

BIOCIDAS: SUAS PROPRIEDADES E SEU HISTÓRICO NO BRASIL

Washington Mendonça Moragas

Prof. do Depto. de Geografia Campus Avançado de Jataí - UFG
Doutorando em Geografia da UNESP/Rio Claro
wmendon@yahoo.com.br

Marilena de Oliveira Schneider

Profa. Dra. do Instituto de Geografia - UFU
griesingermb@comcast.net

ABSTRACT - *Agriculture is an activity of great importance for human race survival, that also establishes a very special relation with its supportive environment. As a crucial element of the modern agriculture, pesticides represent a new paradigm. They have been boosting a significant increase of agricultural production up to such a point, that human kind is subordinated and also the target of their side effects. This essay talks about their concepts and effects throughout the environment, as well as a brief historical account of their origins and how they were introduced in Brazil.*

Key words: *pesticides, modern agriculture, social and environment risk*

INTRODUÇÃO

Os biocidas organo-sintéticos, também conhecidos como agrotóxicos, surgem na tentativa de facilitar o manejo agrícola, com a função de eliminar organismos que representam obstáculos à produção.

Vários fatores contribuem para que os biocidas se tornem um dos mais importantes insumos agrícolas da agricultura moderna ou industrial. É fundamental analisar o contexto que emergem os organo-sintéticos para compreender sua inserção atual.

A síntese dos primeiros compostos são elaborados na Segunda Guerra Mundial. O

esforço científico das principais potências econômicas e bélicas estão voltados para “soluções” de problemas decorrentes do conflito militar. E uma das armas criadas para dizimar o inimigo são os compostos organo-sintéticos.

Com o término da Segunda Grande Guerra seu uso militar se torna ocioso, mas aproveita-se as estruturas laboratoriais e o conhecimento na manipulação de substâncias químicas letais. Basicamente os mesmos princípios ativos passam a ser direcionados para combater insetos causadores de quebra na produção agrícola.

O crescimento populacional e econômico do pós-guerra fez aumentar a demanda por alimentos e matéria primas. Já na década de 1950, em todo mundo, especialmente nos países fornecedores de produtos agrícolas, ocorre um expressivo aumento das áreas agrícolas.

Em termos mundiais o objetivo era acabar com a fome existente no mundo, desde que, para isso, fossem utilizados os componentes do pacote tecnológico da agricultura moderna, ou seja, máquinas, implementos agrícolas, fertilizantes sintéticos, sementes melhoradas e “defensivos agrícolas” (biocidas).

A tecnologia imposta pela Revolução Verde e disseminada entre os agricultores maximizou, num primeiro momento, a produtividade; porém, criou-se estreita dependência a essa tecnologia, fazendo-se aumentar o custo de produção na agricultura. Todavia, o uso ampliado e irrestrito das técnicas e produtos dessa agricultura industrial, tem ocasionado sérios problemas ao ser humano e ao ambiente.

Atualmente os biocidas estão sendo largamente utilizados em todo o mundo, como um dos meios de se aumentar a produtividade na agricultura. O Brasil é

um dos maiores consumidores desses produtos, devido ao modelo agrícola adotado e a ampla diversidade biológica, predominante na maior parte do seu território, que favorece a incidência de pragas e moléstias.

Conceitos e propriedades dos biocidas

Existe uma ampla literatura sobre biocidas, em que algumas ciências como a Química, Biologia, Medicina, Geografia, Economia, Ecologia, Agronomia, entre outras discutem a inserção desses produtos na vida dos seres humanos, no meio ambiente e na economia, nos mais diferentes níveis e complexidades.

As várias terminologias são um interessante exemplo da multiplicidade de visões que cercam essas substâncias químicas utilizadas na agricultura. Para as indústrias produtoras desses compostos o termo utilizado é “defensivo agrícola”, pois protegem (defendem) os produtos agrícolas da ação de pragas que poderiam causar prejuízos econômicos.

A literatura anglo-americana emprega o termo pesticides, pesticida em português, mas exprime a idéia equivocada de combater apenas pestes.

Praguicida é igualmente um termo muito limitado, não representando a realidade desses compostos que agem também em organismos que não são consideradas pragas.

