e que o maior número de casos esteve associado a praguicidas organofosforados e carbamatos com altas toxicidades (classes I e II); cerca de 19% dos casos estudados ocorreu acidentalmente e a análise feita demonstrou, justamente por abranger um período relativamente grande, a necessidade de implantação de pesquisas em saúde ocupacional e de regulamentações governamentais para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores.

Na década de noventa destacam-se importantes contribuições no que se refere ao custo social do uso de praguicidas. FERGUSON *et al.* (1991) analisaram 1.026 notificações de casos de intoxicação por praguicidas registrados no Centro de Controle de Intoxicações, em Toronto, Canadá, dos quais 58,2% ocorreram em crianças menores de seis anos de idade. A idade foi, segundo os autores, um indicador da suscetibilidade aos praguicidas e os cinco anos considerados como limite acima do qual a criança reage melhor ao tratamento; outras variáveis consideradas importantes foram: o tipo de pessoa que faz a entrevista (sem competência específica ou médico/enfermeiro), a estação do ano no qual ocorrem os acidentes e o local onde ocorre (campo ou cidade).

SEMCHUK *et al.* (1992) publicaram estudo sobre as relações entre o mal de Parkinson e a exposição de trabalhadores agrícolas aos praguicidas. A pesquisa foi realizada em Calgary, Canadá, considerando 130

casos no grupo de controle (com idiopatia de doença de Parkinson comprovada por neurologistas) e 260 pessoas, aleatoriamente selecionadas, mas que estavam expostas aos praguicidas. A história de vida de cada sujeito foi rigorosamente analisada e os resultados comprovaram a hipótese de que apenas a exposição ocupacional aos herbicidas está associada ao aumento do risco de contrair o mal de Parkinson.

MARKOWITZ (1992) comprovou que o envenenamento por praguicidas organofosforados e carbamatos pode ocorrer, também, por aplicação de produtos tóxicos de uso domissanitário. Seu estudo demonstrou, através da história ambiental e de história clínica, o envenenamento de três membros de uma família residente na área urbana, quando o apartamento onde residiam foi dedetizado para o extermínio de pulgas e a família dormiu no apartamento na noite da aplicação.

Neste mesmo sentido coloca-se a contribuição de LESSENER (1992) ao relatar cinco casos de envenenamento por cipermetrina, um pesticida piretróide que foi inadvertidamente colocado no duto do ar condicionado e inalado pelos pacientes. Os sintomas descritos foram dificuldade respiratória, náuseas, dor de cabeça e irritabilidade e, após análise de cada caso, individualmente, o autor concluiu pela importância do socorro imediato e do tratamento por especialistas experientes nas questões de exposição toxicológica. Tais fatores contribuem muito para minimizar a ansiedade no que se refere às propriedades carcinogênicas destas experiências individuais.

Sem dúvida, uma das maiores contribuições para esta temática na década de noventa é representada pela publicação da Organização Mundial de Saúde, datada de 1992, intitulada "Consecuencias Sanitarias del Empleo de Plaguicidas en la Agricultura", com o objetivo de 1) avaliar o alcance e a gravidade da exposição aos praguicidas em escala mundial e em regiões específicas; 2) estimar as tendências futuras e 3) analisar os efeitos dos praguicidas na saúde humana, com especial atenção à população dos países em desenvolvimento.

Embora baseado em trabalho realizado por pesquisadores da Suécia e da Suíça, todo o Grupo de Trabalho OMS/PNUMA (Organização Mundial de Saúde/Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), composto por representantes de várias partes do mundo (Brasil, Jordânia, Cingapura, Bulgária, Estados Unidos, México, Nova Guiné, Tanzânia, China e Rússia), colaborou na revisão do texto final que aborda a conceituação do termo praguicida, sua produção e emprego, efeitos tóxicos a curto e a longo prazos, tipos de exposição da população, consequências sanitárias, intoxicações coletivas, possibilidade de prevenção de intoxicações e propostas para futuras pesquisas epidemioló-

gicas, fornecendo importantes subsídios não só aos pesquisadores interessados neste tema mas, também, aos encarregados da gestão dos praguicidas, aos legisladores e aos responsáveis pela organização, desenvolvimento e aplicação de programas de formação profissional relativos à saúde dos trabalhadores agrícolas e à proteção do meio ambiente.

Nos mesmos moldes dessa publicação, DINHAM (1993) aborda os riscos no uso de praguicidas consubstanciado na contaminação e envenenamento de milhões de pessoas a cada ano, erroneamente considerado um inevitável preço do progresso. Surgida após trinta e um anos do alerta inicial sobre a destruição dos ecossistemas pelo uso de praguicidas feito por Carson em 1962, nos Estados Unidos, essa obra procura auxiliar os esforços contemporâneos para alterar a forma como as sociedades encaram e regulam o uso de praguicidas. Um dos aspectos mais positivos dessa publicação é o caráter de colaboração internacional, uma vez que grande parte do material foi fornecido por organizações e indivíduos ligados à PAN Internacional – Pesticides Action Network – rede criada em 1982 por ativistas dos cinco continentes que se opõem ao uso indiscriminado de praguicidas e apoiam métodos seguros e sustentáveis de controle de pragas.³ Além de fornecer uma base profunda sobre os riscos causados pelo uso de praguicidas ao meio ambiente e à saúde humana, principalmente nas áreas menos desenvolvidas do planeta, a autora destaca o papel das organizações não-governamentais (ONGs) que se opõem ao uso indiscriminado de produtos químicos na agricultura nesses países; além disso, defendem métodos alternativos de controle de pragas, principalmente o Código da FAO, adotado em 1985 com o objetivo de reduzir os riscos causados pelo uso de tais produtos e estabelecer princípios para a comercialização dos insumos.

A autora ressalta o aspecto da comercialização dos praguicidas, os maiores exportadores, os fluxos em direção às áreas menos desenvolvidas e a liberação do comércio; são especialmente focalizados os exportadores europeus, uma vez que é na Europa que se localizam seis das dez maiores indústrias produtoras de agroquímicos. A autora questiona se os mecanismos de controle de comercialização têm sido efetivos na redução dos problemas causados pelos praguicidas no mundo menos desenvolvido sendo o monitoramento e a avaliação do sucesso de tais mecanismos considerados como de grande importân-

³ Atualmente essa rede reúne mais de 300 organizações em sessenta países, representando uma enorme diversidade de experiências, habilidades e perspectivas de ação.

cia. A inclusão de tabelas e gráficos com dados recentes completam as informações e a autora conclui que a abordagem dos problemas causados pelos praguicidas não pode ser apenas baseada no controle e manejo do comércio de químicos, mas também nas tendências de investimento. Deve ser dada importância aos métodos seguros de produção agrícola, baseados nos princípios da sustentabilidade, priorizando a saúde e a segurança dos usuários de praguicidas, suas comunidades e o meio ambiente.

Parte importante da obra contempla a saúde e segurança, destacando que os riscos dos praguicidas para a saúde não são ainda amplamente conhecidos. Informações relativas a vários países da América Central e do Sul e a algumas áreas da Ásia e da África do Sul demonstram a magnitude dos problemas de envenenamento, sendo destacada a escassez de estatísticas sobre este aspecto nos países mais pobres. A autora destaca os problemas causados pela exposição crônica aos praguicidas, como o câncer, e as influências na reprodução humana, os suicídios, a contaminação de alimentos e as dificuldades no diagnóstico por parte dos médicos, identificando os praguicidas que, comprovadamente, causam problemas à saúde, nos vários países onde os estudos foram realizados.

Ao tratar do meio ambiente e alternativas, são analisados os impactos ambientais causados pelo controle químico, principalmente poluição da água, degradação do solo, resistência e ressurgência de insetos, destruição da flora e da fauna nativas, além da destruição da camada de ozônio. Destacando o surgimento de técnicas alternativas de controle de pragas em algumas áreas menos desenvolvidas e pesquisas em agricultura sustentável, a autora conclui que os impactos causados pelo uso de praguicidas são relativamente bem documentados nos países industrializados, com exceção daqueles causados à saúde humana, embora haja um grande número de pesquisas realizadas por universidades, organizações governamentais e não-governamentais que já dispõem de resultados importantes.

Os relatórios sobre a situação em vários países, como Brasil, Costa Rica, Equador, Paraguai, Venezuela, Egito, África do Sul, Índia e Malásia fornecem informações sobre praguicidas, saúde, segurança, meio ambiente e legislação vigente em cada um deles, amparadas por tabelas e gráficos com dados recentes, de meados da década de oitenta ao início da década de noventa.

Com base nestes resultados, DINHAM sugere a necessidade rápida de implementação de formas enérgicas de controle do uso de produtos químicos na agricultura nos vários países visando a imediata redução

de riscos à saúde e ao meio ambiente. O quadro que emerge das constatações apresentadas indica a magnitude do problema, cuja solução advirá não só de soluções em nível local mas, principalmente, de posições firmes tomadas em nível nacional e internacional. Em vista do volume de dados e informações que contém, este livro consiste em importante contribuição numa linha de pesquisa ainda pouco valorizada pela Geografia brasileira, tendo em vista a importância do tema e a escassez de trabalhos de cunho geográfico nesta área.

Enquanto em outros países já se notava a preocupação dos pesquisadores com os impactos provocados pelo uso dos praguicidas desde o início da década de cinquenta, no Brasil esta questão começa a ser tratada no final da referida década com a publicação de ALMEIDA (1959) chamando a atenção sobre a elevada toxicidade dos "modernos inseticidas" para o homem. Neste artigo, publicado na Revista Paulista de Medicina após apresentação no Departamento de Medicina do Trabalho da Associação Paulista de Medicina, o autor relata os estudos realizados por PLANET em 1950 sobre o uso de inseticidas fosforados no combate às pragas do algodão no Estado de São Paulo, a partir do qual casos de envenenamento começaram a ser notificados.⁶ O autor destaca que naquele ano, 1950, os médicos foram surpreendidos pela gravidade e frequência deste tipo de acidente e, além disso, foram surpreendidos também pelo veneno causador dos mesmos, pois não era nenhum dos venenos habitualmente conhecidos por eles, implicando em simples tratamento dos sintomas.

A partir de 1956 foi constituída uma Comissão Especial de Inseticidas formada por membros da Divisão do Serviço Médico do Interior e do Instituto Biológico de São Paulo com o objetivo de sistematizar o estudo dos acidentes provocados por inseticidas fosforados; além disso, estabelecer campanha de educação sanitária de amplo alcance, através de divulgação em jornais, rádios, escolas, cartazes e folhetos, na qual colaborariam engenheiros agrônomos e médicos dos Centros de Saúde do Estado. O autor destacou também a persistência dos resíduos dos inseticidas nos vegetais, podendo vir a contaminar animais e pessoas.

A esta publicação seguiram-se várias outras, em sua maioria realizadas por médicos e/ou engenheiros agrônomos. Apesar disto, é conveniente realizar uma breve revisão destes trabalhos de pesquisa

⁶ O inquérito feito por Planet "em alguns municípios da zona algodoeira do Estado, revelou a existência de 96 casos de envenenamento por inseticidas fosforados do tipo parathion (comercialmente conhecido sob os nomes de Rhodiatok, Benzefos, etc.) com 70% de casos graves e, destes, 20% com êxito letal" (ALMEIDA, 1959, p. 386).

para aprofundar os estudos sobre o impacto causado pelos praguicidas na saúde dos trabalhadores, mesmo que em perspectiva restrita, em função da escala de abordagem escolhida pelos autores.

Na década de sessenta destacaram-se dois estudos realizados por médicos preocupados com esta temática. Assim, LAUDANNA e SEGRE (1961) analisaram estatisticamente 1.222 casos de intoxicação ocorridos no período de 1953 a 1957 que foram atendidos no Hospital das Clínicas de São Paulo, dos quais 13,45% foram provocados por tóxicos químicos e 38,58% por produtos de uso doméstico, entre os quais formicidas, raticidas e inseticidas; enquanto SCHWARTSMAN e MARCONDES (1965) procederam à revisão de 208 casos de intoxicações acidentais agudas na infância com base em casos atendidos no Pronto Socorro de Pediatria do mesmo Hospital, de novembro de 1962 a outubro de 1963, analisando os aspectos epidemiológicos mais importantes dos principais tipos de intoxicações: por medicamentos, por produtos de uso domiciliar, por plantas e por inseticidas. No caso das intoxicações provocadas por inseticidas, concluíram que o maior percentual foi provocado por inseticidas clorados DDT, BHC, Aldrin, Dieldrin (46,21%), sendo os fosforados, de maior toxicidade, responsáveis por 23,1% do total dos casos.

Datam de 1969 e 1970 dois artigos de divulgação, sem autor, inseridos na Revista Brasileira de Fertilizantes, Defensivos, Rações, Máquinas e Equipamentos, Sementes e Produtos Veterinários, Revista FIR, que tinham por objetivo ressaltar a importância desta temática, conforme citação à p.17:

O problema de intoxicações devido aos defensivos agrícolas é fato que pode ser evidenciado através de números. Em publicação do Instituto Biológico nº 120 relata-se um índice de mortalidade de 100 a 380 por milhão de habitantes, no México. Acredita-se que no Brasil, a taxa de mortalidade esteja, também, dentro desses limites. E, enquanto no Brasil a relação entre os casos fatais e não fatais é de 1:13 a 1:750, nos Estados Unidos essa relação é de 1:5. Essas proporções indicam que nos Estados Unidos, de cada 5 intoxicações ocorridas por defensivos uma pode ser socorrida e no Brasil de cada 13 ou 750 apenas uma pode ser socorrida.

Ou, ainda, alertar o agricultor sobre os cuidados a serem tomados na prevenção de intoxicações por produtos químicos em aves, através de manejo adequado:

Nem sempre o sintoma que uma ave ou mesmo um lote apresentam, é proveniente de uma doença. Sintomas às vezes semelhantes aparecem vindos de um fator secundário, como o caso das pulverizações dos galpões, sem muito cuidado, deixando-se cair inseticidas no chão ou usando-os em excesso. O cheiro proveniente de uma pulverização de inseticidas em um galpão com aves pode ser a causa de sérios distúrbios fisiológicos nas aves. É necessário que elas sejam retiradas dos galpões quando se faz uma aplicação de inseticidas. O manejo adequado é sempre conveniente, nunca prejudicial (p. 42).

Na mesma publicação, ALMEIDA (1970) já destacava a necessidade do agricultor prevenir-se contra as intoxicações recomendando o uso de luvas de borracha, máscara, capa ou encerado de borracha, chapéu e botas na hora da aplicação, além de outras normas de segurança e cuidados a serem tomados no tratamento das intoxicações pelos vários tipos de produtos: inseticidas fosforados, carbamatos, clorados, arsenicais e mercuriais orgânicos.

No ano seguinte, o mesmo autor publicou na Revista Saúde Ocupacional e Segurança, artigo dedicado a divulgar normas de segurança no uso de praguicidas (ALMEIDA, 1971).

SCHWARTSMAN *et al.* (1972) ampliaram o estudo sobre aspectos médico-sociais das intoxicações em crianças com menos de onze anos de idade, analisando 1.600 casos de intoxicações acidentais agudas atendidos no Hospital das Clínicas de São Paulo, descrevendo os fatores que favorecem o acidente e a distribuição etária, por sexo e cor, além dos grupos de tóxicos responsáveis pela intoxicação. Embora os praguicidas tenham aparecido em último lugar na ordem de frequência de ocorrência, os autores destacaram que o "número de crianças intoxicadas por pesticidas vem aumentando progressivamente. Enquanto até 1963 representavam 6,2% dos casos atendidos, sua porcentagem elevou-se, em 1969, para 9,3%" (p. 70).

O estudo comprovou, ainda, que os inseticidas organoclorados foram os principais agentes tóxicos, sendo responsáveis por mais de 35% dos casos. Segundo os autores, a explicação para este fato devia-se ao amplo uso de produtos daquele tipo na agricultura e em atividades domésticas, muitas vezes sem a menor cautela.

