

**Fabrcia Ariell Custdio**

**PRINCIPAIS AGROTÓXICOS COMERCIALIZADOS NO  
MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ/RO NO ANO DE 2007 QUE  
OFERECEM RISCO DE CONTAMINAÇÃO AO MEIO  
AMBIENTE.**

**Ji-Paraná – RO, Março/2010.**

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

**Por: Fabrícia Ariell Custódio**

**PRINCIPAIS AGROTÓXICOS COMERCIALIZADOS NO**  
**MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ/RO NO ANO DE 2007 QUE**  
**OFERECEM RISCO DE CONTAMINAÇÃO AO MEIO**  
**AMBIENTE.**

Monografia submetida ao Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Rondônia para a obtenção do grau de Especialista em Engenharia Ambiental.


**Ji-Paraná - RO, Março/2010.**

PRINCIPAIS AGROTÓXICOS COMERCIALIZADOS NO  
MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ/RO NO ANO DE 2007 QUE  
OFERECEM RISCO DE CONTAMINAÇÃO AO MEIO  
AMBIENTE.

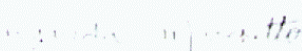
**Fabrcia Ariell Custódio**

Esta Monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Especialista em Engenharia Ambiental e aprovada em sua forma final, no dia 03 de março de 2010, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, do Departamento de Engenharia Ambiental da UNIR, Campus de Ji-Paraná.

Banca Examinadora

  
Prof. Dr. Gunther Brucha – Universidade Federal de Rondônia

  
Prof. Dr<sup>a</sup>. Adriana Imperador – Universidade Federal de Rondônia

  
Prof. Dr<sup>a</sup>. Margarida Marchetto – Universidade Federal de Mato Grosso

## **DEDICATÓRIA**

*A Deus e a minha Mãe, Maria Lúcia Custódio que tem se feito anjo em todos os minutos da minha vida!*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter tornado o sonho realidade.

À minha mãe Maria Lúcia Custódio, por seu incansável esforço e amor a mim dedicados.

À amiga de longa data Elizabete Martins dos Passos e ao já amado João Pedro.

À minha amiga Liliana Ruggeri Silva que estará sempre em nossos corações!

Ao pesquisador, amigo e orientador Gunther Brucha, pela parceria, paciência e incentivo para a realização deste trabalho.

Aos pesquisadores e funcionários da Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná.

Aos colegas de curso.

A todos que contribuíram para que este trabalho pudesse ser um sonho realizado.

## **Principais agrotóxicos comercializados no município de Ji-Paraná/RO no ano de 2007 que oferecem risco de contaminação ao meio ambiente.**

### **Resumo**

Além de controlar pragas os agrotóxicos atuam sobre outras espécies causando sérios efeitos paralelos em espécies não-alvos. Resíduos de agrotóxicos podem persistir em solos, águas e alimentos, contaminando humanos e animais. Pensando-se no uso crescente de agrotóxicos e seu efeito sobre o meio ambiente o objetivo desse trabalho foi avaliar os principais pesticidas comercializados no município de Ji-Paraná/RO no ano de 2007. Para coleta de informações referentes à comercialização de agrotóxicos utilizou-se o banco de dados da IDARON (Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia) de Ji-Paraná durante os 12 meses do ano de 2007. Verificou-se que a comercialização dos herbicidas liderou o comércio de agrotóxico no ano de 2007, apresentando um decréscimo na comercialização nos meses de julho e agosto, justificado pela forte seca característica da época do ano.

Palavras-Chave: Agrotóxicos; Comercialização.

## **Main pesticides sold in the city of Ji-Paraná/RO in 2007 that offer risk of contamination to the environment.**

### **Abstract**

Beyond controlling plagues, the pesticides act over other species, causing serious parallel effect in species not-targets. Residues of pesticides can persist in ground, waters and foods, contaminating humans and animals. Thinking about the crescent use of pesticides and its effect on the environment, the objective of this work was to evaluate main pesticides commercialized in the city of Ji-Paraná/RO in the year of 2007. For collection of information referring to the commercialization of pesticides, used the database of the IDARON (Agency of Sanitary Defense Agrosilvopasture of the State of Rondônia) of Ji-Paraná during the 12 months of the year of 2007. It was verify that the commercialization of the herbicides lead the commerce of pesticides in the year of 2007, presenting a decrease in the commercialization in the months of July and August, justified for the strong characteristic of the time of the year.

**Keywords:** Pesticides; Marketing.

## Sumário

<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 - Agrotóxicos .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 – História do Uso de Agrotóxicos .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 - Legislação.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 – Município de Ji-Paraná.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.1 - Geografia.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.2 - Solo .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.3 - Clima .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.4 - Hidrografia .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.5 - Agricultura.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.6 - Pecuária.....</b>	<b>21</b>
<b>3 - METODOLOGIA .....</b>	<b>23</b>
<b>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 - Produtos selecionados por se enquadrarem na Resolução n° 357 CONAMA</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1.1 - Mentox.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.2 - Endosulfan, Thiodan.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1.3 - U 46, DMA, Tordon, Mannejo .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.4 - