



OS AGROTÓXICOS E SEUS EFEITOS NO MEIO AMBIENTE

DANIELE OLIVEIRA SMIDT

Brasília - 2001

Centro Universitário de Brasília - UniCEUB.

Faculdade de Ciências da Saúde.
Licenciatura em Ciências Biológicas.

OS AGROTÓXICOS E SEUS EFEITOS NO MEIO AMBIENTE

DANIELE OLIVEIRA SMIDT

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Bhering Nasser.

Brasília - 2001

RESUMO

Cada vez mais nos perguntamos até que ponto é necessária a utilização de agrotóxicos. As pesquisas e publicações sobre o assunto identificam benefícios e ameaças ao meio ambiente, relacionadas ao uso desses produtos. Além disso, buscam alternativas para a obtenção de uma alta produtividade agrícola, sem deixar de lado a preocupação com a preservação ambiental e a qualidade de vida. Este trabalho expõe diversas considerações sobre o assunto, concluindo que, no Brasil ainda utiliza-se uma quantidade extremamente exagerada de agrotóxicos e de forma inadequada. Ainda hoje, existe uma imensa falta de qualificação profissional dos agricultores e pouca divulgação sobre o manejo, a toxicidade, as maneiras de evitar acidentes e, ainda, sobre as técnicas modernas que substituem ou minimizam o uso de agrotóxicos.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
2. DEFINIÇÃO, ORIGEM E HISTÓRICO DOS AGROTÓXICOS.....	6
2.1 - Definição de agrotóxico	
2.2 - Origem e histórico dos agrotóxicos	
3. CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS	8
4. ÍNDICES DE USO NO BRASIL	10
4.1 - Índices de uso no Brasil e no mundo	
4.2 - Índice de vendas no Brasil	
5. OS EFEITOS BENÉFICOS DOS AGROTÓXICOS.....	12
5.1 - A eliminação de animais vetores de doenças	
5.2 - Diminuição do impacto econômico	
5.3 - Diminuição do impacto ambiental	
6. OS EFEITOS NOCIVOS DOS AGROTÓXICOS.....	14
6.1 - Aumento do número de pragas resistentes	
6.2 - Envenenamento de insetos úteis	
6.3 - Poluição do ar	
6.4 - Poluição das águas	
6.5 - Mobilidade do solo	
6.6 - Intoxicações	
7. O DESTINO DAS EMBALAGENS.....	19
8. O CUSTO BENEFÍCIO DOS AGROTÓXICOS.....	20
9. BOA PRÁTICA AGRÍCOLA.....	21
10. CONCLUSÃO.....	22
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do solo encontra-se dentre as atividades humanas mais antigas e essenciais. No entanto, os mercados interno e externo da agricultura estão cada vez mais competitivos, principalmente hoje, em um mundo globalizado e de mercados cada vez mais exigentes em termos de qualidade de produtos. Na busca da qualidade e da produtividade surge uma grande discussão. Usar ou não agrotóxicos?

A agricultura química-industrial e o uso indiscriminado de agrotóxicos, largamente estimulado nos últimos 25 anos, trazem graves danos ao meio ambiente e, conseqüentemente, ao homem. Dentre eles podemos citar: a extinção de espécies animais, o envenenamento de espécies úteis (Flores *et al*, 1986; Pimentel, 1997), o aumento do número de pragas resistentes (Brown, 1978; Almeida, 1984; Silveira, 2001), a poluição das águas e do ar (Dias, 2001) e a mobilidade de solos (Ozório, 1984; Higarashi, 1999).

Além disso, podem ocorrer intoxicações de diversas formas. A pulverização de pesticidas pode contaminar alimentos e intoxicar agricultores que insistem em não usar equipamentos de proteção individual (Silva *et al*, 1999; Cavalcante, 2000; Conceição e Caldas, 2000; Nether, 2000)

Por outro lado, há relatos de que a aplicação de defensivos agrícolas em quantidades corretas aumenta a produção e melhora as características de qualidade, como cor, sabor e aspecto físico (Cavalcante, 2000). Outro fator importante é a eliminação de animais vetores de doenças, como, por exemplo, o caramujo da esquistossomose (Nether, 2000).

Neste texto são discutidas as vantagens e desvantagens do uso dos agrotóxicos, buscando-se a verdadeira idéia da boa prática agrícola. É de fundamental importância procurar o equilíbrio entre as alternativas de proteção de plantas e qual a melhor maneira de fazer uso de produtos fitossanitários, visando a minimização de riscos de contaminação de alimentos e do meio ambiente.