Observa-se que, naquele momento, os profissionais que atuavam em Segurança do Trabalho estavam muito preocupados com a questão dos praguicidas na agricultura e os impactos provocados na saúde humana. É neste sentido que se insere a publicação de RUSSE

(1974) sobre moléstias profissionais na agricultura, onde o autor estabelece um paralelo entre as antigas e conhecidas doenças dos lavradores, como a actinomicose, a coxa vara dos caboclos e as zoonoses, e aquelas decorrentes do progresso técnico da atividade agrícola, como a mecanização, responsável por acidentes com tratores e outras máquinas e o uso intensivo de produtos químicos no combate às pragas das lavouras, provocando casos graves de intoxicação e de resíduos nos vegetais, nos animais e no próprio homem.

NASCHEVENS (1979) abordou as conseqüências sociais da utilização de praguicidas através da morbidade e mortalidade no município de Ribeirão Preto (SP) entre os anos de 1970 e 1977. A fundamentação teórica de sua pesquisa baseou-se "na contradição gerada pela utilização do conhecimento técnico-científico na sociedade capitalista, onde a ciência pode ser orientada para atender determinados interesses em detrimento de outros. Assim, a ciência e a tecnologia são utilizadas para o domínio e destruição da natureza, ainda que em 'benefício' do homem" (p. 1).

Com base no levantamento dos registros de óbitos e internações hospitalares ocorridos em Ribeirão Preto em conseqüência direta de intoxicações por praguicidas entre os anos de 1970 e 1977 e em entrevistas com trabalhadores rurais (volantes) ocupados, em parte, para trabalhos fitossanitários na agricultura da área, o autor concluiu que os índices de mortalidade por intoxicações por praguicidas aumentaram nos últimos anos do período estudado, dando ênfase ao grande número de vítimas que morreram sem ter atendimento médico-hospitalar. Eram, na maioria, adultos-jovens do sexo masculino, tendo sido registrados, também, casos em mulheres e em crianças. NASCHEVENS destacou que as explicações para o aumento no número de casos de intoxicação por praguicidas devia ser buscada na política econômica brasileira, principalmente pela falta de uma legislação mais completa e mais severa para regulamentar a comercialização e o uso de produtos químicos na agricultura. Ressalvas também foram feitas quanto à subestimação dos registros em função da complexidade do diagnóstico e, também, "pela facilidade da omissão consciente e deliberada" (p. 3).

Em termos numéricos, a década de oitenta revelou-se muito produtiva no que se refere à questão dos praguicidas e os trabalhos produzidos foram ampliados em suas abordagens, podendo ser agrupados segundo temas específicos, tendo sempre como referência principal a toxicidade dos praguicidas para os seres humanos e os casos de intoxicação provocados pelo uso de produtos químicos na agricultura.

Desta forma, os artigos publicados por PASCHOAL (1983), LOMBARDI *et al.* (1983), MORAES (1983), RAHDE (1983), RAHDE (1984), BATALHA (1985) e PALERMO-NETO *et al.* (1987) abordaram os problemas decorrentes do uso de praguicidas na agricultura visando ao aumento de produtividade, questionando o ônus do modelo da agricultura industrial, os aspectos toxicológicos dos inseticidas que, muitas vezes, também têm uso domissanitário, os riscos decorrentes da utilização de praguicidas, principalmente quanto às intoxicações (quadro clínico, formas de tratamento nos vários tipos), a contaminação ambiental, dos alimentos e da população em geral.

Um outro grupo de pesquisadores preocupou-se com a questão dos envenenamentos acidentais em termos de saúde pública. É o caso de VIEIRA *et al.* (1983), que analisaram a situação no Estado do Paraná, Brasil, no período 1976/1982. De 2033 acidentes do trabalho rural que exigiram atendimento médico-hospitalar, aqueles provocados pela aplicação de produtos químicos foram responsáveis pelo maior percentual - 34,3%, levando os autores a concluir que a questão era de extrema gravidade e estava a requerer medidas urgentes de prevenção.

Neste mesmo sentido destaca-se a contribuição de RODRIGUES e SILVA (1986); estes autores abordaram os acidentes de trabalho em algumas áreas rurais brasileiras, em função da modernização da agricultura, considerando a incidência, a frequência e a gravidade dos acidentes ocorridos no ano de 1980, destacando as disparidades regionais existentes em nosso país. No que tange aos praguicidas, constataram terem sido responsáveis por pequeno número de acidentes, embora reconhecessem a subestimação dos dados e a dificuldade de diagnóstico médico, pela semelhança de sintomas com outras patologias; além disso, destacaram os efeitos cumulativos dos resíduos de praguicidas, o que faz com que os sintomas apareçam, às vezes, muito tempo depois da exposição do trabalhador ao produto.

POSSAS *et al.* (1988) também analisaram a situação no conjunto do espaço brasileiro, enfatizando todos os agentes causadores de intoxicações e alertando para os obstáculos que limitam a geração de informações sobre a morbidade e a mortalidade, principalmente pela falta de articulação entre as várias fontes de informação, dificultando a definição de prioridades para uma política de saúde.

OLIVEIRA (1989) destacou o aspecto da dificuldade no diagnóstico no caso específico das intoxicações provocadas por praguicidas atendidos no Centro de Controle de Intoxicações da Universidade de Campinas; enquanto ZAMBIRONE (1989) discutiu a relação risco/benefício do uso de praguicidas na agricultura do ponto de vista social analisando a

toxicidade de vários praguicidas, as lesões causadas nos seres humanos (hepáticas, renais, neurológicas, pulmonares; teratogênese, mutagênese e carcinogênese); destacando a competência dos órgãos governamentais no gerenciamento do uso e da comercialização destas substâncias químicas.

CHOFFI (1987) preocupou-se mais diretamente com a questão da saúde do trabalhador rural em função das condições de vida e trabalho; no entanto, o objetivo principal de seu estudo centrou-se na forma como o trabalhador concebe a si mesmo, que significados atribui à saúde e à doença e como avalia a assistência à saúde. As conclusões da autora demonstraram que o trabalhador rural considera saúde e doença elementos fundamentais relacionados ao trabalho e, a partir disso, faz sérias críticas ao sistema de atendimento médico.

Na mesma perspectiva, MENDES (1988) desenvolveu estudo sobre o impacto dos efeitos ocupacionais na saúde dos trabalhadores no Brasil com base em dados relativos à primeira metade da década de oitenta. Além dos acidentes de trabalho, intoxicações agudas profissionais e doenças profissionais, o autor inclui outras doenças relacionadas ao trabalho como hipertensão arterial, doenças respiratórias crônicas, doenças do aparelho locomotor, distúrbios mentais e estresse. Ao tratar das intoxicações agudas, de origem profissional e exemplificadas por intoxicações por praguicidas, MENDES afirmou:

Os programas de vigilância epidemiológica de agrotóxicos ou pesticidas, recentemente desenvolvidos em nosso país, revelam que o problema alcança dimensões seguramente alarmantes. O problema dos agrotóxicos extrapola os limites de saúde ocupacional, entrando no campo da saúde ambiental, porém com dimensões tais que o caracterizam como um verdadeiro problema de saúde pública.⁸

Outra temática importante relativa à questão dos praguicidas, refere-se aos cuidados a serem tomados quando da aplicação dos praguicidas para minimizar os riscos de contaminação; neste sentido, as contribuições de ALMEIDA (1971), GOODY e CRÓCOMO (1986), KUDO (1987), GARCIA (1987) e SOUZA e REIS (1988) foram extremamente significativas.

⁸ Segundo o autor, citando SINAI e CHAVES em publicação científica da Organización Panamericana de la Salud, datada de 1962, as condições necessárias para caracterizar "problema de saúde pública" eram: "a) que seja causa comum de morbidade e mortalidade; b) que existam métodos eficazes de prevenção e controle; e c) que estes métodos não estejam sendo utilizados pela comunidade" (MENDES, 1988, p. 312).