O termo mais popular, usado atualmente no meio agrícola e na sociedade como um todo, é agrotóxico. Conforme Paschoal (1979), agrotóxico tem sentido amplo, incluindo todos produtos utilizados nos agroecossistemas para combater pragas e doenças. Essa terminologia não foge do sentido ‘tóxico de uso agrícola’ (agro + tóxico), tendo a toxicologia como ciência que estuda seus efeitos. Esse termo é utilizado por vários autores de diferentes áreas no Brasil.

Contudo, talvez o termo tecnicamente mais indicado para representar as substâncias que agem no controle de organismos nocivos devesse ser biocida. Pois, a palavra biocida significa “mata a vida”. Este termo inclui também organismos não alvos, atingidos no amplo espectro destes produtos químicos.

A opção pela terminologia agrotóxico geralmente apoia-se na abrangência do conceito descrito acima e na facilidade de identificação pela sociedade. A denominação agrotóxico surge no

movimento ambientalista brasileiro, início da década de 80, este termo pretendia dar conotação forte e pejorativa a esses produtos, como forma de alertar a sociedade sobre sua prejudicialidade. Bem como, abrir a discussão sobre os “defensivos agrícolas”, referência utilizada pelos fabricantes destes produtos.

As diversas designações como agrotóxico, defensivo agrícola, praguicida, pesticida e biocida são usados de maneira geral para indicar os produtos químicos sintetizados artificialmente para conter a ação das pragas invasoras (animais, vegetais, fungos, insetos, etc.), que interferem na qualidade ou quantidade de lavouras, alimentos, rações, flores, madeiras, forragens, fibras; tanto na produção, como na armazenagem ou transporte destes produtos, provocando perdas econômicas consideráveis (Bull & Hathaway, 1986).

Segundo Zambrone (1986) agrotóxicos são “substâncias químicas, naturais ou sintéticas, destinadas a matar, controlar ou combater de algum modo as pragas, no sentido mais amplo: tudo aquilo que ataca, lesa ou transmite enfermidades às plantas aos animais e ao homem”.

A FAO (Food and Agriculture Organization) entidade que faz parte da

estrutura da ONU (Organização das Nações Unidas) define os pesticidas como:

“Qualquer substância ou mistura de substâncias destinadas a prevenir, destruir ou controlar pragas, incluindo vetores de enfermidades de animais e seres humanos que prejudiquem ou interfiram na produção, processamento, estocagem, transporte ou comercialização de alimentos, produtos agrícolas, madeira e produtos da madeira, ou rações para animais, ou aqueles que podem ser administrados em animais para controle de insetos, aracnídeos, ou outras pragas internas ou externas a seus corpos. O termo inclui substâncias destinadas ao uso como reguladores de crescimento de plantas, desfolhantes, dessecantes, agentes inibidores, ou agentes destinados a prevenir a queda prematura de frutas, e substâncias aplicadas a culturas tanto antes como depois da colheita para prevenir a deterioração durante a estocagem ou transporte” (WHO, 1990 apud Martin, 1993).

Segundo a lei brasileira nº. 7.802 de 11 de julho de 1986 artigo 2º, são considerados agrotóxicos e produtos afins:

“a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimulantes e inibidores de crescimento (Brasil, 1990)”.

Bull & Hathaway (1985) em seu conceito incluem somente as substâncias artificiais, entretanto, os demais autores ampliam o entendimento e mencionam também as substâncias de origem natural e biológica, como se refere a legislação brasileira sobre biocidas. A referida lei é o melhor referencial de conceituação para este trabalho por sua abrangência.

Pode-se notar que as definições descritas se manifestam sobre substâncias produzidas ou manipuladas pelo homem para conter a ação de quaisquer organismos que possam, por ventura, causar dano à plantas, animais e ao homem.

Todavia, essas mesmas substâncias também podem causar danos ao meio ambiente, onde estão inseridas as plantas, os animais, os seres humanos e outros organismos, alvos e não alvos destas substâncias, que representam uma delicada interação que está sendo amadurecida a milhões de anos.

