



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

NATALINA SAYURI UCHIDA

**POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA CAUSADA PELO
USO DE AGROTÓXICOS**

ARIQUEMES – RO
2015

Natalina Sayuri Uchida

**POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA CAUSADA PELO
USO DE AGROTÓXICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior Tecnológico em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA como requisito parcial á obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Profº Orientador: Ms. Aparecido
Silvério Labadessa.

Ariquemes – RO

2015

Natalina Sayuri Uchida

**POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA CAUSADA PELO USO
DE AGROTÓXICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso Superior
Tecnológico em Gestão Ambiental da
Faculdade de Educação e Meio
Ambiente – FAEMA como requisito
parcial á obtenção do grau de
Tecnólogo em Gestão Ambiental.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.Orientador: Ms. Aparecido Silvério Labadessa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Profº Esp. André Luiz Neves da Costa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Profº Ms. José Ribeiro de Oliveira
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 09 de Dezembro de 2015.

A Deus, por ser meu porto seguro.
A minha mãe.

AGRADECIMENTOS

A Deus, a quem devo minha vida.

A minha mãe que sempre me apoiou nos estudos, nas escolhas tomadas, por sempre me incentivar e me compreender nos momentos difíceis.

Ao meu professor e orientador Mestre Aparecido Silvério Labadessa que teve papel fundamental na elaboração deste trabalho.

Aos meus poucos amigos pelo companheirismo e disponibilidade para me auxiliar em vários momentos.

“Se as cidades forem destruídas e os campos conservados, as cidades ressurgirão, mas se queimarem os campos e conservarem as cidades estas não sobreviverão...”.

(Benjamin Franklin)

RESUMO

Com o intuito de defender as lavouras contra pragas e doenças, os agrotóxicos foram criados. Sua utilização teve início na década de 20 e durante a segunda guerra mundial também foram utilizados como armas químicas. O uso intensivo iniciou-se logo após a segunda guerra com a introdução do programa chamado Revolução verde que tinha o objetivo de aumentar a quantidade de alimentos no mundo e com isso acabar com a fome no mundo. A utilização intensiva de agrotóxicos na agricultura pode acarretar além das poluições do solo e da água problemas como, a erosão, o assoreamento de cursos e corpos d'água e a lixiviação do solo. Medidas de conservação do solo e da água ajudam a amenizar esses efeitos além de proteger a qualidade dos mesmos.

Palavras-chave: Poluição; Solo; Água; Agrotóxicos.

ABSTRACT

In order to defend crops against pests and diseases, pesticides were created. Its use began in the 20s and during World War II were also used as chemical weapons. The intensive use began soon after World War II with the introduction of the program called Green Revolution which had the purpose of increasing the amount of food in the world and with this end hunger in the world. The intensive use of pesticides in agriculture may result in addition of soil and water pollution problems as erosion, siltation courses and water bodies and soil leaching. Soil conservation measures and water help to alleviate these effects while protecting their quality.

Keywords: Pollution; Soil; Water; Pesticides.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidade comercializada de ingredientes ativos de agrotóxicos.....	20
Figura 2 - Etapas do procedimento de tríplice lavagem.....	23
Figura 3 - Etapas do procedimento de lavagem sob pressão.....	24
Figura 4 - Exemplo do sistema de rotação de culturas.....	25
Figura 5 - Compostagem transforma resíduos em adubo orgânico.....	26
Figura 6 - Sistema Integração lavoura-pecuária-floresta.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANDAV	Associação Nacional dos Distribuidores de Defensivos Agrícolas e Veterinários
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MMA	Ministério do Meio Ambiente
SNA	Sociedade Nacional de Agricultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 REVOLUÇÃO VERDE.....	16
4.2 INFLUÊNCIAS NO BRASIL.....	17
4.3 SOLO	17
4.4 ÁGUA	18
5 IMPORTÂNCIA DO SOLO E DA ÁGUA.....	18
6 POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA	19
7 AGROTÓXICOS.....	19
7.1 AGROTÓXICOS MAIS VENDIDOS NO BRASIL	20
7.2 MOVIMENTO DO AGROTÓXICO.....	21
7.3 EFEITOS	21
8 DESTINAÇÃO DAS EMBALAGENS	22
8.1 TRÍPLICE LAVAGEM	22
8.2 LAVAGEM SOB PRESSÃO	23
9 MEDIDAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA	24
9.1 ROTAÇÃO DE CULTURAS	25
9.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA	25
9.3 INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA.....	26
10 MEDIDAS A CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NA AGRICULTURA	27
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

INTRODUÇÃO

Produtos químicos utilizados para o controle de doenças, plantas daninhas e insetos que atrapalham o Crescimento das lavouras. No entanto, a intensa utilização destes agrotóxicos em áreas agrícolas tem ocasionado à poluição do solo, da água, recursos estes essenciais para a sobrevivência humana e animal no planeta terra. (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011).

O método de modernização da agricultura. Tornou-se conhecido como Revolução Verde, acarretou profundos impactos no espaço geográfico mundial e brasileiro (ANDRADES; GANIMI, 2007).