MOURA (1996) destacou os cuidados necessários a serem tomados na pré-aplicação dos praguicidas: leitura de instruções sobre o produto, o equipamento de aplicação e o equipamento de proteção individual, além da análise das condições de tempo, evitando vento excessivo e escolha de tipo adequado de bico pulverizador. Os cuidados a serem tomados durante a aplicação referem-se, principalmente, à proibição da presença de crianças, gestantes e idosos e respeito à jornada de trabalho de apenas 4 horas/dia. Além disso, abordou a importância de proteção específica para os trabalhadores que utilizam praguicidas, começando pela necessidade de realização de exames médicos periódicos, respeito aos períodos de carência de aplicação e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPIs) aprovados pelo Ministério do Trabalho.

Especificamente sobre programas de atenção à saúde do trabalhador rural, tendo como base a questão das intoxicações por praguicidas, podem ser citados os trabalhos de SIQUEIRA *et al.* (1983), relativo ao Estado do Paraná, TRAPÉ *et al.* (1984), que analisa a experiência de implantação de um projeto em Mogi-Mirim (SP), TRAPÉ *et al.* (1984), relato dos resultados iniciais do projeto de vigilância epidemiológica implantado em 1982, na região de Campinas (SP), CARDOSO *et al.* (1985) sobre o uso de produtos químicos na agricultura de áreas de proteção ambiental do Estado de São Paulo e de PIHOLO e FRANÇA (1989), que aborda os aspectos econômicos, sociais, ambientais e de saúde pública no Vale do Ribeira (SP).

Deve ser destacado que a questão dos impactos provocados pelo uso de praguicidas foi tão estudada e discutida na década de oitenta que propiciou não só a ocorrência de debates acirrados publicados em revistas especializadas, como também a publicação de trabalhos mais amplos consubstanciados em livros e/ou publicações específicas sobre o tema por órgãos públicos e associações ligadas à agricultura e ao meio ambiente. Como exemplos dos debates realizados, podem ser citados dois: um promovido pela Revista Universidade e Sociedade, em janeiro de 1985, intitulado "Agrotóxicos: causas e conseqüências. Qual a saída?", envolvendo médicos, engenheiros, biólogos, advogados, jornalistas, sociólogos e veterinários, os quais puderam analisar a questão de forma interdisciplinar, nas várias facetas que a compõem. Outro exemplo refere-se ao debate realizado no Centro de Estudos da Escola Nacional de Saúde Pública, com sede no Rio de Janeiro, também com a participação de médicos e engenheiros-agrônomo, publicado nos Cadernos de Saúde Pública em meados de 1985.

Dentre os livros publicados nesta época, destaca-se a tradução para o português da obra de BULL produzida em 1982 na Inglaterra e

distribuída no mercado brasileiro no ano de 1986, em co-autoria (BULL e HATHAWAY, 1986), causando impacto entre os pesquisadores interessados nesta linha de pesquisa. FERRARI (1986) publicou, em Porto Alegre, suas idéias encarando os agrotóxicos como uma praga resultante da submissão da agricultura ao capital, avaliando o custo ambiental e social desta relação e destacando a questão da legislação no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul em oposição às multinacionais do setor químico. No ano seguinte, MARTINE e GARCIA (1987), organizando uma série de resultados de pesquisas realizadas por pesquisadores de diferentes formações, analisam os impactos sociais da modernização agrícola dedicando especial atenção aos pacotes tecnológicos e suas alternativas.

No que se refere às publicações realizadas por órgãos públicos com vistas à discussão desta temática, destaca-se publicação do Ministério da Agricultura que, através da Delegacia Federal da Agricultura de Mato Grosso do Sul, lançou um Guia Informativo sobre Defensivos Agrícolas, destacando as implicações toxicológicas dos inseticidas, fungicidas, herbicidas, as classes toxicológicas aprovadas pelo Ministério e as precauções em termos de indumentária em relação a cada uma das classes toxicológicas.

A Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF), que congrega representantes das indústrias químicas, promoveu, em meados da década, a edição de um livro com o conteúdo ministrado no III Curso sobre Toxicologia de Defensivos Agrícolas. Os autores, ASTOLFI *et al.* (1984), objetivaram fornecer subsídios aos engenheiros agrônomos que, não tendo tido formação adequada na Universidade no que tange à toxicidade dos praguicidas, estavam sendo, continuamente e progressivamente, obrigados a enfrentar situações para as quais estavam despreparados. Constituí-se, portanto, em completo material de atualização visando, principalmente, à questão da segurança no uso de praguicidas.

Sob a coordenação de CARDOSO (1984), a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), com sede em São Paulo realizou um diagnóstico do uso de agrotóxicos no Estado de São Paulo, especificamente na Área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbataí, com pesquisas no âmbito das Delegacias Agrícolas de Piracicaba, Jaú, Rio Claro e São Carlos (SP), identificando os produtos químicos mais utilizados e em que municípios, propondo a aplicação mais rígida da lei estadual (Lei 4.002 de 05/01/84) e pesquisas em alternativas ao controle químico de pragas.

CAMARGO FILHO (1986) organizou uma coletânea de artigos de vários pesquisadores sobre defensivos agrícolas - agrotóxicos, como

boletim interno do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, dedicando a maior parte da obra ao problema das intoxicações pelas várias espécies de produtos químicos.

Sob a supervisão de KISSMANN (1987), a BASF Agroquímica publicou em 1987 o Manual de Segurança no Uso de Defensivos Agrícolas sobre os produtos registrados no Brasil pela referida empresa naquela data, além de informações básicas relativas ao manuseio de produtos e equipamentos de segurança a serem utilizados para prevenção de intoxicações, formas de tratamento, regras de armazenagem e transporte dos produtos. A publicação incluía, também, relação de endereços dos Centros de Informação Toxicológica existentes no Brasil.

SANTOS (1989), através da Fundacentro (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho), órgão ligado ao Ministério do Trabalho especificamente no que se refere à segurança e medicina do trabalho, publicou resultados de pesquisa realizada no Estado de São Paulo com o objetivo de avaliar qualitativamente a exposição dos aplicadores de praguicidas em diversas culturas, testando vários tipos de macacões e pulverizadores, com vistas à proteção individual do trabalhador rural.

Destaque deve ser dado, ainda, ao Simpósio sobre a Problemática de Substâncias Químicas e a Saúde Ambiental, realizado pela Secretaria de Estado da Saúde, em São Paulo, em conjunto com a Organização Pan-Americana de Saúde, Organização Mundial da Saúde e Centro Pan-Americano de Ecologia Humana, no qual foram apresentados e discutidos dois importantes textos ligados à questão das intoxicações provocadas por praguicidas em alguns estados do Brasil (GARCIA, 1988) e no Estado de São Paulo (PALLOCCI FILHO, 1988); o primeiro preocupado com a avaliação e controle das intoxicações e o segundo destacando os projetos experimentais de vigilância epidemiológica.

Na década de noventa o volume de trabalhos publicados nesta área não foi tão grande; entretanto, o material produzido trouxe uma expressiva contribuição devido à ampliação das abordagens, principalmente no que se refere à complexidade dos estudos.

ALMSTALDEN (1991) abordou os custos sócio-ambientais da modernização agrícola brasileira, dando ênfase especial à contaminação direta e indireta da população por produtos químicos, enquanto MARTIN (1992) analisou a ocorrência de intoxicações humanas e a contaminação ambiental em um projeto de assentamento localizado em Presidente Prudente, oeste do Estado de São Paulo, cuja produção agrícola é organizada em pequenos lotes com área variável entre 15 e 20 hec-

tares. Através deste estudo comprovou-se a disseminação da tecnologia moderna na produção agrícola em todos os estratos de área.

ZAMBRONE (1992), analisando os casos de intoxicação ocorridos na região de Campinas (SP), ofereceu significativa contribuição em termos da toxicologia como ciência e sua evolução até a época moderna, sua importância e utilização na detecção de episódios causados por substâncias químicas ocorridos em várias épocas nas mais diferentes partes do planeta.

À semelhança do ocorrido no Estado de São Paulo no final da década de oitenta, NIEWEGLOWSKI *et al.* (1992) publicam, sob os auspícios da Secretaria do Meio Ambiente do Paraná, a realidade daquele Estado no que tange aos agrotóxicos, abordando também as várias faces desta questão tão complexa. A ocorrência de intoxicações também mereceu destaque especial com dados relativos ao período 1982/1991, número de casos registrados e óbitos ocorridos, principais produtos causadores, composição e fabricantes, diagnóstico e tratamentos indicados.