2. DEFINIÇÃO, ORIGEM E HISTÓRICO DOS AGROTÓXICOS

2.1 - Definição de agrotóxico

A Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo decreto nº 98.816, no seu artigo 2, inciso 1, define o termo agrotóxico da seguinte forma: *“produto e componente de processos físicos, químicos ou biológicos destinado ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento”*.

A Encyclopaedia Britannica (1979) define os agrotóxicos de maneira mais simplificada e popular. Segundo ela, *“os agrotóxicos são substâncias ou misturas, naturais ou sintéticas, usadas para destruir plantas, animais (principalmente insetos), fungos, bactérias e vírus que prejudicam as plantações”*.

2.2 - Origem e histórico dos agrotóxicos

A partir dos séculos XVI e XVII começaram os estudos científicos das pragas e dos meios de combatê-las. O primeiro combate em larga escala a obter sucesso foi o realizado na Europa, na década de 1840, contra o míldio, fungo que ataca os brotos das videiras.

Os agrotóxicos foram amplamente utilizados como arma química, durante as duas grandes guerras. Com o fim da Guerra, os produtos desenvolvidos passaram a ser utilizados como defensivos agrícolas.

Em 1942, Paul Müller descobriu as propriedades inseticidas de um composto organoclorado já sintetizado em 1874, e que passou a ser conhecido como DDT.

Pesquisas, realizadas por alemães, durante a Segunda Guerra Mundial, levaram à descoberta de produtos ainda mais poderosos, os compostos

organofosforados (Encyclopaedia Britannica, 1979). Data daí a ilusão de que se poderia usar inseticidas cada vez mais enérgicos e deter para sempre o avanço das pragas. Na verdade, não levou-se em conta a possibilidade das pragas desenvolverem resistência a esses produtos e nem os danos causados ao meio ambiente, que acabam por afetar o homem.

O termo agrotóxico passou a ser utilizado no lugar de defensivos agrícolas após grande mobilização da sociedade. Esse termo coloca em evidência a toxicidade desses produtos ao meio ambiente e à saúde humana. Atualmente, esses produtos são chamados, também, de pesticidas e praguicidas, além de nomes específicos como os fungicidas, os inseticidas, os herbicidas, etc.

Em 1962, o famoso livro de Rachel Carson (Silent Spring) alertou para os perigos que a utilização inadequada dos agrotóxicos poderia representar ao meio ambiente. No entanto, a produção dos mesmos continuou aumentando de forma alarmante até atingir o seu ápice no início da década de 70. Nesse período, começaram a surgir diversas publicações questionando até que ponto seria vantajoso dar prioridade ao aumento da produtividade e não preocupar-se com a crescente degradação dos recursos naturais e da saúde humana (Matsumura, 1985; Higarashi, 1999).

3. CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

Existem, no mundo, 15 mil formulações para 400 tipos diferentes de agrotóxicos, das quais 8 mil podem ser vendidas no Brasil (Silveira, 2001). Diante de tamanha diversidade de produtos, existem vários critérios para classificá-los. Os mais usuais baseiam-se no tipo de praga a erradicar:

a) Inseticidas - possuem ação de combate a insetos (incluindo as larvas).

Podem, ainda, ser subdivididos em:

◇ Organoclorados: compostos a base de carbono, com radicais de cloro. São derivados do clorobenzeno, do ciclo-hexano ou do ciclodieno. Seu uso tem

sido restringido, ou até mesmo, proibido. Exemplos: DDT, BHC, Aldrin, Endrin.

- ◇ Organofosforados: compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico, tiofosfórico ou ditiofosfórico. Exemplos: Rhodiatox, Nuvacron, Malation, Diazinon.
- ◇ Carbamatos: derivados do ácido carbâmico. Exemplos: Carbaril, Temik, Zectram, Furadran.
- ◇ Piretróides: compostos sintéticos que apresentam estruturas semelhantes à piretrina, substância existente nas flores do *Chrysanthemum cinerariifolium*. Exemplos: K-Otrine, SBP, Protector, Decis.

b) Fungicidas - possuem ação de combate a fungos. Os principais grupos são: etileno-bis-ditiocarbamatos, trifenil estânico, captan e hexaclorobenzeno.

c) Herbicidas - possuem ação de combate à ervas daninhas. Seus principais representantes são: paraquat, glifosato, pentaclorofenol, dinitrofenóis e derivados do ácido fenoxiacético.

Dentre os herbicidas mais utilizados no Brasil, especial destaque pode ser dado ao Ácido 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4 D) e ao Diuron por serem compostos altamente tóxicos e possuírem persistência relativamente alta uma vez que dispostos no solo (Higarashi, 1999).

- d) Raticidas - possuem ação de combate a ratos.
- e) Nematicidas - possuem ação de combate a nematóides.
- f) Molusquicidas - combatem moluscos, basicamente contra o caramujo transmissor da esquistossomose.
- g) Fumigantes - combatem insetos e bactérias através de fumaça ou gases. Podem ser brometo de metila e fosfetos metálicos.

De acordo com o decreto nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990, que regulamenta a Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989, no que se refere à toxicidade humana, os agrotóxicos obedecem a seguinte graduação:

- a) Classe I - Extremamente Tóxico
- b) Classe II - Altamente Tóxico
- c) Classe III - Medianamente Tóxico

d) Classe IV - Pouco Tóxico

Esses produtos devem apresentar em suas embalagens, uma faixa colorida nitidamente separada do restante do rótulo, de acordo com a sua toxicidade (Arruda, 1996). Essas cores obrigatoriamente seguem o padrão abaixo:

- a) Classe I - Vermelho vivo
- b) Classe II - Amarelo intenso
- c) Classe III - Azul intenso
- d) Classe IV - Verde intenso

Os índices de toxicidade podem variar sob influências do sexo, idade e condições nutricionais do indivíduo, assim como a via de penetração dos agrotóxicos. A dose diária aceitável (DDA) é definida em miligramas por litrograma de peso e está estabelecida por leis e normas regulamentares (Cavalcante, 2000).

Tem-se como regra geral que a toxicidade dos piretróides diminui com a elevação da temperatura, ao passo que, com os organofosforados, ocorre o inverso. Entretanto, estudos recentes têm revelado que esta relação varia de acordo com a espécie do inseto e com o inseticida (Paiva *et al*, 1995).

4. ÍNDICES DE USO NO BRASIL

Nas décadas de sessenta e setenta, o consumo de agrotóxicos no Brasil aumentou cerca de 280%. O motivo desse aumento foi a existência de um sistema de financiamento, onde os agricultores eram obrigados a adquirir agrotóxicos e outros insumos se quisessem obter crédito agrícola. De 1980 a 1984, com a restrição acentuada do crédito agrícola, o consumo de pesticidas diminuiu drasticamente (Flores *et al*, 1986).

Ainda assim, em 1980, cerca de 60% dos estabelecimentos rurais utilizavam esses produtos, empregando cerca de 65% do total de pessoas ocupadas na agropecuária (Ramos, 1999).

Em 1991, o país consumiu 3.186.276 toneladas de praguicidas quando, na verdade, apenas 300 mil toneladas seriam suficientes (Silveira, 2001).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), anualmente são utilizados três milhões de toneladas de agrotóxicos no mundo inteiro, colocando em risco a saúde de 500 milhões de pessoas e causando cerca de 1 milhão de intoxicações não intencionais ao ano. Desse total, 5% é consumido pelo Brasil, contaminando 300 mil pessoas anualmente (Nether, 2000).

Atualmente, o Brasil ocupa o terceiro lugar no ranking dos países que mais utilizam pesticidas, sendo que desse total 56% correspondem a herbicidas (Higarashi, 1999).

Em levantamento feito no Projeto de Irrigação Bebedouro, no município de Petrolina, Pernambuco, foi estimado o uso de 8.759,7 l e 21.199,9 Kg de agrotóxicos por ano, determinados por quantidade de safra, tendo sido o Nuvracon e o Tiodan mais utilizados nas culturas temporárias e o Enxofre e o Dormex nas permanentes (Silva *et al*, 1999).

No Brasil, dentre os produtos agrícolas que mais recebem agrotóxicos, destacam-se o tomate, a batata-inglesa, o morango e o mamão papaia. No caso de produção de uvas Rubi e Itália, em São Paulo, são feitas até 40 aplicações de produtos químicos, da brotação até a colheita (Orgânico e Natural, 2001).

Segundo Silveira (2001), em 1994, a venda de agrotóxicos no Brasil atingiu US\$ 1.404 milhões, o que representa um aumento de 33,7% em relação ao ano de 1993 e de 48,2% em relação a 1992.

Estima-se que no ano de 1998 foram vendidos, no Brasil, cerca de US\$ 2 bilhões de agrotóxicos, aproximadamente 400 mil toneladas (Rosa, 1999).