A “Revolução Verde” aumentou os índices de funcionamento do movimento agrícola, pois aliou a engenharia genética que gerou para a agricultura uma diversidade enorme de sementes geneticamente melhoradas, integrado ao solo e ao clima totalmente diferente de seu ambiente natural. Esse avanço pode ser considerado como o mais importante nesse período, pois proporcionou ao sistema agrícola de muitos países um ganho jamais visto. E a partir disto houve “recordes e recordes” de colheitas, não apenas em países industrializados, mas também naqueles em desenvolvimento. Posteriormente a década de 1970, muitas empresas que produziam os produtos químicos para a agricultura migraram para esses países, tendo em vista uma legislação mais maleável em relação ao desgaste do meio ambiente (CAMPOS, 2004).

À medida que a industrialização das atividades agropastoris avançou, a agricultura passou a estreitar suas relações com a indústria e a consumir um volume cada vez maior de máquinas e insumos (SPIER, 2012, p. 231).

No entanto, o uso dos solos de maneira inadequada pode causar danos ao meio ambiente e à vida na terra. Se mal utilizados, perdem progressivamente sua capacidade de produzir alimentos, fibras e energia, necessitando cada vez mais de investimentos em adubos e corretivos a fim de manter produtividades antes obtidas (COELHO et al. 2013, p. 48).

O cultivo quase sempre se dá com uso intensivo do solo e de agrotóxicos, apresentando um elevado potencial para a contaminação da água.

O solo e a água são recursos naturais indispensáveis à sobrevivência da vida no planeta Terra, sendo a produção de alimentos dependente destes bens. A utilização de modernas técnicas nos sistemas de produção agrícola provocou a introdução de uma grande variedade de substâncias sintéticas no meio ambiente. Dentre estas substâncias, os agrotóxicos recebem

grande destaque, além de representarem um risco ambiental quando manejados de forma incorreta pelo homem. (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011, p. 15).

De acordo com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a conservação do solo e água são necessárias ações focalizadas para a utilização coerente e o manuseio dos recursos naturais, especialmente do solo, da água e da biodiversidade visam a favorecer a lavoura sustentável, estender oferecimento de alimentos.

Assim sendo, pode - se definir a importância do estudo para o meio ambiente, embora fazendo parte de muitas pautas de debates, jamais alcançou a atenção que merece sempre oculto sob a lembrança de que a utilização de agrotóxicos é necessária para o incremento da produção agrícola e, assim, para a economia do país.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- ✓ Relatar a poluição do solo e da água pelo uso de agrotóxicos

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Expor como os agrotóxicos podem atingir o solo e a água.
- ✓ Apontar medidas para a conservação do solo e da água.
- ✓ Citar a importância do solo da água.
- ✓ Descrever as etapas do procedimento de tríplice lavagem e da lavagem sob pressão.

3 METODOLOGIA

Na elaboração do presente estudo foi utilizada pesquisa bibliográfica. Com o intuito de descrever melhor a poluição do solo e da água no que se refere à utilização de agrotóxicos, foram utilizados os seguintes bancos de dados: Portal do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Google acadêmico, livros da biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) artigos e revistas científicas, dissertações, teses, sites especializados no tema abordado utilizando as palavras chave poluição, solo, água e agrotóxicos.

“O método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (MARCONI & LAKATOS, 2003, P.83).

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 REVOLUÇÃO VERDE

A Revolução Verde, foi um programa que teve como base o uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos na agricultura, é um ato comum no campo e está presente na vida de muitos produtores em diversos lugares do mundo, porém, para se chegar ao atual estágio, ocorreu uma sucessão de fatores. Para tanto, se fez necessário entender em qual contexto se vivia, para então descobrir os verdadeiros objetivos do modelo de renovação da agricultura. (ANDRADES; GANIMI, 2007).

A base técnica ficou completa quando se reuniram todas estas inovações técnicas, dando origem aos pacotes tecnológicos, como pode ser visto:

Surgiram do grande capital imperialista monopolista do pós-guerra mundial. Grandes empresários perceberam que um dos caminhos do lucro permanente eram os alimentos. Possuindo grandes sobras de material de guerra (indústria química e mecânica), direcionaram tais sobras para a agricultura. Encarregaram às fundações Ford e Rockefeller, o banco Mundial, entre outros, para sistematizarem o processo. Estes montaram a rede mundial GCPAI – Grupo Consultivo de Pesquisa Internacional – que é, na realidade, o somatório de centros de pesquisa e treinamento localizados em todo o mundo. (ZAMBERLAM; FRONCHET, 2001, p. 17).

Com o pacote da revolução verde veio também o uso intensivo e abusivo de agrotóxicos. (ABBOUD, 2013).

No que se refere ao aumento da produção total da agricultura, a Revolução Verde foi, sem dúvida um sucesso. Nesta época, a geração de alimentos dobrou e a oferta de alimentos por habitante teve um acréscimo de 40%, dando a entender que a atribuição da fome no planeta seria resolvido pelas novas criações. (MAROUELLI, 2003).

Conforme Gómez (2006, p. 185),

O discurso da Revolução Verde estava repleto de uma perspectiva ocidental sobre a ciência, o progresso e a economia, que deviam promover-se (impor-se, se for preciso) nos países do chamado Terceiro Mundo. Em consonância com a teoria da modernização, que era o modelo de desenvolvimento próprio desses anos [...] a Revolução Verde identificava no Terceiro Mundo uma série de carências que deviam ser satisfeitas, à base de aumentar quantitativamente os bens e os serviços. Ao mesmo tempo, essa febre produtivista, que em teoria beneficiaria os países pobres, servia tanto para aumentar a produção de matérias-primas baratas, destinadas às agroindústrias do denominado Primeiro Mundo que as beneficiavam,

incrementando seu valor, como para aumentar a produção de maquinário e insumos químicos desses países ricos que vendiam para os países pobres.