GONZAGA e SANTOS (1992) avaliaram as condições de trabalho inerentes ao uso de produtos químicos na cotonicultura nos municípios de Fátima do Sul, Glória dos Dourados e Vicentina, no Mato Grosso do Sul, em 1990. Foram analisados 148 trabalhadores rurais que trabalhavam em regime familiar e constatou-se que apenas 2,54% destes recebia algum tipo de orientação técnica durante a aplicação de praguicidas. As atividades de manipulação, aplicação, transporte e armazenamento, bem como a compra e a venda dos produtos químicos era desenvolvida, na maioria das vezes, de modo irregular, infringindo as normas previstas pela legislação. As autoras concluíram que a grande maioria dos trabalhadores apresentava sintomas característicos de intoxicação e que as normas básicas inerentes à higiene do trabalho não eram aplicadas, principalmente por falta de consciência do risco a que estão expostos e pela falta de equipamento de proteção individual (EPI); além disso, os praguicidas Folidol e Metasytox foram indicados como os responsáveis pelo maior número de intoxicações referidas pelos trabalhadores.

MARQUES *et al.* (1993) realizaram análise epidemiológica dos casos de intoxicações e envenenamentos acidentais no Brasil registrados pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas — SINITOX,⁶ no período 1987/1991. Concluiu-se que a frequência de ca-

⁶ A constituição do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas — SINITOX — ocorreu no ano de 1990 devido à constatação da necessidade de existência de um sistema de informação especializado, descentralizado até o nível de municípios, de alcance nacional e com coordenação do Ministério da Saúde para funcionar como base de dados (MARQUES *et al.*, 1993, p. 61).

dos de intoxicações e envenenamentos era elevada e que diversos agentes tóxicos ameaçavam a saúde pública no país; a maioria dos casos concentrava-se nas regiões sul e sudeste, tendo os praguicidas se destacado como responsáveis por 65% dos casos registrados entre os adultos maiores de 21 anos e indivíduos do sexo masculino, independentemente da idade.

BORTOLETTO (1993) analisou com muita propriedade a questão dos impactos provocados por substâncias tóxicas sobre o meio ambiente e a saúde humana e dos demais seres vivos nas dimensões internacional e nacional. Também com base em informações registradas pelo SINITOX, a autora abordou as intoxicações por agrotóxicos, a contaminação de alimentos e as intoxicações profissionais, destacando a necessidade de maior divulgação das técnicas alternativas de controle de pragas. Ressaltou também as lacunas existentes nos bancos de dados, o que as coloca como "precárias estruturas de coleta de dados metodologicamente imprecisos e de restrito impacto com sistemas e serviços de utilidade pública" (p. 110).

Como comprovação desta precariedade cita o exemplo do Paraná que, segundo a Secretaria de Saúde daquele Estado, registrou 1.119 casos de intoxicações por praguicidas no ano de 1985, enquanto o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, vinculado à Fundação Oswaldo Cruz, do Ministério da Saúde, registrou "apenas 1.749 intoxicações por pesticidas em todo o país" (p. 32). Além disso, a autora insiste "na prioridade que os sistemas de informação tóxico-farmacológicas devem conferir à divulgação ampla e transparente de suas informações à sociedade brasileira" (p. 110).

COUTINHO *et al.* (1994) coordenaram uma pesquisa sobre o uso de agrotóxicos no município de Patil do Alferes (RJ); segundo os autores:

A análise dos efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente, no Brasil, é ainda difícil, em virtude da carência de dados e da falta de uniformidade de métodos para seleção de informações, indispensáveis a uma avaliação sobre o tema (p. 24).

E foi com base nesta afirmação que justificaram a implantação, no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de uma linha de pesquisa que privilegiasse a questão do uso de praguicidas na agricultura com o objetivo de que, através deste estudo piloto, pudessem definir os conteúdos de questionários para obtenção de dados. Segundo os autores, a depender de "avaliação superior", não explícita no

texto, esta pesquisa deveria ser implementada em todo o país para prover o IBGE de informações básicas para futuros estudos. Está explícito, entretanto, que a partir da publicação deste artigo, "o IBGE passa a incluir em suas linhas de pesquisa ambiental o tema Agrotóxicos, de suma importância, tendo em vista os riscos de degradação do meio ambiente e as conseqüências para a saúde humana" (p. 23).

As conclusões a que chegaram, estudando o controle químico de pragas naquele município que se destacava como o primeiro produtor de tomate daquele Estado foram alarmantes, uma vez que, nos produtos utilizados, principalmente fungicidas, havia "uma grande concentração de princípios ativos nas classes **Extremamente tóxico** (classe I) e **Altamente tóxico** (classe II), que são os que representam maior risco para a saúde dos manipuladores desses produtos" (p. 31).

POLTRONIERI (1987) em pesquisa relativa ao Estado de São Paulo quantificou os casos registrados de intoxicações provocadas por praguicidas nos 11 Centros de Controle de Intoxicações do Estado, no período 1992/1994, relacionando-os com as formas de agricultura predominantes em cada uma das Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs). Com base neste levantamento, classificou os espaços agrícolas em áreas de altíssimo, alto, médio e baixo risco de ocorrência de intoxicações por praguicidas.

Esta detalhada revisão bibliográfica é suficiente para mostrar que desde longa data os pesquisadores têm se preocupado com o custo social decorrente do uso de praguicidas na agricultura. Porém estes pesquisadores são, principalmente, médicos e engenheiros agrônomos. Os geógrafos sempre estiveram alheios a esta temática ou lhe deram pequena importância. Assim, é conveniente destacar que, no decorrer destes quase quarenta anos, a literatura foi basicamente produzida, tanto em nível internacional como nacional, sem a contribuição dos geógrafos. No Brasil, a escassa participação de geógrafos na análise desta temática é ainda maior; além dos trabalhos de PUGA (1982) e das pesquisas realizadas por POLTRONIERI e outros, já citadas, foram encontradas apenas duas indicações da presença de geógrafos trabalhando nesta temática: a primeira no final da década de oitenta, quando a preocupação do autor residiu em alertar para os riscos das intoxicações por praguicidas na agricultura brasileira, a partir da realidade do município de Santa Cecília do Pavão, no Paraná, cuja economia baseia-se na cultura algodoeira, registrando o maior número de casos de intoxicação daquele Estado (MOERZ, 1988); sua conclusão foi que os trabalhadores desconheciam completamente os riscos a que estavam expostos e não davam muita importância às conseqüências da intoxicação.

A outra evidência da presença de geógrafos transpareceu na nota de rodapé do trabalho de COUTINHO *et al.* (1994) onde são identificados os autores e registrados os agradecimentos àqueles que colaboraram para o desenvolvimento da pesquisa; várias pessoas e profissionais de diversas áreas, inclusive uma geógrafa, do próprio IBGE, que apresentou sugestões na elaboração do texto.