As enfermidades de plantas, animais e seres humanos, causados por organismos nocivos devem ser combatidas, afinal o que está em jogo é a existência humana. Porém, combater os revezes da natureza com venenos que mais cedo ou mais tarde

atingirão a todos, em escala mundial, apresenta-se no mínimo contraditório ou até mesmo irracional. Pois, os biocidas são substâncias tóxicas que podem causar sérios danos, às vezes irreversíveis, ao homem e ao meio ambiente.

É preciso destacar que a definição de meio ambiente abrange:

“1 - conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos, incluindo clima, solo, recursos hídricos e organismos; 2 - Soma total das condições que atuam sobre os organismos. Os fatores ambientais são de ordem física, química, edáfica, climática, hídrica, biótica e social” (Glossário de Ecologia, 1997).

Para Himel et al (1990) os ‘pesticidas’ têm sido utilizados no mundo: 1) para aumento da produtividade na agricultura, com melhoria na qualidade e quantidade de alimentos e fibras; 2) controle de pragas na silvicultura; 3) uso no setor comercial, industrial, municipal e militar para controle de ervas daninhas, ratos e diversos insetos; 4) em campanhas de saúde pública, para o controle de mosquitos e ratos que transmitem doenças; 5) em residências e em jardins para o combate a diversos insetos.

Os biocidas são aplicados nos cultivos como: tratamentos de pré-plantio, tratamentos de pré-emergência das plantas,

na pós-emergência e a esterilização do solo (Himel et al, 1990).

Os tipos de formulações mais comuns são:

- a) formulações pulverizáveis, como os emulsificantes e os pós molháveis;
- b) formulações granulares;
- c) misturas líquidas e soluções concentradas.

Os biocidas usados para combater as pragas possuem diferenciações quanto ao grupo químico. Os grupos químicos mais comuns são os organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, triazinas, fenóis entre outros segundo Bull & Hathaway (1985) e Zambrone (1986):

a) organoclorados: são compostos químico-orgânicos que contém o elemento químico cloro. Com relação a outros grupos químicos, estes compostos são geralmente menos tóxicos em termos de toxicidade aguda¹, porém são mais persistentes no corpo humano e no meio ambiente, podendo permanecer ativo a longo prazo. Os organoclorados podem ser absorvidos via oral, respiratória ou dérmica; com mecanismo de ação pouco

¹Toxicidade aguda refere-se ao efeito tóxico que apresenta uma reação imediata, com o organismo mostrando rapidamente os sintomas. É uma toxicidade reversível, sendo provocada por doses únicas porém elevadas dos agrotóxicos. Os envenenamentos agudos são mais comuns com os

conhecido estes compostos agem no sistema nervoso central e periférico. Eles se armazenam na gordura do organismo, são cumulativos e potencialmente tatarogênico², mutagênico³ e carcinogênico⁴;

b) organofosforados: são compostos químico-orgânicos à base de fósforo. São mais tóxicos em termos de toxicidade aguda, no entanto, possuem rápida degradabilidade no ambiente e não se acumulam nos tecidos gordurosos. Este compostos são inibidores de acetilcolinesterase (enzima que torna possível a transmissão de impulsos nervosos no organismo⁵), o que provoca a alteração de glândulas, dos músculos e do sistema nervoso;

c) carbamatos: são compostos químico-orgânicos derivados do ácido carbâmico. São menos tóxicos que os fosforados e mais tóxicos que os clorados (contaminação aguda), degradam-se relativamente rápido e não se acumulam em tecidos gordurosos. Possuem ação mais curta que os organofosforados, com

inseticidas fosforados e clorados de toxicidade elevada (Bull & Hathaway, 1986 : 210).

² Teratogenia = produção de monstruosidade.

³ Modificação na informação genética que resulta em células ou indivíduos com alterações fenotípicas.

⁴ Cancerígeno

relação à função reguladora da acetilcolinesterase, porém, vários produtos deste grupo químico foram banidos em outros países pelo seus efeitos cancerígenos. Um dos compostos originários deste grupo químico como os ditiocarbamatos, causam reações alérgicas cutâneas e neoplasia em animais de laboratório;

d) piretróides: Estes possuem estruturas semelhantes às piretrinas, ou seja, ésteres dos ácidos crisantêmicos. Seus efeitos ainda não são totalmente conhecidos, alguns autores afirmam que este grupo é um dos menos tóxicos ao homem. No entanto, em mamíferos ele possui elevada toxicidade aguda.