4.2 INFLUÊNCIAS NO BRASIL

Segundo Aquino et al. (2006), no Brasil, a Revolução Verde foi iniciada na década de 60. No princípio da Revolução Verde, o governo brasileiro oferecia ao agricultor cativado em adotar a medida tecnológica oferecida, um financiamento indicado à compra de sementes. Um pré-requisito para que o agricultor recebesse o financiamento era à sua aceitação que com uma parte dos recursos concedidos fosse feita a compra de adubos e agrotóxicos.

Na esteira da modernização da agricultura, foram criadas e recriadas formas de relacionamento, tanto sociais, quanto ambientais. Parte dos camponeses que permaneceram no campo adaptou-se ao modelo de desenvolvimento, mudando suas formas de vida e de trabalho. Nesta caminhada, o individualismo tomou o lugar das formas solidárias de trabalho, como os mutirões e trocas de dias de trabalho entre camponeses e suas famílias. As máquinas modernas ocuparam o lugar de trabalho de filhos dos camponeses e de trabalhadores diaristas ou peões, que, não vislumbrando mais possibilidade de permanecer no campo, migraram para os grandes centros urbanos ou para as novas fronteiras agrícolas ao norte e oeste do Brasil. (SPIER, 2012, p. 234).

4.3 SOLO

De acordo com Gomes et al. (2010), o solo é um dos importantes componentes ambientais, tendo como função a sustentação de diversas formas de vida; o cultivo das plantas, reservatórios de resíduos naturais e resíduos oriundos das atividades humanas.

O sistema solo é palco de reações complexas que lhe impõe uma vasta e complexa dinâmica física, química e biológica, tanto dos seus constituintes minerais e orgânicos, quanto dos elementos que lhe são adicionados constantemente. Em função de suas características e propriedades, os solos apresentam grande capacidade de decomposição ou inativação de substâncias potencialmente prejudiciais ao meio ambiente, sendo por isso, muitas vezes utilizado como meio de descarte ou reciclagem de materiais poluentes. (CARMARGO, 2007).

O solo é uma massa natural inconsolidada que compõe a superfície da terra, resultante da ação climática sobre as rochas, sendo influenciada pelo tipo de relevo, origem das rochas etc. Segundo Castro Neto et al. (1999).

De acordo com Sociedade Nacional de Agricultura (SNA, 2015), o solo é um dos elementos mais importantes para manter a boa qualidade da água, do ar e, em consequência, também a dos alimentos produzidos pela agricultura ou criação de animais.

Os solos têm cinco papéis básicos ou funções no nosso ambiente. Primeiro, o solo sustenta o crescimento das plantas, principalmente fornecendo suporte mecânico, água e nutrientes para as raízes que posteriormente distribuem para a planta inteira e são essenciais para sua existência. Em segundo lugar, as características dos solos determinam o destino da água na superfície da terra, essencial para a sobrevivência. Em terceiro lugar, o solo desempenha um papel essencial na reciclagem de nutrientes e destino que se dá aos corpos de animais (incluindo o homem) e restos de plantas que morreram na superfície da terra. Em quarto lugar, o solo é o hábitat, a casa de muitos organismos. Em quinto lugar, os solos não fornecem apenas o material (tijolos, madeira) para a construção de nossas casas e edifícios, mas proporciona a fundação, a base para todas as estradas, aeroportos, casas e edifícios que construímos. (COELHO et al. 2013, pp. 49-50)

4.4 ÁGUA

O surgimento da vida na terra está de suma importância com a existência da água. A água é um dos elementos de maior importância para toda e qualquer forma de vida está presente em todos os organismos vivos e outras substâncias.

Trabalha como transporte de vários compostos nutritivos para dentro do solo. (MAGOSSÍ; BONACELLA, 2003).

A água é parte vital no desenvolvimento e na manutenção de todas as formas de vida na biosfera terrestre. Quando se verifica a sequência dos processos evolutivos, percebe-se a importância inequívoca do recurso natural água. (PHILIPPI JUNIOR, 2005, p. 417).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2015), o território brasileiro abriga mais de 13% da água doce do mundo.

5 IMPORTÂNCIA DO SOLO E DA ÁGUA

O solo é testemunho da história humana, biológica, geológica e climática. Meio para a decomposição de dejetos. Fonte de material de construção, medicina e arte. Meio para o desenvolvimento de plantas. Trocador e gases. Filtro de água e dejetos líquidos. Meio para a produção agrícola. Um lar para plantas, animais e outros organismos. (ABBOUD, 2013, p. 196).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2005), a água é um recurso natural essencial para a sobrevivência de todas as espécies que habitam a Terra.

A água tem sido de muito valor para o ser humano desde a descoberta de que a geração de alimentos dependia da oferta de água usada na cultura de alimentos. (GRASSI, 2001).

No mundo, a água é o recurso mais importante nos aspectos da vida; em excedente, ela causa enchentes e desastres ambientais e sua insuficiência acarreta a privação de alimentos e miséria. A administração satisfatória da água pode conduzir a esplêndidos rendimentos na elaboração de alimentos, porém seu mau uso acarreta a deterioração, do meio físico natural. (PAZ; TEODORO; MENDONÇA, 2000).