Estas considerações são importantes por que, por si só, corroboram a importância e a pertinência da atenção do geógrafo para esta temática, uma vez que é a abordagem geográfica que permite a espacialização das informações e a análise dos fatores que interagem neste processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOT, C.C. *et al.* Organochlorine Pesticide Residues in Human Fat in Great Britain. *British Medical Journal*, London, p. 146-149, July 1968.
- ALBERT, L.A. Análise de resíduos de plaguicidas em América Latina: estado actual y perspectivas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 14, n. 53, p. 11-14, jan.-mar. 1986.
- ALMEIDA, W.F. Intoxicações pelos modernos inseticidas. *Revista Paulista de Medicina*, São Paulo, v. 55, p. 380-394, 1959.
- _____. Praguicidas: a segurança no seu emprego. *Saúde Ocupacional e Segurança*, São Paulo, v. 6, p. 90-94, 1971.
- _____. Previna-se contra intoxicações. *Revista FIR*, São Paulo, p. 18-21, ago 1970.
- ALMEIDA, W.F.; PUGA, F.R. Poluição por Fertilizantes e Praguicidas. *Interfaces*, São José do Rio Preto, n.11, 1980. 22p.
- ALVES, A. Consumo: usos e abusos. *Ciência Hoje*, São Paulo; v. 4, n. 22, p. 49-52, 1986.
- AMSTALDEN, L.F.F. *Os Custos Sócio-Ambientais da Modernização Agrícola Brasileira*. Campinas: UNICAMP/IFCH, 1991. 56 p. (Monografia, ano 1, n.1).
- ARMSTRONG, R.W. *et al.* Pentachlorophenol poisoning in a nursery for newborn infants. *Epidemiologic and Toxicologic Studies. The Journal of Pediatrics*, New York, v. 75, n.2, p. 317-325, 1969.
- ASTOLFI, E., LANDONI, J.H. de. *Curso sobre Toxicologia de Defensivos Agrícolas*. São Paulo: ANDEF, 1984. 149p.
- BAR, F. La situación toxicológica en la civilización moderna. *In: SIOLI, H. et al. Ecología y protección de la naturaleza. Conclusiones internacionales*. Barcelona: Editorial Blume, p.164-191, 1982.
- BATALHA, B.L. Envenenamento químico e desequilíbrio ambiental. *Pau Brasil*, São Paulo, Ano 1, n. 4, p.33-39, jan-fev 1985.
- BIDSTRUP, P.L., PAYNE, D.J.H. Poisoning by Denitro-orthocresol. *British Medical Journal*, London, p. 16-19, July 1951.
- BLÁZQUEZ, J., BIANCHINI, C. Intoxicación crónica ocupacional por dieldrin en el hombre. *Gaceta Médica de Caracas*, Caracas, Venezuela, Año LXIII, n.1-2, p.1-39, 1950.
- BORDET, F. *et al.* Organochlorine Pesticide and PCB - Congener Content of French Human Milk. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, New York, v. 50, n.3, p.425-433, mar. 1993.
- BORTOLETTO, M.E. *Tóxicos, Civilização e Saúde. Contribuição à análise dos Sistemas de Informações Tóxico-Farmacológicas no Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1993. 133p. (Política de Saúde, 12).
- BOUGUERRA, M. Les pesticides et le tiers Monde. *La Recherche*, Paris, v. 17, n. 176, p.545-553, abr. 1986.
- BOWEN, J.E., KRATKY, B.A. Plaguicidas: Cuidado con el envenenamiento. *Agricultura de las Américas*, Estados Unidos, p.28-33, ene 1984.
- BRANCO, S.M., ROCHA, A.A. Noção de Ecossistema. *In: BRANCO, S.M. et al. Ecologia: Educação Ambiental. Ciências do Ambiente para universitários*. CETESB, São Paulo, p.19-30, 1980.
- BROWN, S.K. *et al.* Occupational illnesses from cholinesterase - inhibiting pesticides among agricultural applicators in California, 1982-1985. *Archives of Environmental Health*, Estados Unidos, v. 44, n. 1, p.34-39, jan-feb 1989.
- BRUBAKER, S. *Viver na Terra. O homem e seu ambiente em perspectiva*. São Paulo: Editora Cultrix, 1972. 235p.
- BULL, D. e HATHAWAY, D. *Pragas e Venenos: Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo*. Petrópolis: VOZES/OXFAM/FASE, 1986. 236p.
- BURTON, I., KATES, R.W., WHITE, G.F. *The Environment as Hazard*. New York: Oxford University Press, 1978. 240p.
- CAMARGO FILHO, W.P. de. Artigos sobre defensivos agrícolas (agrotóxicos). Boletim Interno do Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, 1986. 64p.
- CARDOSO, Z. *et al.* Diagnóstico do uso de agrotóxicos em áreas de proteção ambiental do estado de São Paulo. *In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 13, 1985, Macaé. Anais... Macaé: ABES, CETESB, p. 1-7, 1985.
- CARSON, R. *Primavera Silenciosa*. São Paulo: Melhoramentos, 1964. 305p.
- CARVALHO, J.P. DE P. *et al.* Níveis de Resíduos de Praguicidas Organoclorados em Produtos Carneos sob Inspeção Federal. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v.14, p.409-419, 1980.
- CASARETT, L.J. *et al.* Organochlorine Pesticide residues in Human Tissue - Hawaii. *Archives Environmental Health*, Great Britain, v. 17, p. 306-311, sep. 1968.
- CASTRO, V.L. de; PALERMO NETO, J. Contaminação ambiental por inseticidas organoclorados. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 39, n.5/6, maio-jun. 1987.
- CIOFFI, S. Saúde e doença na visão dos trabalhadores rurais. *Revista São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.1, n.3, p. 51-54, out-dez., 1987.
- CLAUS, C.; BOLANDER, K. *Ecological Sanity*. New York: David McKay Company, 1977. 592p.
- COASE, R.H. The Problem of Social Cost. *The Journal of Law & Economics*, Chicago, v. III, p.1-45, 1960.

- COLE, D.C. et al. Vigilancia de las enfermedades provocadas por plaguicidas: la experiencia nicaraguense. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington, v.105, n.3, p.231-244, 1986.
- CORSON, W.H. (Ed.) *Manual Global de Ecología: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente*. São Paulo: Augustus, capítulo 5, p.68-96, 1993.
- COUTINHO, J.A.G. (coord) et al. Uso de Agrotóxicos no Município de Pati do Alferes: Um Estudo de Caso. *Cadernos de Geociências*, Rio de Janeiro, n.10, p.23-31, jan. 1994.
- DAJOZ, R. O panorama das poluições. In: CHARBONNEAU, J.P. et al. *Enciclopédia de Ecologia*. São Paulo: EPU, EDUSP, p.158-170, 1979.
- DAVIES, J.E. et al. Human Pesticide Poisonings by a Fat-soluble Organophosphate Insecticide. *Archives Environmental Health*, Great Britain, v.30, p.608-613, dec. 1975.
- DIEGO, J.S. de, DIEGO, J.S. de. *Intoxicaciones Producidas por Pesticidas*. Madrid: Ministério de Agricultura, 1977. 195p.
- DINHAM, B. (Comp.). *The Pesticide Hazard. A Global Health and Environmental Audit*. London: Zed Books, 1993. 228 p.
- DINIZ, A.J. de A. Risco Tecnológico versus Custo Social. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília: v. 4, n. 15, p. 26-29, jul-ago 1984.
- DONATI, A. et al. Environmental aspects of pesticide use in Italian agriculture. *The Science of the total Environment*, Amsterdam, v. 129, p. 125-135, 1993.
- DRENTH, H.J. et al. Neuromuscular Function in Agricultural Workers Using Pesticides. *Archives Environmental Health*, Great Britain, v. 25, p. 395-398, dec. 1972.
- DUFFUS, J.H. *Toxicologia Ambiental*. Barcelona: Ediciones Omega S.A., 1983. 173p.
- EGAN, H. et al. Organo-chlorine Pesticide Residues in Human Fat and Human Milk. *British Medical Journal*, London, v. 2, p.66-69, 1965.
- FELLEMBERG, G. *Introdução aos problemas da poluição ambiental*. São Paulo: E.P.U., EDUSP, 1980. 196p.
- FERGUSON, J.A. et al. Predictors of Pesticide poisoning. *Canadian Journal of Public Health*, Ottawa, v.82, p.157-166, may-jun. 1991.
- FERNANDEZ N. et al. Organochlorine Pesticide Residues in Black tea, Camomile, and Linden. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, Estados Unidos, v. 50, n.4, p.479-547, abr. 1993.
- FERRARI, A. *Agrotóxicos - a praga da dominação*. 2.ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1988. 88p. (Depoimentos)
- FORGET, G. Pesticides and the third world. *Journal of Toxicology and environmental health*, Estados Unidos, v. 32, n. 1, p. 11-31, 1991.
- FRANÇA, S.C. Poluição Ambiental por Agrotóxico: um enfoque sócio-político. In: PHÓLIO, M.H.O., FRANÇA, S.C. *Poluição - série Educação Ambiental. Programa de Educação Ambiental do Vale do Ribeira*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, p. 55-68, 1989.

- FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. *Conservação Ambiental. Uma Missão Nacional para a década dos setenta*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1972. 262 p.
- GARCIA, E.G. Programas de avaliação e controle de intoxicações por agrotóxicos: experiências em alguns estados do Brasil. Simpósio: A problemática de substâncias químicas e a saúde ambiental. OPAS/OMS/ECO e Secretaria de Estado da Saúde, São Paulo, 1988. 60p.
- Aspectos de Segurança na Aplicação de Defensivos Agrícolas. Tecnologia de Aplicação de defensivos agrícolas. In: MATUO, T. et al. (Eds). I Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas: Eficiência, Economia e Preservação da Saúde Humana e do Meio Ambiente. Anais... Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, São Paulo, 1987. p.133-144.
- GARÇONI, C. Agrotóxicos. *Casa da Agricultura*, Campinas, ano 11, n.3, p.8-29, jul-ago 1989.
- GARRETSON, L.K., CURLEY, A. Dieldrin. Studies in a Poisoned Child. *Archives Environmental Health*, Great Britain, v. 19, p. 814-822, dec. 1969.
- GIANOTTI, O. Resíduos Agrícolas nos Alimentos. *Revista do Serviço Público*. Brasília, ano 40, v. 111, n. 4, p. 177-185, out-dez 1983.
- GLIGO, N. *Agricultura y medio ambiente en América Latina*. San José: Editorial Universitaria Centroamericana, 1986. 244 p.
- GODOY, J.R., CRÓCOMO, W.B. Risco? Depende do Uso. *A Granja*, São Paulo, p. 33-36, abr. 1986.
- GONZAGA, M.C., SANTOS, S.O. dos. Avaliação das condições de trabalho inerentes ao uso de agrotóxicos nos municípios de Fátima do Sul, Glória dos Dourados e Vicentina - Mato Grosso do Sul - 1990. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 20, n. 76, p. 42-46, jul-dez 1992.
- GOULDING, R. Intoxicación accidental con plaguicidas: un problema grave. *Foro Mundial de la Salud*, Ginebra, Suíça, v. 9, p. 540-544, 1988.
- GRAZIANO NETO, F. *Questão Agrária e Ecologia - Crítica da Moderna Agricultura*. Coleção Primeiros Vãos, 12. São Paulo: Brasiliense, 1982. 154 p.
- GUARDINO, X. Pesticidas: definición, clasificación, uso y toxicidad. *Salud y Trabajo*, Espanha, v. 33, p. 77-83, 1981.
- GUNN, D.L.; STEVENS, J.G.R. (Eds). *Pesticide and human welfare*. Oxford: Oxford University, 1976. 278 p.
- IGBEDIOH, S.O. Effects of Agricultural Pesticides on Humans, Animals, and higher plants in developing countries. *Archives of Environmental Health*, Estados Unidos, v. 46, n. 4, p. 218-224, jul-aug 1991.
- IVANCHA, A. et al. La utilización de plaguicidas y la protección del medio ambiente. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, Havana, v.23, n.2, p.160-165, 1985.
- JEYARATNAM, J. et al. Survey of acute pesticide poisoning among agricultural workers in four Asian countries. *Bulletin of the World Health Organization*, Ginebra, v.65, n.4, p.521-527, 1987.
- JUNCO, F.R. Contaminación y residuos por plaguicidas. *Agricultura: Revista Agropecuaria*, Madrid, v.47, n.551, p.186-189, 1978.

- KATES, R.W. *Risk Assessment of Environmental Hazard*. Scope 8. New York: John Wiley & Sons, 1978. 112 p.
- KISSMANN K.G. *Defensivos Agrícolas*. Manual de Segurança. São Paulo: Agroquímica, Basf. p.1-20, 1987.
- KJELLSTRÖM, T. Riesgos ambientales para la salud. Evaluación del riesgo. *Salud Mundial*, Ginebra, p.2-5, jun. 1988.
- KUCINSKI, B. Contaminação: o veneno nosso de cada dia. *Ciência Hoje*, São Paulo, v. 4, n. 22, p. 58-64, 1986.
- KUDO, T. Programa de Capacitação de Mão-de-Obra para Aplicação de Defensivos Agrícolas. Tecnologia de Aplicação de defensivos agrícolas. In: MATUO, T. et al. (Eds.), I Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas: Eficiência, Economia e Preservação da Saúde Humana e do Meio Ambiente. Anais... Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, São Paulo, p.154-179, 1987.
- LARA, W.H. A Presença do DDT no Leite Materno. *Revista do Serviço Público*, Brasília, ano 40, v. 111, n.4, p. 207-208, out-dez 1983.
- _____. Análise química: a tolerância tem limites. *Ciência Hoje*, São Paulo, v.4, n.22, p.63-64, 1986.
- LARA, W.H. et al. Variação dos Níveis de Resíduos de Pesticidas Organoclorados em Leite Consumido na Cidade de São Paulo em 1979. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v.40, n.1, p.65-73, 1980.
- LAUDANNA, A.A.; SEGRE, M. Quadro estatístico de intoxicações ocorridas no período de 1953 a 1957, que passaram pelo Hospital das Clínicas de São Paulo. *Revista do Hospital das Clínicas*, São Paulo, v.16, p.157-160, 1961.
- LESSENGER, J.E. Five office workers inadvertently exposed to cipermethrin. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, New York, v.35, n.4, p.261-267, 1992.
- LEWGOY, F. Agrotóxicos. Genética e Reprodução Humana. *Revista do Serviço Público*, Brasília, ano 40, v. 1, n. 4, p. 187-191, out-dez. 1983.
- LOMBARDI, M. et al. Aspectos Toxicológicos de Inseticidas de Uso Doméstico. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo: v. 11, n. 41, p. 36-48, jan-mar. 1983.
- MANCIAUX, M., ROMER, C.J. Les accidents chez les enfants, les adolescents et les jeunes adultes: un problème majeur de santé publique. *Rapport Trimestriel Statistiques Sanitaires Mondiales*. (World Health Statistics Quarterly). Paris, v. 39, p.227-231, 1986.
- MARKOWITZ, S.B. Poisoning of an urban family due to misapplication of household organophosphate and carbamate pesticides. *Clinical Toxicology*, Washington, v. 30, n. 2, p.295-303, 1992.
- MARQUES, M.B. et al. Intoxicações e envenenamentos acidentais no Brasil: Análise Epidemiológica dos Casos Registrados pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX. *Informe Epidemiológico do SUS*, Rio de Janeiro, p.59-93, jul-ago. 1993.