5. OS EFEITOS BENÉFICOS DOS AGROTÓXICOS

O homem sempre buscou a praticidade, o conforto e a economia. Os produtos fitossanitários têm sido usados por mais de 40 anos devido a sua eficácia em controlar uma grande variedade de pragas, além de promover o aumento da produtividade agrícola. Entretanto, muitos questionamentos ainda são feitos sobre a necessidade da utilização desses produtos.

Analisando outros benefícios do uso dos agrotóxicos, podemos citar:

5.1 - A eliminação de animais vetores de doenças

Milhares de brasileiros, a maioria crianças, são picados anualmente por insetos que provocam reações alérgicas e podem transmitir doenças como a dengue, a febre amarela e a malária.

Os ratos também são transmissores de perigosas doenças que já mataram mais pessoas do que muitas guerras. Mais de dois terços da população européia, por exemplo, já chegou a morrer por uma epidemia de peste bubônica. Os ratos transmitem a leptospirose. Os piolhos de ratos podem transmitir o tifo (Nether, 2000).

5.2 - Diminuição do impacto econômico

Ainda segundo Nether (2000), alguns insetos podem ser maléficos em algumas situações e benéficos em outras. Os cupins, que têm a importante função de ajudar a degradar árvores e raízes mortas para a formação de matéria orgânica nas florestas, atacam a madeira de casas e causam aproximadamente US\$ 1 bilhão de prejuízo às propriedades norte americanas todo ano.

Insetos, plantas daninhas e doenças podem causar danos às lavouras, resultando em aumento nos preços, diminuição da qualidade dos alimentos e aumento da dependência de alimentos importados.

Um estudo realizado por C. R. Taylor da Universidade de Auburn e Ronald Knutson, Texas A&M, USA, concluiu que o uso de produtos fitossanitários evita a perda de US\$ 20 bilhões anualmente para a economia norte americana.

5.3 - Diminuição do impacto ambiental

A demanda de crescimento da população mundial por alimentos e fibras requer uma agricultura que produza grande quantidade por área cultivada. Alimentar as populações futuras da mesma forma como é feito hoje não é viável. Isto requereria um drástico aumento das áreas cultivadas e a redução de florestas naturais. Em grandes partes do mundo não há mais terras aráveis disponíveis (Nether, 2000).

O aumento da produção a partir da atual área plantada requer o uso de boas práticas agrícolas para combater a perda ocorrida nas colheitas. O desafio é conseguir isso sem afetar os recursos naturais para as gerações futuras de agricultores e consumidores. Nesse sentido, o uso de produtos fitossanitários e da biotecnologia são muito importantes no combate às pragas (Pimentel, 1997; Nether, 2000).

6. OS EFEITOS NOCIVOS DOS AGROTÓXICOS

6.1 - Aumento do número de pragas resistentes

Com o uso dos agrotóxicos um certo número de pragas é destruído. Entretanto, alguns indivíduos são naturalmente resistentes, seja por mecanismos fisiológicos ou por sua morfologia. Dessa forma, indivíduos resistentes permanecem e multiplicam-se (Brown, 1978; Flores *et al*, 1986; Pimentel, 1997).

Acontece, então, um ciclo. Quanto mais os pesticidas são utilizados, mais aumenta a resistência de certas pragas, e novos produtos são sintetizados (muitas vezes, mais tóxicos do que os anteriores) para combater novas linhagens que em pouco tempo também se tornarão resistentes.

Além disso, o número total de espécies nocivas poderá aumentar devido à exterminação de muitos predadores pelos pesticidas. Na América Central, o número dos principais parasitas do algodão passou de dois para sete nos dez primeiros anos de aplicação dos pesticidas. O número de aplicações passou de dois a vinte por estação como resultado da destruição dos predadores e do aumento do número de parasitas (Almeida, 1984).

Estima-se que, por volta de 1980, mais de 400 espécies de artrópodes e mais de 100 espécies de bactérias, vírus e roedores, que atacam as plantas, tenham desenvolvido resistência aos praguicidas (Silveira, 2001).

6.2 - Envenenamento de insetos úteis

Flores *et al* (1986) e Pimentel (1997), relatam que o uso indevido de inseticidas, além de eliminar as pragas, envenena também outros insetos como as abelhas e polinizadores de um modo geral. Estes insetos podem ser afetados por três diferentes maneiras: contato, ingestão de alimentos e fumigação (através de fumaça ou gases tóxicos).