6 POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

De acordo com Lemos e Musafir, (2014), a poluição do solo pode ser definida como qualquer alteração provocada nas suas características pela ação de produtos químicos, resíduos sólidos ou líquidos, que prejudique o uso do solo ou o torne prejudicial ao homem e outros organismos.

A poluição das águas pode ocorrer pela introdução de substâncias natural ou artificial estranha ao meio aquático, de origem natural ou antrópica, como o aporte de sedimentos ou agrotóxicos pela lixiviação de solos agriculturáveis da bacia hidrográfica. (LIBÂNIO, 2010, p.108).

Para Andrade, (2014) a poluição das águas pode ser estabelecida como sendo o lançamento ou infiltração de substâncias nocivas na água, provocado por atividades antrópicas, porém o principal agente poluidor das águas são as atividades agrícolas.

7 AGROTÓXICOS

A produção agrícola pode ser afetada por diversas pragas, como insetos, patógenos e plantas invasoras. Para combater estes organismos, são utilizados

produtos químicos, como inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas, bactericidas e vermífugos (ALVES FILHO, 2002; SANTOS e PHYN, 2003).

Segundo Bohner et al. (2013) agrotóxicos são produtos químicos utilizados na agricultura, com o objetivo de combater pragas e organismos patógenos que possam comprometer a produção agrícola.

Scorza Junior et. al. (2010) explica que os agrotóxicos são aplicados diretamente nas plantas ou no solo, e mesmo aqueles aplicados diretamente nas plantas têm como destino final o solo, sendo lavados das folhas através da ação da chuva ou da água de irrigação.

De acordo com a Lei nº 7.802, de 11 DE JULHO DE 1989 Os agrotóxicos e afins: 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 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. (SIRVINSKAS, 2012, p. 251).

7.1 AGROTÓXICOS MAIS VENDIDOS NO BRASIL

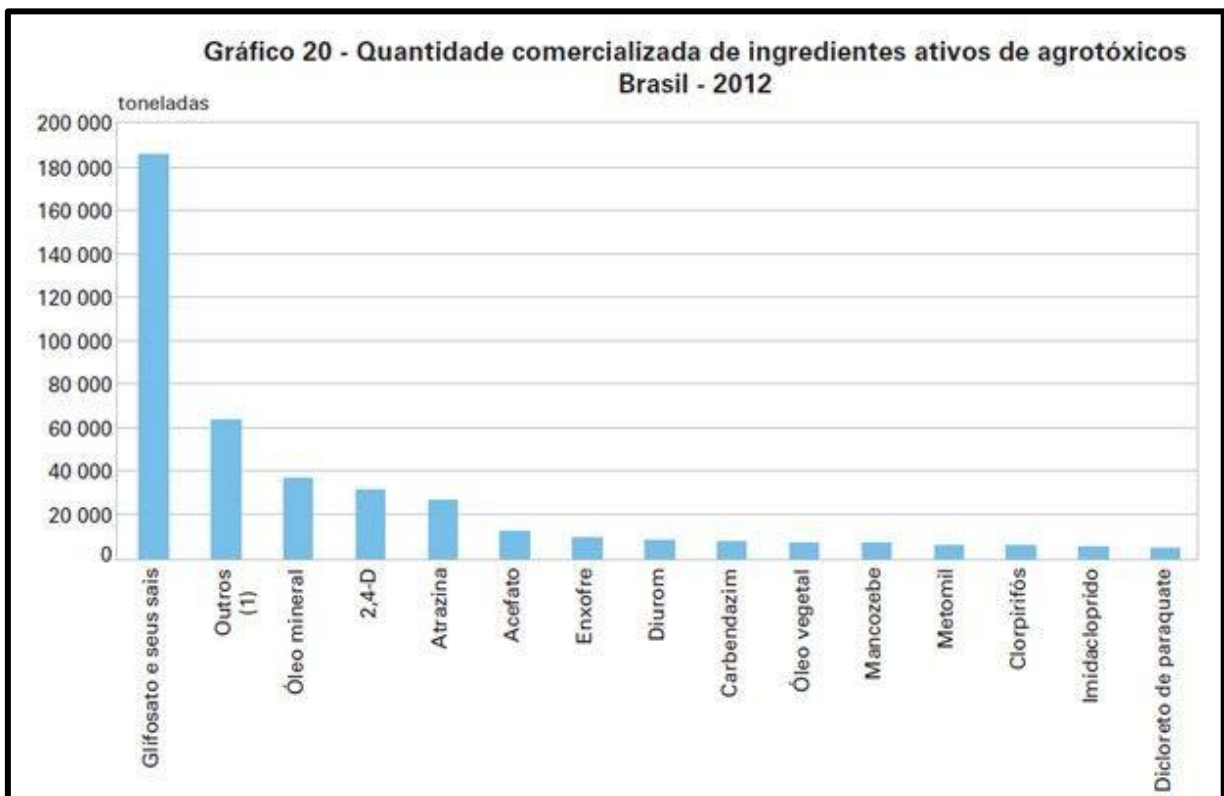


Figura 1. Quantidade comercializada de ingredientes ativos de agrotóxicos
Fonte: Boletim anual de produção, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil, 2012.

7.2 MOVIMENTO DO AGROTÓXICO

A partir do momento em que a molécula de um determinado agrotóxico é aplicada no ambiente, independentemente da forma de aplicação, na maioria dos casos, atinge o solo. (LAVORENTI, 2003). Neste ambiente, a molécula pode seguir diferentes rotas, atingindo diferentes ecossistemas e interferindo na dinâmica de inúmeros seres vivos.