Existem ainda outros grupos químicos como: o grupo das triazinas, que contém nitrogênio em sua formulação e são muito tóxicos; os dinitrofenóis e fenoxiácidos que juntamente com o pentaclorofenol são compostos derivados dos fenóis, de formulação orgânica ligados geralmente a metais e são altamente tóxicos. Como também, os grupos químicos dos compostos inorgânicos mercuriais, que são cumulativos no organismo, os arsenicais são considerados venenos "celulares", ocasionando vários distúrbios intestinais.

⁵ Segundo Gilman et all (1990)

São encontrados ainda uma infinidade de compostos que são menos utilizados, porém, não menos tóxicos que os relacionados acima.

Os biocidas possuem variadas classificações, pois além de serem de determinado grupo químico, eles podem ser inseticidas, usado contra insetos; fungicidas, usados para matar ou impedir o aparecimento de fungos e parasitas; os herbicidas são usados para conter ervas daninhas invasoras; os formicidas, usados para controlar a ação de formigas; acaricidas, para combater os ácaros.

Pode-se encontrar outros produtos com fins semelhantes como: aficidas, antibióticos, antibrotantes, bactericidas, espalhantes adesivos, cupinicidas, hormônio vegetal, nematicidas e ovicidas (Arruda, 1990).

No modelo agrícola atual estas substâncias se destacam como importante insumo que auxilia na produção. Aos biocidas são também atribuídos acréscimos na produtividade na associação com sementes geneticamente melhoradas, fertilizantes, corretivos, máquinas e implementos mais eficientes.

Em conseqüência do uso destes produtos, foram também percebidas reações nos

agricultores, entretanto, em função das dificuldades técnicas não era possível determinar os modos de ação dos organo-sintéticos e sua fiel relação com os problemas de saúde que acometiam os trabalhadores rurais.

As mudanças tecnológicas e histórico dos biocidas no Brasil

As práticas agrícolas começaram há cerca de dez mil anos atrás em regiões da África e Ásia. Durante esse período as técnicas foram aprimoradas na busca de melhores safras. Entretanto, o manejo e os instrumentos continuaram muito precários, mesmo com a experiência adquirida em milhares de anos.

O lento avanço das técnicas e do manejo agrícola possibilitou que, apenas, em meados do século XVIII d.C. ocorresse a Primeira Revolução Agrícola na Europa. Essa revolução trouxe uma “modernização” na agricultura, fruto da aproximação dos cultivos agrícolas com a pecuária. O estreitamento dessas atividades era baseado na rotação de culturas, alternando anualmente o plantio de forrageiras (para o gado), seguido de pousio e plantio de leguminosas. Nesse panorama, a criação de animais supria a agricultura com esterco natural para a

fertilização dos solos e a agricultura sustentava a alimentação dos rebanhos que também forneciam leite e carne, entre outros produtos, bem como eram utilizados no preparo da terra e na semeadura.

O importante equilíbrio entre as atividades pastoris e as lavouras começou a ser rompido no final do século XIX. A Segunda Revolução Agrícola estava ligada às descobertas científicas no campo da Química, Mecânica e da Engenharia Genética, que desenvolveu, respectivamente, fertilizantes artificiais, máquinas, implementos e sementes melhoradas, produzidas em escala industrial. A partir da década de 1930, desenvolveram-se, também, compostos químicos organosintéticos que agiam no controle de organismos nocivos às plantas, também conhecidos por biocidas.

Impulsionados pelos avanços da “ciência de guerra”, os produtos e técnicas desenvolvidas foram rapidamente incorporadas pelos agricultores europeus e norte-americanos como forma de substituir, ou simplificar, o trabalhoso processo de fertilização natural, preparo da terra, plantio, tratos culturais, colheita e a utilização de numerosa mão-de-obra. Em resumo, os insumos que, em sua maioria,

provinham da própria fazenda passaram a ser fornecidos pelas indústrias.