No caso das abelhas, somente nos Estados Unidos, onde a apicultura recebe apoio de órgãos oficiais, ocorreram grandes perdas. Em 1972, na Califórnia, 40 mil colméias foram perdidas devido a ação de produtos tóxicos na agricultura.

Na Itália existem campanhas de conscientização de agricultores e restrição do uso de pesticidas em época de floração. No Brasil não há medidas preventivas a esse tipo de dano (Flores *et al*, 1986).

6.3 - Poluição do ar

Alguns herbicidas com alta pressão de vapor volatilizam-se facilmente e são carregados pelo vento, destruindo plantações vizinhas, poluindo gravemente o ar e afetando populações de pequenas cidades próximas às culturas tratadas (Dias, 2001) .

Estudos em Goiás mostraram que após a passagem de aviões que pulverizam os algodoads próximos, a população das cidades de Santa Helena e Rio Verde sentem dores de cabeça, tonturas e náuseas (Flores *et al.*, 1986).

6.4 - Poluição das águas

A volatilização dos herbicidas juntamente com o manejo das aplicações e o descarte de embalagens na água, contamina, ainda, cursos d'água, causando a destruição da fauna e da flora aquática ou a sua contaminação residual, sem morte (Adissi e Almeida, 2001). Os resíduos organoclorados são bioacumulados e bioconcentrados na cadeia alimentar (plâncton, microcrustáceos, crustáceos, peixes, homens). Ocorrem acúmulos progressivos que alcançam níveis milhares de vezes maiores nos animais aquáticos do que nas águas (Flores *et al.*, 1986; Dias, 2001). As melhores indicações da poluição das águas por agrotóxicos são dadas pelas análises dos resíduos em peixes.

A poluição causada por agrotóxicos traz outros problemas. A BBC de Londres noticiou, no dia 26 de março de 2001, que o uso inadequado de pesticidas provoca a alteração da sexualidade de peixes e outros animais aquáticos.

Além disso, peixes e aves eram encontrados mortos após a aplicação de DDT (Brown, 1978; Pimentel, 1997). Curiosamente, apesar de viverem grande parte da vida na água, os anfíbios são menos susceptíveis à toxicidade dos agrotóxicos do que os peixes. (Brown, 1978).

No entanto, não são somente os animais que sofrem com os resíduos químicos dos pesticidas. Segundo Brown (1978), os organoclorados, assim como outros tipos de pesticidas, inibem o crescimento e a respiração de fitoplânctons marinhos e continentais.

6.5 - Mobilidade do solo

Os inseticidas organoclorados permanecem no solo por períodos longos que variam de poucos anos a algumas décadas. Estudos mostram que o DDT permanece no solo por trinta anos e o Dieldrin, até vinte e cinco anos (Dias, 2001). Gradativamente, eles são transferidos do solo para as culturas seguintes, podendo atingir pastagens e causar a intoxicação do gado através da alimentação.

O comportamento dos pesticidas no solo depende de vários fatores como: sua estrutura química, tipo de formulação, tipo de cultura, presença de microorganismos no solo, tipo de solo (Flores *et al*, 1986).

Alguns herbicidas, utilizados na cultura de cana-de-açúcar, são aplicados diretamente sobre o solo ou enterrados em covas; possuindo, portanto, maior potencial de contaminação de solos (Higarashi, 1999).

Os pesticidas podem desaparecer do solo por volatilização, pelo transporte da água ou por reações químicas. No entanto, em muitos casos, a atividade microbiológica é fundamental para a degradação desses produtos.

O controle da poluição por meio de micróbios pode-se dar de duas maneiras: permitindo o crescimento dos micróbios já presentes no lugar onde ocorre a poluição ou acrescentando mais micróbios a esse lugar. Nesse processo dá-se grande importância à engenharia genética que possibilita a obtenção de bactérias com o poder de degradar poluentes (Ozório, 1984).

6.6 - Intoxicações

Dados fornecidos pelo setor de Toxicologia do Centro de Epidemiologia do Paraná mostram que, em 1993, houve a notificação de 1048 casos de intoxicação por agrotóxicos, com 96 óbitos. Em 1994 ocorreram 103 mortes (Dias, 2001).

O uso inadequado de pesticidas pode acarretar vários danos à saúde, como intoxicações pelo manuseio sem o uso de EPI (equipamento de proteção individual), por inalação ou ingestão (Silva *et al*, 1999).