O acúmulo de resíduos de agrotóxicos no solo ocorre nas camadas superficiais, as quais abrigam uma vasta biodiversidade de organismos responsáveis pela ciclagem de nutrientes e das quais as plantas retiram os nutrientes para o seu crescimento e desenvolvimento. (COSTA, 2004). No momento da utilização, os agrotóxicos podem ser depositados no solo por várias formas, sendo elas:

1) pela aplicação direta do produto utilizado no controle de insetos, doenças ou plantas daninhas; 2) através da utilização de água contaminada para aplicação de produtos químicos ao solo; 3) contaminação pelo contato do solo com embalagens contaminadas, depositadas indevidamente sem a realização da tríplice lavagem; 4) contaminação através da deriva de produtos aplicados sobre as culturas, principalmente quando tal aplicação é realizada via pulverização aérea; 5) deposição sobre o solo devido à volatilização e posterior precipitação, processo que pode ocorrer com algumas classes de herbicidas; e 6) pela contaminação do solo proveniente da dessecação de culturas de cobertura e sua posterior incorporação. (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011, pp. 16-17).

Dependendo das condições climáticas e das características de determinado agrotóxico, bem como de seu residual no ambiente, este pode infiltrar no solo juntamente com a água de precipitação, percolando no perfil ou escorrer superficialmente até cotas mais baixas do terreno. Segundo Ramalho et al , quanto menor a declividade e mais frequentes as aplicações de determinado produto, maior será o acúmulo deste produto no solo.

7.3 EFEITOS

De acordo com Gomes et al (2010), com a poluição do solo surgem efeitos como a erosão (retirada de material da camada superficial do solo) e o crescimento da desertificação (aceleração da evaporação).

Quando um agrotóxico é utilizado, qualquer que seja o método de sua aplicação esta sempre vai possuir um potencial de atingir a água e o solo, devido aos ventos e à água das chuvas, que promovem o desvio, a lavagem das folhas tratadas, a lixiviação e o desgaste do solo. (MMA, 2014).

A remoção da vegetação natural através do desmatamento é a primeira etapa da ocupação de um território. Quando esta vegetação é removida pode se instalar na região um processo de erosão. Este é dito acelerado quando ela é mais rápida do que os processos de formação do solo, não permitindo que este se regenere. Dentre outros danos, a erosão causa assoreamento de cursos e corpos d'água, degradação do solo prejudicando a manutenção da fertilidade do mesmo, alterando sua profundidade e causando a perda do horizonte A, o qual contém a maior parte dos nutrientes para as plantas, a maioria da matéria orgânica e a melhor estrutura para o desenvolvimento das raízes. A erosão e o assoreamento trazem também como consequências uma maior frequência e intensidade de enchente e alterações ecológicas que afetam fauna e flora. (SÃO PAULO, 1990, p. 92).

8 DESTINAÇÃO DAS EMBALAGENS

De acordo com a ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DISTRIBUIDORES DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E VETERINÁRIOS (ANDAV, 2000) A nova legislação federal diz que a responsabilidade da destinação final e correta de embalagens vazias de agrotóxicos é do agricultor, o revendedor e para o fabricante. O não cumprimento destas responsabilidades poderá implicar em penalidades previstas na legislação específica e na lei de crimes ambientais (Lei 9.605 de 13/02/98), como multas e até pena de reclusão.

8.1 TRÍPLICE LAVAGEM

Como o próprio nome diz, a tríplice lavagem consiste em enxaguar três vezes a embalagem vazia, seguindo os seguintes critérios: (figura 2).

- ✓ Esvaziar completamente a embalagem no tanque do pulverizador;
- ✓ Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;
- ✓ Tampar a embalagem e agitá-la por 30 segundos;
- ✓ Despejar a calda resultante no tanque do pulverizador;

- ✓ Repetir a operação três vezes. (CANTOS; MIRANDA; LICCO, 2008. PP. 15-16).



Figura 2. Etapas do procedimento de tríplice lavagem
Fonte: inpEV, 2006

8.2 LAVAGEM SOB PRESSÃO

Segundo (ANDAV, 2000), este procedimento somente pode ser realizado em pulverizadores com acessórios adaptados para esta finalidade (figura 3).

Nesse procedimento, devem ser observados os seguintes passos:

- ✓ Encaixar a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- ✓ Acionar a alavanca para liberar o jato de água;
- ✓ Direcionar o jato de água para todas as paredes internas da Embalagem por 30 segundos;
- ✓ A calda da lavagem é transferida automaticamente para o interior do tanque do pulverizador. (CANTOS; MIRANDA; LICCO, 2008. P. 16).



Figura 3. Etapas do procedimento de lavagem sob pressão
 Fonte: inpEV, 2006

9 MEDIDAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

A ciência da manutenção do solo e da água recomenda um aglomerado de modelos com objetivo de recuperar ou fazer a manutenção de suas condições físicas, químicas e biológicas, estabelecendo critérios para o uso e manuseio das terras, de forma a não comprometer sua capacidade produtiva. Essas medidas visam resguardar o solo, protegendo-o dos efeitos da erosão, ampliando as águas disponíveis e nutrientes, incitando o seu funcionamento biológico e criando condições para a evolução das plantas. (ABBOUD, 2013).