- MARTIN, E.S. *Agrotóxicos: Intoxicações Humanas e Contaminação Ambiental no Projeto Rebojó*. Presidente Prudente: UNESP, 1992. 129 p. Dissertação (Mestrado) - FCT, UNESP, 1992.
- MARTINE, G.; GARCIA, R.C. *Os Impactos Sociais da Modernização Agrícola*. São Paulo: Caetés, 1987, 267p.
- MATUO, Y.K. et al. DDT Levels in Human Milk From Ribeirão Preto. (Brazil). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 40, n.2, p. 293-296, maio 1980.
- MENDES, R. O impacto dos efeitos da ocupação sobre a saúde de trabalhadores. I - Morbidade. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 22 n. 4, p. 311-326, 1988.
- MENEZES, F.A. de F. Agrotóxicos. *Revista São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 1 n. 3, p. 45-49, out./dez. 1987.
- MOGRO, G.T. Morbilidad por plaguicidas químicos en la Provincia de Manabí 1980-1986. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, Havana, v. 26, n. 3, p. 107-122, 1988.
- MORAES, I.R. de. Risco e benefício em toxicologia de saúde pública - pesticidas agrícolas. In: SEMINÁRIO Perspectiva de toxicologia e ecotoxicologia nos países em desenvolvimento - papel dos centros de toxicologia. 1983, Rio de Janeiro: Resumos. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p.14-19, 1983.
- MOURA, M.A. de. Efeito adverso: os agrotóxicos tornam-se problema de saúde pública quando usados sem controle. *Revista Proteção*, Porto Alegre, n.49, p. 43-46, jan. 1996.
- MURPHY, S.D. Pesticides. In: CASARETT, L.J., DOULL, J. *Toxicology - The basic science of poisons*. New York: Mac Millan 1986. cap. 16, p. 357-404.
- NAIDIN, L.C. Indústria: um mercado sob reserva. *Ciência Hoje*, São Paulo, v.4, n.22, p.53-56, 1986.
- NASCHENVENG, R.A. *Conseqüências Sociais da Utilização de Defensivos Agrícolas*. Piracicaba: USP, 1979, 80 p. Dissertação (Mestrado em Sociologia Rural) - ESALQ. USP, 1979.
- NIERING, W. A. The Effects of Pesticides. *Bioscience*, Estados Unidos, v.18, n.9, p.869-875, 1968.
- NIWEGLOWSKI, A.M.A. et al. *Agrotóxicos - a realidade do estado do Paraná*. Curitiba: Secretaria do Meio Ambiente e Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente, 1992. 94p.
- NOBRE, C.D. Agrotóxicos. Sociedade e Natureza: uma abordagem geográfica. In: Encontro Nacional de Geografia Agrária (9.: 1988: Florianópolis). Anais... Florianópolis: UFSC, p.430-441, 1988.
- OLIVEIRA, M.C. Agricultura "alternativa": uma solução econômica? *Casa da Agricultura*. Campinas, ano 11, n.3, p.21-25, jul-ago. 1989.
- PALERMO NETO, J. et al. Intoxicação por praguicidas uma visão crítica. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.39, n.11, p.1017-1022, nov. 1987.
- PALLOCCI FILHO, A. (Coord.). Intoxicações por agrotóxicos - um problema de saúde pública: projetos experimentais de vigilância epidemiológica. In: Simpósio: A problemática de substâncias químicas e a saúde ambiental. Anais... Secretaria de Estado da Saúde: SUDS-SP, 1988. 58p.

- PASCHOAL, A.D. Biocidas - Morte a Curto e a Longo prazo. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 28-40, jan-fev. 1983.
- _____. O Ônus do Modelo da Agricultura Industrial. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 17-26, jan-fev. 1983.
- _____. *Pragas, Praguicidas & a Crise Ambiental. Problemas e Soluções*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979. 102 p.
- POLTRONIERI, L.C. *O Custo Social do Uso de Praguicidas na Agricultura por Intoxicações: Identificação de Áreas de Risco no Estado de São Paulo no Período 1992/1994*. Rio Claro: UNESP, 1997. 256 p. Tese (Livre Docência) - IGCE, UNESP, 1997.
- _____. *Crédito Rural e Modernização da Agricultura em Rio Claro (SP)*. São Paulo: USP, 1985. 368 p. Tese (Doutorado) - F.F.L.C.H., USP, 1985.
- POSSAS, C. de A. et al. Intoxicações e envenenamentos acidentais no Brasil: uma questão de saúde pública. *Previdência em Dados*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 5-18, jan/mar, 1988.
- PRESS, E. Public health aspects of poisoning. *Journal of the American Medical Association*, Chicago, v. 163, n. 15, p. 1330-1332, 1957.
- PUGA, D. *Controle das Plantas Daninhas no Algodão: um Estudo de Percepção do Meio Ambiente*. Rio Claro: UNESP, 1982. 88p. Dissertação (mestrado) - IGCE, UNESP, 1982.
- RAHDE, A.F. Defensivos Agrícolas - Efeitos no Homem e no Ambiente. *Revista do Serviço Público*, Brasília, ano 40, v.III, n.4, p.173-175, out./dez. 1983.
- RAHDE, A.F. et al. Toxicologia dos praguicidas de uso agrícola. *Acta Médica*, Porto Alegre, p.455-472, 1984.
- RAMADE, F. La pollution par les composés organohalogenés. *La Recherche*, Paris, v.7, n.69, p.538-628, jul-ago. 1976.
- REPETTO, R. Paying the price: pesticides subsidies in developing countries. *Development and Cooperation*, Bonn, n.1, jan-feb. 1986.
- RODRIGUES, V.L.G.S.; SILVA, J.G. da. Acidentes de trabalho e modernização da agricultura. *Revista Brasileira de Saúde Pública*, São Paulo, v. 14, n.56, p. 28-39, out-nov-dez. 1986.
- ROMERO, A. Vigilancia y estudios epidemiológicos de las intoxicaciones por plaguicidas. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington, v.84, n.1, p. 43-49, 1978.
- RUSSI, J.C. Moléstias profissionais na agricultura. *Saúde Ocupacional e Segurança*, São Paulo, v.IX, n.2, p.51-56, 1974.
- SANBORN, G.E. et al. Pseudotumor cerebri and insecticide intoxication. *Neurology*, Estados Unidos, v. 29, p. 1222-1227, Sep. 1979.
- SANTIAGO, J.P.C. Proibidos, mas não tanto. *Ciência Hoje*, São Paulo, v. 4, n.22, p.48, 1986.
- SANTOS, H.N.G. *Avaliação qualitativa da exposição dos aplicadores aos pesticidas em diversos cultivos*. São Paulo: FUNDACENTRO, 1989. 52 p.
- SCHVARTSMAN, S.; MARCONDES, E. Intoxicações acidentais agudas na infância - revisão de 208 casos. *Revista Paulista de Medicina*, São Paulo, v. 66, p. 24-39, 1965.

- SCHVARTSMAN, S. et al. Aspectos médico-sociais das intoxicações em crianças. Análise de 1600 casos. *Revista do Hospital das Clínicas*, São Paulo, v.27, p.65-70, 1972.
- SEMCHUK, K.M. et al. Parkinson's disease and exposure to agricultural work and pesticide chemicals. *Neurology*, Estados Unidos, v.42, p.1328-1335, jul. 1992.
- SIQUEIRA, M.L. et al. Diagnóstico dos Problemas Ecotoxicológicos Causados pelo uso de Defensivos Agrícolas no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v.11, n.44, p.7-17, out-dez. 1983.
- SOUZA, J.C. de; REIS, P.R. Defensivos Agrícolas: Precauções na Utilização e no Manuseio. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.70-77, 1988.
- SOUZA, R.C.M. de, POLTRONIERI, L.C. Praguicidas e Legislação: análise da Lei nº 7.802 de 11/07/1989. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v.1, n.4, p.111-122, dez. 1990.
- STRALHER, A.H., STRALHER, A.N. *Geography and Man's Environment*. New York: John Wiley & Sons, p.307-311, 1977.
- TAIT, E.J., NAPOMPETH, B. (Eds.) *Management of Pests and Pesticides. Farmer's Perceptions and Practices*. London: Westview Press, 1987. 244 p.
- TARGA, H.J., RABELLO-GAY, M.N. Mutagenese, Teratogênese, Carcinogênese e o Uso de Alguns Praguicidas. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v. III, ano 40, n.4, out./dez. 1983.
- TRAPÉ, A.Z. et al. (a) - Projeto de Vigilância Epidemiológica em ecotoxicologia de pesticidas. Abordagem Preliminar. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v.12, n.47, p.12-20, jul-set. 1984.
- _____. et al. (b) - Programa de Atenção à Saúde do Trabalhador Rural. Uma experiência em implantação. Projeto Mogi-Mirim. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v.12, n.48, p.48-52, out-dez 1984.
- VARELLA-GARCIA, M. Avaliação da atividade mutagênica de pesticidas organofosforados e organoclorados. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.32, n.1, p. 95-101, jan. 1980.
- VIEIRA, H.R.A. et al. Contribuição ao conhecimento dos acidentes do trabalho rural no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 11, n. 44, p. 50-66, out/nov/dez. 1983.
- VINOGRADOV, A. El progreso técnico y la protección de la biosfera. In: RAZINHOV, O. (tradutor) *La sociedad y el medio ambiente. Concepción de los científicos soviéticos*. Moscú: Editorial Progreso, p. 32-44, 1981.
- ZAMBRONE, F.A.D. *Contribuição ao Estudo das Intoxicações na Região de Campinas*. Campinas: UNICAMP, 1992. 224 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciência Médica, 1992.
- _____. Como (E por que) nos arvenenamos? *Casa da Agricultura*, Campinas, ano 11, n.3, p.13-17, jul-ago., 1969.