O contínuo avanço do setor industrial agrícola fez surgir melhorias dos produtos oferecidos, possibilitando significativo crescimento da produtividade da agricultura na Europa e EUA. O “progresso na agricultura” chega de forma contundente nos países pobres, entre os quais Brasil, com a Revolução Verde em 1960, fundamentada na melhoria do desempenho dos índices de produtividade agrícola, por meio da substituição dos moldes locais de produção, ou tradicionais, por um conjunto bem mais homogêneo de técnicas (Ehlers, 1996).

Socialmente, a Revolução Verde representou grande engodo; pois aumentou a concentração de terra e tornou precária a vida dos pequenos agricultores descapitalizados, como também não solucionou o problema da fome no mundo. Ambientalmente, esta revolução provocou intenso processo de erosão, perda de fertilidade e até esterilização de alguns tipos de solos, perda de diversidade genética e utilização de matriz energética fóssil (altamente poluidora), além da contaminação de fontes de água, solo, alimentos, animais e o próprio Homem, pelos venenos agrícolas.

A importação e utilização de venenos agrícolas no Brasil iniciou-se por volta de 1950. As culturas que demandavam tais produtos eram aquelas de melhor valor comercial, normalmente voltadas para a exportação, como: café, algodão, cana-de-açúcar e milho. Paulatinamente, os cultivos de menor valor de mercado passaram a consumir essas substâncias químicas, como arroz, feijão e batata, entre outros. Posteriormente, também, foram utilizados na olericultura (legumes e verduras).

As transformações no sistema de produção agrícola ocorridas desde o século XIX fizeram com que o uso dos venenos agrícolas se intensificasse. Até 1930, por todo o mundo, os venenos utilizados eram botânicos ou artificiais inorgânicos. Os botânicos são extraídos de plantas como o crisântemo (piretro) e o fumo (nicotina), enquanto os artificiais inorgânicos eram à base de arsênico, mercúrio, bário, enxofre, entre outros. Alguns destes ainda são utilizados até hoje.

Os primeiros venenos organosintéticos elaborados na década de 30, possuíam composição química diferente daqueles utilizados até então. Nos EUA e na Europa foram produzidos e comercializados em grande escala a partir de 1940. Nesta época, esses produtos eram usados como

armas químicas de guerra, ou seja, para matar seres humanos, como o gás mostarda e o gás de nervos. Indústrias dos países desenvolvidos perceberam que os venenos, criados na época de guerra, serviam também para dizimar pragas na agricultura. Com isso, os venenos ‘modernos’ foram melhorados tecnicamente para serem aplicados nas lavouras.

Após 1945 os organosintéticos DDT, BHC, Parathion, entre outros, passaram a ocupar o recente seguimento de ‘defensivos agrícolas’ no mercado industrial para a agricultura. Primeiramente nos países desenvolvidos e, posteriormente, nos subdesenvolvidos (Bull & Hathaway, 1986).

A maior parte dos biocidas é produzida por grandes empresas transnacionais, de variados ramos como: farmacêuticos, petroquímicos, sementes e até de máquinas. Pode-se observar uma estreita ligação entre biocidas e as empresas que trabalham com a química fina, setor que requer ampla tecnologia e grande investimento. Estas empresas aproveitam suas linhas de produção, estrutura de comercialização, pesquisa e desenvolvimento, para também produzirem estes produtos.

No Brasil, desde o século passado, eram utilizados venenos caseiros, à base de soda cáustica, querosene, carvão mineral, azeite de peixe entre outros produtos. Até a década de 40, deste século, foram muito usados produtos botânicos (piretro, retenona e nicotina), que eram até exportados. Venenos inorgânicos também foram usados, como o sulfato de tálio, ciameto de cálcio, carbonato de bário e sulfato de cobre (até hoje utilizado) (Paschoal, 1979).

Antes do fim da Segunda Guerra Mundial, os organosintéticos começaram a ser importados e mais tarde fabricados no país com matérias primas do exterior. Os primeiros foram o BHC, DDT e Parathion, produzidos no Brasil utilizando a infraestrutura existente nas empresas nacionais.