9.1 ROTAÇÃO DE CULTURAS

Rotação de culturas são o conjunto que reveza, em um mesmo solo, culturas distintas e uma ordem de acordo com um plantio estabelecido (figura 4). A seleção das culturas que deverão ser usadas para fazer parte de rotação levará em conta certas condições do solo, de topográfica, de clima e a procura do mercado; não é necessário que sejam anuais, pois aquelas de ciclo mais longo podem estar num mesmo plano de rotação das culturas anuais. (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014).

CAMPO	Primeiro Ano	Segundo Ano	Terceiro Ano
I	Plantação de cevada	Campo em repouso	Plantação de trigo
II	Plantação de trigo	Plantação de cevada	Campo em repouso
III	Campo em repouso	Plantação de trigo	Plantação de cevada

Figura 4. Exemplo do sistema de rotação de culturas
Fonte: Mundo educação, 2011

9.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

O adubo ou fertilizante orgânico é o produto de origem vegetal, animal ou agroindustrial que aplicado ao solo proporciona a melhoria de sua fertilidade e contribui para o aumento da produtividade e qualidade das culturas. (TRANI et al., 2013, p. 1).

A prática de aplicação de compostos orgânicos ao solo, com a finalidade de aumentar sua produtividade por meio da melhoria das condições físicas do solo, do fornecimento de elementos minerais às plantas, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio, e o favorecimento da fauna do solo. Os adubos orgânicos mais conhecidos são os esterco, os compostos (compostagem), e os resíduos de indústrias, como,

resíduos de biodigestores, as palhas de café e a casca de arroz etc. (TAVARES FILHO, 2013) (figura 5).



Figura 5. Compostagem transforma resíduos em adubo orgânico
Fonte: SENAC SC, 2014

9.3 INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) a integração lavoura, pecuária e floresta busca melhorar a fertilidade do solo com a aplicação de técnicas e sistemas de plantio adequados para o melhoramento e a intensificação de seu uso. (figura 6).

A integração da lavoura com a pecuária e com a floresta, além de propiciar a melhoria na renda das propriedades e um melhor equilíbrio financeiro destas, contribui com a conservação da água e do solo. Este sistema, por promover não apenas a rotação de culturas, mas também a rotação de sistemas de exploração aumenta a capacidade do solo em infiltrar e estocar água devido à melhoria da porosidade, e fixação do carbono proporcionada principalmente pelas árvores que são introduzidas no sistema. A integração lavoura, pecuária e floresta têm possibilitado a recuperação de áreas em nível acentuado de degradação. (BERTOL, 2010, p. 14).

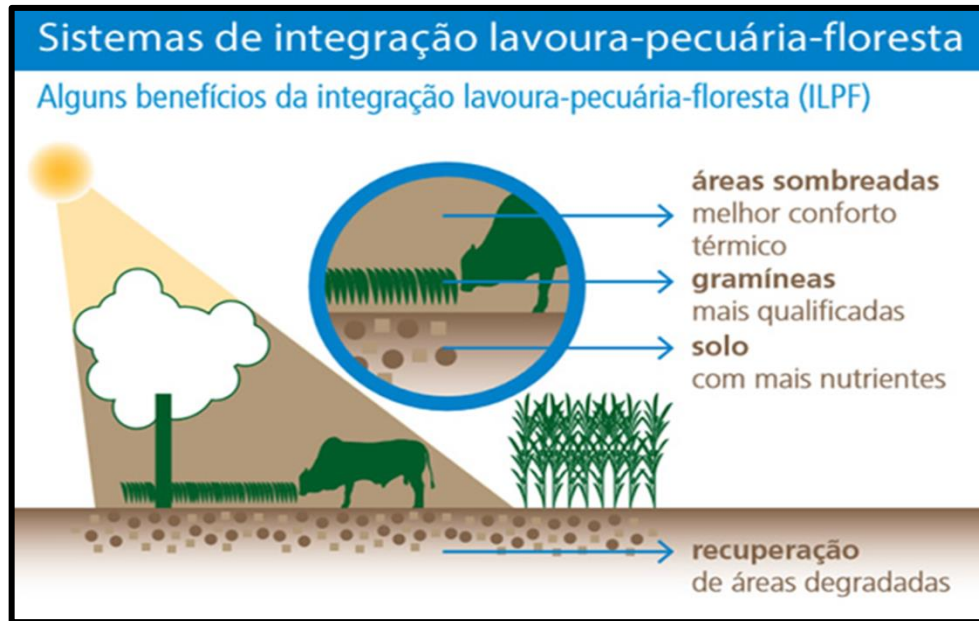


Figura 6. Sistema Integração lavoura-pecuária-floresta
Fonte: Agrolucro, 2014

10. MEDIDAS A CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NA AGRICULTURA

- ✓ Busca de culturas mais fortes a falta de água;
- ✓ verificação de equipamentos usados na irrigação;
- ✓ financiamento para atualização do maquinário e abertura de poços artesianos;
- ✓ restabelecimento da mata ciliar são os modelos que devem surtir efeito em médio prazo(BRASIL ECONÔMICO, 2015).