6.6.1 - Resíduos em alimentos e intoxicação alimentar

Durante o lançamento da Campanha Nacional de Prevenção contra os Riscos dos Agrotóxicos, organizada pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag), foi divulgado que existem hoje 600 produtos químicos considerados agrotóxicos, sendo que 200 deles deixam resíduos em alimentos.

Apesar de estarem proibidos ou terem o seu uso restrito, os praguicidas são fartamente utilizados na maioria dos países latino-americanos. Um deles, o Parathion, causou a morte de 24 crianças em outubro de 1999, ao contaminar a merenda escolar que diariamente é distribuída nas escolas pobres do Peru (Cavalcante, 2000).

Entretanto, Conceição e Caldas (2000), em seu estudo sobre a determinação de fungicidas em amostras de tomates comercializados no Distrito Federal, revelam que, seguindo as recomendações dos rótulos dos produtos, os níveis de resíduos no tomate, não deverão exceder os valores estabelecidos pela Legislação Brasileira.

Como garantia de boa saúde é recomendado lavar os alimentos com água corrente e abundante, principalmente quando se trata de frutas e hortaliças. Além disso, resíduos de pesticidas e outros produtos tendem a se concentrar nos tecidos gordurosos dos animais. Diminuir o seu consumo reduz a ingestão de agrotóxicos (Orgânico e Natural, 2001).

6.6.2 - Intoxicações pelo manuseio

Muitos trabalhadores recusam-se ao uso de equipamentos de proteção individual devido ao calor e ao peso (Silva *et al*, 1999). Isso resulta em uma alta taxa

de intoxicação no exercício da atividade profissional ou por acidente de manuseio do produto. Esta taxa atinge cerca de 75% das notificações feitas no Brasil (Dias, 2001).

De acordo com a OMS, os agrotóxicos causam 700 mil dermatoses, 37 mil casos de câncer e 25 mil casos de seqüelas neurológicas a cada ano (Nether, 2000).

7. O DESTINO DAS EMBALAGENS

De acordo com a Lei 9.974 de 06 de junho de 2000, regulamentada pelo decreto 3.550 de 27 de julho de 2000, a partir do dia 31 de maio de 2001, o agricultor brasileiro passa a ter um ano, a partir da data da compra registrada na nota fiscal, para a devolução das embalagens vazias de defensivos agrícolas. Esta Lei disciplina a destinação final de tais recipientes estabelecendo responsabilidades para o agricultor, o revendedor e para o fabricante.

A página da ANDEF na internet traz uma relação das unidades de recebimento de embalagens. Essa lista está dividida por regiões, o que facilita a busca do local mais próximo para a devolução dessas embalagens.

Além disso, para diminuir a contaminação por agrotóxicos, o Ministério da Agricultura lançou a campanha da tríplice lavagem. Nesse processo, utiliza-se um volume fixo de água para lavar, por três vezes, a embalagem plástica do agrotóxico, diminuindo os resíduos. Esta mesma água é utilizada para diluir o agrotóxico que será aplicado.

Os últimos dados obtidos pela ANDEF (Associação Nacional de Defesa Vegetal) através de suas Associadas apontam para um total aproximado de 90 milhões de embalagens dos vários produtos utilizados no país. Deste total, 50 milhões referem-se a embalagens plásticas rígidas laváveis, 2 milhões entre metálicas e vidros, e 32 milhões de embalagens flexíveis, não tríplice laváveis (Raij e Spadotto, 2000).

No levantamento feito pelo projeto de irrigação Bebedouro (Silva *et al*, 1999), detectou-se que a maioria dos colonos queima ou enterra as embalagens e desconhece a tríplice lavagem. A minoria descarta indiscriminadamente.

8. O CUSTO-BENEFÍCIO DOS AGROTÓXICOS

O lançamento de um novo agrotóxico custa alguns milhões de dólares, desde seu planejamento inicial, síntese, provas de laboratório, provas de campo, avaliação toxicológica e ambiental, até a produção em massa, formulação e comercialização. Todos esses custos são repassados ao agricultor que compra o novo produto (Flores *et al*, 1986; Higarashi, 1999).

No entanto, apesar do crescente consumo de agrotóxicos no Brasil, o mercado de produtos orgânicos (que não utiliza substâncias químicas para alcançar boa produtividade) também tem registrado aumento. O volume comercializado da agricultura ecológica cresceu 33% no ano passado, de acordo com o levantamento da Associação de Agricultura Orgânica (AAO).