A partir de 1950, cresceram as instalações de indústrias para a síntese de biocidas, a maioria localizada no estado do Rio de Janeiro. Entretanto, apenas em 1975 se iniciou o boom das indústrias de biocidas no país, com a edição pelo Ministério da Fazenda do PNDA (Programa Nacional de Defensivos Agrícolas) (Paschoal, 1983-a; Bull & Hathaway, 1986). A finalidade principal do programa era tornar o país auto suficiente na produção de venenos agrícolas, pois grande parte dos produtos ainda

continuavam a ser importados. Na verdade, o PNDA enquadrava-se no 1º PND (Plano Nacional de Desenvolvimento), que orientava sobre a substituição dos produtos importados pelos produzidos nacionalmente (Paschoal, 1983-b). Com isso, o governo tentava equilibrar o saldo da balança comercial brasileira.

O PNDA propunha, também, o aumento da capacidade de produção com novas indústrias; como também, ampliar estudos sobre a toxicidade humana, resíduos e danos ambientais. Estes estudos seriam realizados no futuro Centro Nacional de Pesquisa sobre Defensivos Agrícolas, no entanto, esse centro de pesquisa não foi construído. Dezenas de formulações foram colocadas no mercado brasileiro, sem a preocupação da interferência destas substâncias na diversidade ecológica das regiões tropicais.

Os incentivos e estímulos para as indústrias de biocidas configuram-se numa ampla estratégia em benefício das indústrias. Eram oferecidas isenções de impostos, políticas de fomento à instalação de fábricas e créditos subsidiados. No âmbito comercial, desde o final da década de 60, os biocidas eram isentos de Imposto sobre a Circulação de Mercadorias (ICM) e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Os

produtos importados, também, eram isentos de taxa de importação, ou tinham suas alíquotas reduzidas (Paschoal, 1983a).

Entretanto, o apoio mais efetivo no fortalecimento das indústrias produtoras de biocidas foi o SNCR (Sistema Nacional de Crédito Rural). A venda destes insumos era financiada ao produtor, pelo governo, em empréstimos com prazos elásticos de até 2 anos. Entre 1972 e 1980, por exemplo, esses financiamentos continham baixa taxa de juros e correção monetária e de 1974 a 1976 estiveram livres de qualquer encargo bancário (Bull & Hathaway, 1986).

A compra de insumos para a agricultura moderna, baseada em insumos industriais, era condição fundamental para os produtores rurais conseguirem o financiamento do crédito de custeio agrícola. No próprio manual de crédito rural, já estava determinado que, pelo menos, 15% do valor financiado deveria ser aplicado na compra de biocidas, fertilizantes, sementes e serviços relacionados aos insumos.

Neste sentido, a produção de biocidas tornou-se atraente para as multinacionais que movimentam todo ano milhões de dólares, num mercado muito restrito e

concorrido (NAIDIN, 1986). São produtos que necessitam de tecnologia de ponta, um grande montante de recursos financeiros para serem desenvolvidos, além de vários anos de testes até chegarem ao mercado (Geissbühler, s/d; Agroanalysis, 1980).

Conforme Paschoal (1983b), o aumento da produção de biocidas no país foi crescente durante as décadas de 60 até 1980 (ver tabela 1). Porém não foi proporcional aos investimentos realizados, nem ao esperado pelo governo, apesar da ampliação da produção.

Com o expressivo aumento da produção, o Brasil tornou-se de acordo com Geiissbühler (s/d) o terceiro maior consumidor do mundo na década de 70, ocupando a quarta posição em 1980 (Tabela 2).

A quantidade de formulações diferentes produzidas de 1970 a 1980 no Brasil chegou a 36, praticamente dobrando, e em 1985 já contava com 51 tipos de venenos.