CONCLUSÃO

A poluição por agrotóxicos ocorre, normalmente, de forma discreta, não perceptível a olho nu, atingindo o solo e a água. Contudo, esse quadro que lentamente se acentua, não mereceu, até agora, um controle efetivo da utilização dos agrotóxicos. Enquanto a erosão do solo, as queimadas e o desmatamento podem ser vistos no dia-a-dia, a degradação ambiental causada por agrotóxicos é discreta, passa despercebida e é justificada pela necessidade do aumento da produção agrícola. Não se pode confundir, por outro lado, a necessidade de se frear a inconsequente utilização de insumos com a inviabilização da agricultura. É preciso reconhecer que o conceito de agricultura sustentável é o que agrega as dimensões econômica, ecológica e social, tendo como fatores de direcionamento a conservação dos recursos naturais e a qualidade de vida. E os problemas aqui tratados tendem a se agravar na medida em que os novos assentamentos rurais, decorrentes do processo de reforma agrária, crescem de forma desordenada e levam, também, ao possível agravamento dos impactos ambientais causados ao solo e a água.

REFERÊNCIAS

ABBOUD, Antonio Carlos de Souza. **Introdução à agronomia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

ALVES FILHO, J. P. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume, 2002.

ANDRADE, Thais Seawright de. **A poluição das águas por agrotóxicos**. Disponível em:< http://www.eduvaleavare.com.br/wp-content/uploads/2014/07/poluicao_aguas.pdf>. Acesso em 22 de Setembro de 2015.

ANDRADES, Thiago Oliveira de. GANIMI, Rosângela Nasser. **REVOLUÇÃO VERDE E A APROPRIAÇÃO CAPITALISTA**. p.43 - p.56. CES Revista, v.21. Juiz de Fora, 2007. Disponível em:< http://www.cesjf.br/revistas/cesrevista/edicoes/2007/revolucao_verde.pdf>. Acesso em Outubro de 2015.

AQUINO, Sílvia Lima de; PEDLOWSKI, Marcos A.; CANELA, Maria Cristina; SILVA, Isabela Leão Amaral da. **Analisando os Impactos Socioambientais Resultantes do Uso de Agrotóxicos num Assentamento de Reforma Agrária**. III Encontro da ANPPAS 23 a 26 de maio de 2006 - Brasília-DF.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DISTRIBUIDORES DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E VETERINÁRIOS (ANDAV). **DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS**. Brasília, 14 de novembro de 2000. Disponível em:<<http://www.andav.com.br/repositorio/36.pdf>>. Acesso em 03 de Dezembro de 2015.

BERTOL, Oromar João. Série de Cadernos Técnicos Da agenda parlamentar — **Conservação de solos e água**. Publicações temáticas da Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná – CREA-PR. 2010. Disponível em:< <https://creajrpr.files.wordpress.com/2010/11/conservac3a7c3a3o-de-solos-e-c3a1gua.pdf>>. Acesso em 26 de Agosto de 2015.

BERTONI, José; NETO LOMBARDI, Francisco. **Conservação do solo**. 9. Ed. São Paulo: Ícone. 2014.

BOHNER. T. O. L.; ARAÚJO. L. E. B.; NISHIJIMA. T. **O IMPACTO AMBIENTAL DO USO DE AGROTÓXICOS NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE DOS TRABALHADORES RURAIS**. Disponível em:< http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/8280/4993#.VgIMP_IViko>. Acesso em 26 de Agosto de 2015.

BRASIL econômico. **Agricultura paulista adota medidas para usar menos água**. Março de 2015. Disponível em:<<http://brasileconomico.ig.com.br/brasil/2015-03-03/agricultura-paulista-adota-medidas-para-usar-menos-agua.html>>. Acesso Setembro de 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/IDEC, 2005. 160 p. Publicação. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf> >. Acesso em 26 de Outubro de 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Portal Brasil reúne dicas para evitar o desperdício de água**. Fevereiro. 2015. Disponível em:< <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/02/portal-brasil-reune-dicas-para-evitar-o-desperdicio-de-agua>>. Acesso em Setembro de 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **SEGURANÇA QUÍMICA > AGROTÓXICOS**. 2014. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em Agosto de 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Integração, Lavoura, Pecuária e Floresta**. Disponível em:< <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/integracao-lavoura-pecuaria-silvicultura>>. Acesso em 15 de Outubro.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Conservação do Solo e Água**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/conservacao-solo-agua>>. Acesso em Junho de 2015.

CAMARGO, Otávio Antonio de. **Uma visão política sobre contaminação de solos com metais pesados**. 2007. Artigo em Hipertexto. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/contaminacao/index.htm>. Acesso em: 23 de Fevereiro de 2015.

CANTOS, Clotilde; MIRANDA, Zoraide Amarante I.; LICCO, Eduardo Antonio. **CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO DAS EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS**. ©INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.3, n.2, Seção Interfacehs 1, abr./ agosto. 2008. Disponível em:< <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/inter-1-2008-2.pdf>>. Acesso em 09 de Outubro de 2015.

CASTRO Neto PP, Rocca ACC, Casarini DCP, Dias CL. **Poluição do solo**. São Paulo: CETESB; 1999. p. 35.

COELHO, M. R.; FIDALGO, E. C. C.; SANTOS, H. G. dos; BREFIN, M. de L. M. S.; PEREZ, D. V. **Solos: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas**. Embrapa Solos. 2013. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94212/1/Ecosystema-cap3C.pdf>>. Acesso em Outubro de 2015.

COSTA, M.A.G.; COSTA, E.V. **Poluição ambiental: Herança para gerações futuras**. Santa Maria: Orium, 2004. 256p.