Um exemplo é o estado do Paraná, onde cultiva-se soja com produtividade de 30 a 50 sacas por hectare sendo que a produtividade média de soja convencional em 2000, foi de 41 sacas. Ou seja, os ganhos são próximos, mas a rentabilidade dos produtos orgânicos é maior. A soja convencional está sendo comercializada a US\$7, enquanto a orgânica é vendida a US\$ 15. O maior ganho compensa o custo de R\$ 442,60 por hectare frente aos R\$ 411,10 da convencional (Baldi, 2001).

Segundo Baldi (2001), o bom desempenho dessas culturas é atribuído às tecnologias desenvolvidas nos últimos anos, como micro-nutrientes e extratos de plantas para o controle de pragas.

9. BOA PRÁTICA AGRÍCOLA

A boa prática agrícola é o conjunto de medidas adotadas pelo agricultor com o objetivo de produzir fibras e alimentos saudáveis, com qualidade, preços acessíveis e

de forma a preservar a saúde das pessoas e o meio ambiente. A boa prática agrícola é considerada um dos alicerces da agricultura sustentável (Nether, 2000).

Para alcançar esse objetivo, são importantes as seguintes práticas:

- ◇ Manejo e conservação do solo para evitar erosões
- ◇ Manejo Integrado de Pragas (MIP)
- ◇ Manejo Integrado de Culturas
- ◇ Preservação das matas ciliares
- ◇ Preservação dos recursos hídricos
- ◇ Uso correto e seguro dos produtos fitossanitários
- ◇ Adquirir produtos apenas sob receituário agrônomo
- ◇ Usar apenas produtos registrados para a cultura
- ◇ Usar as doses recomendadas na rotulagem
- ◇ Respeitar os períodos de carência (intervalo de segurança)
- ◇ Utilizar os equipamentos de proteção individual
- ◇ Calibrar adequadamente os equipamentos aplicadores
- ◇ Realizar a tríplex lavagem das embalagens
- ◇ Descartar adequadamente as embalagens vazias

10. CONCLUSÃO

Sem dúvida a consciência ambiental vem impregnando a sociedade. No entanto, é evidente a carência de informações técnicas a respeito do uso de agrotóxicos, principalmente quando diz respeito à formação de profissionais agrícolas.

O primeiro problema a ser solucionado quanto ao uso de defensivos agrícolas no Brasil está na utilização. De nada adiantam um registro perfeito, estudos toxicológicos e de resíduos impecáveis se no momento da aplicação, não são obedecidas as prescrições necessárias e obrigatórias.

É importante que os agricultores saibam que estão lidando com produtos tóxicos e que estes podem deixar resíduos perigosos nos alimentos, prejudicar a terra e, se arrastados pela erosão, causar danos aos mananciais, à flora e à fauna. Além disso, eles mesmos estão sujeitos a intoxicações.

Nesse sentido, o papel do governo é de fundamental importância na disponibilização de informações claras sobre os efeitos dos agrotóxicos para toda a população, podendo promover a capacitação dos pequenos produtores e empresas.

Em segundo lugar, a nova agricultura sustentável proposta por muitos pesquisadores, aparece como alternativa para solucionar a grande polêmica acerca do uso dos agrotóxicos. Segundo Buchholz (1999, *apud* Rajj e Spadotto, 2000), por algum tempo, a agricultura sustentável era referida como agricultura orgânica ou produção sem o uso de produtos químicos sintéticos. Mas, hoje, a tendência é minimizar o uso de agrotóxicos sem eliminá-lo, buscando outras alternativas.

O uso de agrotóxicos não é a única maneira de aumentar a qualidade e a produtividade nas lavouras. Um exemplo disso é a soja cultivada no cerrado, responsável por mais de 50% da produção nacional. Paralelamente ao desenvolvimento de técnicas para preparo, correção e adubação do solo, os pesquisadores investiram no melhoramento genético. Alves (2001), relata que novas variedades indicadas para essa região têm demonstrado alta produtividade e resistência a doenças.

Existem, ainda, outras maneiras de substituir os produtos químicos, como o uso de pesticidas seletivos, a criação de inimigos naturais e liberação no campo, confusão sexual através de ferormônios, o uso de produtos microbianos, incluindo bactérias, fungos e vírus entomopatogênicos e outras técnicas.

Diante disso, a solução dos problemas ligados ao uso dos agrotóxicos é complexa, exigindo ações específicas e articuladas de todos os envolvidos:

- O governo, com leis e mecanismos de controle;
- As indústrias de agrotóxicos, com o desenvolvimento de novas fórmulas menos prejudiciais à natureza;
- As instituições de pesquisas, com alternativas para a melhoria da produção agrícola;
- A sociedade, consciente de seus direitos, com a exigência de produtos livres de substâncias tóxicas para consumo.