Com relação à balança comercial, as exportações de biocidas passaram de US\$ 5 milhões em 1975, para US\$ 38 milhões em 1980 e mais de US\$ 70 milhões em 1984 (Bull & Hathaway, 1986). Estes resultados se explicam pela implantação e

Tabela 1

Evolução da produção brasileira de agrotóxicos, no período 1964-1980(*)

| Agrotóxicos | 1964 | 1969 | 1974 | 1976 | 1978 | 1980 |
|-------------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Inseticidas | 4201 | 12.198 | 13.719 | 7.740 | 53.798 | 59.028 |
| Fungicida | - | 1.595 | 7.863 | 9.328 | 30.191 | 32.226 |
| Herbicida | - | - | 886 | 1.500 | 25.090 | 32.262 |
| Total | 4.201 | 13.793 | 22.468 | 18.568 | 109.079 | 123.516 |

(*)ton. ingrediente ativo

Fonte: modificado de Paschoal (1983b)

Tabela 2

Uso de defensivos em 1980 (expresso em % no mercado mundial)

| PAÍS | PARTICIPAÇÃO |
|--------------------|--------------|
| EUA | 29,0 |
| JAPÃO | 11,0 |
| FRANÇA | 7,0 |
| BRASIL | 5,0 |
| ALEMANHA OCIDENTAL | 4,5 |
| TOTAL | 57,0 |

Fonte: Geissbühler (s/d)

transferência de muitas multinacionais para o Brasil, motivadas principalmente pelos incentivos oficiais, pelo tamanho do mercado brasileiro e a possibilidade de abastecimento de biocidas para outros países do terceiro mundo.

A intenção de tornar o Brasil agroexportador utilizando tecnologias modernas teve sérios reflexos econômicos, sociais (culturais) e ambientais. Como por exemplo, a substituição das culturas básicas para a alimentação por culturas de

melhor valor comercial no exterior e o aumento no valor do custeio agrícola (máquinas e insumos químicos) dificultando o acesso a maioria dos agricultores descapitalizados.

Social e culturalmente ocorreu uma revolução, primeiramente com a perda dos postos de trabalho no campo e, depois, o crescente êxodo em direção ao meio urbano, que com o passar do tempo acirrou os conflitos sociais pela dificuldade de habitação, trabalho, alimentação, saúde e

educação na cidade. Dentre os diversos impactos negativos no meio ambiente, pode ser ressaltado a perda de biodiversidade dos biomas brasileiros (Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Amazônia) em favor de monocultivos, perda de solo e compactação pelo excesso de trânsito de máquinas agrícolas, bem como a rápida perda da fertilidade deste, além de contaminação dos corpos d'água por fertilizantes químicos e biocidas.

Breve análise dos problema sócio-econômicos e ambientais

Os biocidas são os principais poluentes do modelo agrícola industrial. Por seu vasto espectro deletério, os venenos organosintéticos não se limitam a um determinado local, apesar de serem aplicados numa área, deslocam-se por vários caminhos. A translocação das substâncias tóxicas pode se realizar por meio biológico, pelos processos químicos e físicos, através da atmosfera, do solo, das águas subterrâneas e superficiais (Paschoal, 1979; Cheng, 1990).

O uso de venenos agrícolas não pode ser entendido como um problema exclusivamente do meio rural, pois a irradiação desses produtos tóxicos, no meio urbano, é em decorrência do crescente uso nas lavouras, como também,

da expansão das áreas de cultivo e áreas urbanas, com sua conseqüente aproximação de ambas. Por consequência disso, as substâncias chegam muito facilmente à cidade, contidas nos alimentos, nas fontes de água de abastecimento público, ou presentes no ar.

A contaminação humana e dos recursos naturais, pelo uso indevido e até excessivo de biocidas, constitui grave problema de saúde pública, podendo levar a intoxicações e óbitos dos seres humanos, causados pela falta de conhecimentos, de cuidados preventivos e manejo agrícola inadequado.

Segundo o jornal Folha de São Paulo (1998), a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) aponta que em dez anos (83/93) o consumo de biocidas aumentou 44%. Entre 1993 a 1995, as intoxicações por biocidas cresceram 18% ao ano, pelos dados do Sinintox (Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas). Em dois anos foram registrados 12.866 casos de intoxicação. A FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) apontou o Brasil como um dos países que mais exageram na aplicação de agrotóxicos nas lavouras, principalmente na horticultura (BRASIL, 1998).