GOMES. Patric V. S. et al. **POLUIÇÃO DO SOLO CAUSADA PELO USO EXCESSIVO DE AGROTÓXICOS E FERTILIZANTES – ZONA RURAL, VIÇOSA - MG**. 2010. Disponível em:

<<http://www.cbcn.org.br/simposio/2010/palestras/agrotoxicos.pdf>>. Acesso em 15 de Junho de 2015.

GRASSI, Marco Tadeu. **As águas do planeta terra. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Edição especial – Maio 2001. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>>. Acesso em Setembro de 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (inpEV). **Gestão da destinação final**. Relatório inpEV 2006. Disponível em:<http://www.inpev.org.br/relatorio_anual/2006/Gestao.html>. Acesso em 3 de Dezembro de 2015.

MONTENEGRO GÓMEZ, Jorge R. Desenvolvimento em (des)construção: narrativas escalares sobre o desenvolvimento territorial rural. 2006. 434 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, 2006.

LAVORENTI, A.; PRATA, F.; REGITANO, J.B. **Comportamento de pesticidas em solos – Fundamentos**. In: Tópicos em Ciência do Solo, v.III, Viçosa: SBCS, 2003. p.335-400.

LEMOS, Haroldo Mattos; MUSAFIR, Ricardo E. **Poluição do Solo**. Maio. 2014. Disponível em:<http://www.mecanica.scire.coppe.ufrj.br/utl/b2evolution/media/blogs/ricardo/Apost_Pol_Solos_HML_REM-2014.pdf>. Acesso em 08 de Março de 2015

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. Ed. São Paulo: Editora Átomo, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica 1**, São Paulo. 5 ed. Atlas, 2003.

MAGOSSI, Luiz Roberto; BONACELLA, Paulo Henrique. **Poluição das águas**. 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2003 – (Coleção desafios).

MARQUELLI, Rodrigo P. **O Desenvolvimento Sustentável da Agricultura no Cerrado Brasileiro**. 2003. 55 f. Monografia (Pós Graduação em Gestão Sustentável)-ISAE-Fundação Getúlio Vargas, Brasília, 2003.

PAZ, Vital Pedro da Silva; TEODORO, Reges Eduardo Franco; MENDONÇA, Fernando Campos. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 465-473, dez. 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662000000300025&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 16 nov. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662000000300025>.

PIRES, Regina Célia de M. et al. **AGRICULTURA IRRIGADA**. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária. Junho, 2008. Disponível em:<

http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&IA/T&IAv1n1/Revista_Apta_Artigo_Agricultura.pdf>. Acesso em Outubro de 2015.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Manole. Barueri-SP, 2005. (Coleção Ambiental; 2).

RAMALHO, J.F.G.P.; Sobrinho, N.M.B.do. A.; Velloso, A.C.X. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.7, p.1289-1303, 2000.

SANTOS, M. L.; PYHN, E.G; **Idade biológica, comportamento humano e renovação celular**. São Paulo: SENAC, 2003.

SÃO PAULO. **Secretaria de Energia e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Controle de erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas**. 2.ed. São Paulo, DAEE/IPT. 92p, 1990.

SCORZA JÚNIOR, Rômulo Penna. **Critérios essenciais na escolha de um agrotóxico: eficiência e comportamento ambiental**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/agrotoxicos/index.htm>. Acesso em: 22/10/2015

SCORZA JÚNIOR, R. P.; NÉVOLA, F. A.; AYELO, V. S. **Avaliação da contaminação hídrica por agrotóxico. Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2010.

SPIER, Gilberto. **Territorialidades da modernização da Agricultura em Vicente Dutra-RS entre os anos de 1960 e 1980**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado em Geografia na UNIOESTE, Campus de Francisco Beltrão-PR. 7 de outubro de 2010. Publicado pela Revista IDEAS, v. 5, n. 2, p. 221- 240, 2012. Disponível em:< http://r1.ufrj.br/cpda/ideas/revistas/v05/n02/08-IDEAS-v05_n02-Artigo_Spier.pdf>. Acesso em Setembro de 2015.

SIRVINSKAS, Lucas Paulo. **Legislação de direito ambiental**. 7. ed. São Paulo: Rideel, 2012. (Coleção de leis Rideel. Série compacta).

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA (SNA). **A importância do solo e dos fertilizantes para a segurança alimentar será o tema principal do 5º Congresso Brasileiro de Fertilizantes**. Agosto. 2015. Disponível em:<<http://sna.agr.br/5o-congresso-brasileiro-de-fertilizantes-discutira-os-solos-e-fertilizantes-como-pilares-da-seguranca-alimentar-global/>>. Acesso em 01 de Setembro de 2015.

STEFFEN, Gerusa Pauli Kist; STEFFEN, Ricardo Bemfica; ANTONIOLLI, Zaida Inês. **Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos**. TECNO-LÓGICA, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 15-21. ISSN: 1982-6753. jan./jun. 2011. Disponível em:<<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/viewFile/2016/1573>>. Acesso em 15 de Junho de 2015.

TAVARES FILHO, João. **FÍSICA E CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA**. Londrina: Eduel, 2013.

TRANI, Paulo E. et al. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas – Campinas – SP**. Campinas (SP), Instituto Agrônomo, fevereiro de 2013. Disponível em:<http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf>. Acesso em 30 de Setembro de 2015.

ZAMBERLAN, Jurandir; FRONCHETI, Alceu. **Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e o meio ambiente**. Petrópolis: Vozes, 2001.