O resultado da consciência e responsabilidade desses grupos, será traduzido não só em produtividade e lucratividade, mas também em um ambiente em equilíbrio e favorável para o desenvolvimento das próximas gerações.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adissi, P.J & Almeida, C.V. 2001. *Riscos para o ambiente aquático decorrentes do uso de agrotóxicos, com finalidade inseticida, na horticultura de Maravilha, localizada às margens do açude Epitácio Pessoa, Boqueirão, PB*. Dissertação de pós-graduação da Universidade Federal da Paraíba.

Almeida, W.F. 1984. Perigos e precauções na utilização de agrotóxicos. *Revista da Organização Mundial de Saúde*. ago/set.

Alves, R. 2000. Embrapa expõe avanços. *Jornal de Brasília*, 19 abr, , p.10.

Baldi, N. 2001. Orgânico rende mais. *Gazeta Mercantil*, 10 fev, p.3.

Brasil. 1998. Ministério da Agricultura e Abastecimento, *Legislação Federal de Agrotóxicos e afins*. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa e inspeção vegetal.

Brown, A.W. 1978. *Ecology of pesticides*. Jonh Wiley & Sons Editorial, Canadá, USA. 485 p.

Cavalcante, C. 2000. Todo cuidado é pouco. *Revista Ecologia e Desenvolvimento*, ano 9, n.76, dez. p. 42-44.

Conceição, M.H. & Caldas, E.D. 2000. Determinação de fungicidas em amostras de tomates comercializados no DF. *Universitas*, Brasília, vol.1, n.1, p. 29-33.

Dias, O. 2001. *Agrotóxicos e segurança social*. Versão: 11/03/2001. <http://www.senado.gov.br>

Encyclopaedia Britannica. 1979. vol. 14, 15ª ed. *Pest control*. Chicago, p.139-149.

Flores, E.; Rodrigues, F.; Souza, M.C. 1986. *Impacto dos agrotóxicos sobre o ambiente, a saúde e a sociedade*. Coleção Brasil Agrícola, Ed. Cone, p. 50-53.

Higarashi, M. 1999. *Processos oxidativos avançados aplicados à remediação de solos brasileiros contaminados com pesticidas*. Tese de Doutorado da Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Química. 77 p.

<http://www.andef.com.br>

Matsumura, F. 1985. *Toxicology of Inseticides*. 2^a edition, Plenum Press, NY. 603 p.

N.C. *Como diminuir resíduos de agrotóxicos em sua alimentação*. Versão: 09/03/2001. [Http:// www.organicoenatural.com.br](http://www.organicoenatural.com.br), s.a..

Nether, J. *Por que precisamos dos produtos fitossanitários?* Versão: 16/10/2000
<http://www.epa.gov>

Ozório, A. L. 1984. *Biotechnology e agricultura*. Ed. Vozes/Biomatrix, p. 80-83.

Paiva, E.A.; Picanço, M.C.; Orte, M.L. & Gava, G.J. 1995. Variação da toxicidade de Deltametrina e Metamidofós a *Brevicoryne brassicae* em função de diferentes temperaturas do ar. *Revista Científica de Agronomia*. Universidade Estadual Paulista/ UNESP. SP. Vol. 23 n.2.

Pimentel, D. 1997. *Techniques for reducing pesticide use. Economic and environmental benefits*. John Wiley & Sons Editorial, Cornell University, NY, USA, p.12-27.

Raij, B. & Spadotto, C. 2000. *Sustentabilidade, Sanidade e Qualidade*. Trabalho apresentado no IX ENFIT – Encontro Nacional de Fitossanitaristas, realizado em Foz do Iguaçu, de 20 a 25 de agosto.

Ramos, H.H. 1999. Ações e agrotóxicos. *Jornal Agrícola*. 23 jun.

Rosa, J. 1999. Agrotóxicos: O veneno nosso de cada dia. *Jornal Gazeta do Povo*, PR, 06 jul.

Silva, A. M.; Meneses A. P.; Yukizaky M. P.; Braun, R. & Lontro, S. 1999. Levantamento do uso de agrotóxicos no projeto de irrigação Bebedouro. *SYTEC Engenharia e controle de corrosão*.

Silveira, E. 2001. Onde mora o perigo. *Jornal da UNESP*, 11 mar,p. 1-5.