Algumas causas podem ser apontadas para explicar esse alto consumo de biocidas, tais como: imediatismo financeiro, ignorância dos efeitos tóxicos nos animais e no Homem e, mesmo, inconseqüência.

A questão dos biocidas no mundo subdesenvolvido, à margem do acesso à educação, saúde e a políticas públicas voltadas ao cidadão, intensificam o sinergismo degradador que possuem os biocidas.

Ao agricultor cabe ressaltar o papel de utilizador deste conjunto de produtos e técnicas, muitas vezes sem a real noção do perigo que enfrenta todos os dias. São também vítimas de um modelo que perpetua dependência, no campo financeiro e econômico, pelos financiamentos, pela necessidade de alta produtividade, pelos passivos sociais e ambientais que cabem aos agricultores e a sociedade administrarem.

A dimensão temporo-espacial do uso de biocidas é muito mais complexa do que parece, porque possui diversas interações que se ligam a aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais e ambientais. Para entender esta detalhada trama, são necessários outros trabalhos científicos que possam aprofundar a

compreensão num determinado seguimento e encaixá-los no todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROANALYSIS. **O defensivo Agrícola**. Rio de Janeiro : Fundação Getúlio Vargas. v. 4, n. 10, p. 7-30, out. 1980.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 2 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998. (Série Universitária, n.54)

ANDREI, Edmondo. **Substâncias Tóxicas em Agricultura, Pecuária e Produtos Domissanitários: Nova Classificação Toxicológica**. 2 ed. São Paulo, Andrei, 1987, 229p.

ARRUDA, Hélio Palma de. **Receituário agrônômico**. In: COMPÊNDIOS de defensivos agrícolas. São Paulo : Andrei, 1990.

BRASIL usa e abusa dos agrotóxicos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 3 mar. 1998 Agrofolha, p.1-5.

BRASIL. **Lei n. 7602- 11 jul. 1989: Lei dos agrotóxicos**. Brasília : IBAMA, 1990.

BULL, D. e HATHAWAY, D. **Pragas e Venenos: Agrotóxicos no Brasil e no**

Terceiro Mundo. Petrópolis, Vozes/OXFAN/FASE, 1986.

CHENG, H. H. Pesticides in the soil environment: an overview. In: CHENG, H.H. (org.) **Pesticides in the soil environment**: processes, impacts, and modeling. Madison : Soil Science Society of America, 1990. p.1-6.

EHLERS, Eduardo. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo : Livros da Terra, 1996.

GEISSBÜHLER, Hans. **Enfoque da indústria agroquímica sobre o controle integrado de pragas (CIP)**. [s. l.]:Ciba-Geigy, [s.d.]

GILMAN, Alfred Goodman et all. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 8.ed. Rio de Janeiro : Guanabara/Koogan, 1990. p.7-29.

GLOSSÁRIO DE ECOLOGIA. 2 ed. São Paulo: ACIESP, 1997.

HIMEL, C. M. et all. Pesticides sources to the soil and principles of spray physics. In: CHENG, H.H. (org.) **Pesticides in the soil environment**: processes, impacts, and modeling. Madison : Soil Science Society of America, 1990. p.7-50.

MARTIN, Encarnita Salas. **Agrotóxicos**: intoxicações humanas e contaminação

ambiental no projeto Rebojo. Presidente Prudente. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

MORAGAS, W. M. **O uso de agrotóxicos na microbacia do córrego Pantaninho em Iraí de Minas - MG**. Uberlândia, 1996. Monografia (curso de Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia.

NAIDIN, Leane. C. Um mercado sob reserva. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.4, n.22, p.53-56, jan/fev. 1986.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental**: problemas e soluções, Rio de Janeiro: FGV, 1979.

PASCHOAL, A. D. Biocidas - morte a curto e a longo prazo. **Revista Brasileira de Tecnologia**. Brasília, 14 (1):17-27, jan./fev. 1983-a.

_____. O ônus do modelo da agricultura industrial. **Revista Brasileira de Tecnologia**. Brasília, 14 (1):28-40, jan./fev. 1983-b.

ZAMBRONE, Flávio A. D. Perigosa família. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.4, n.22, p. 44-7, jan./fev. 1986.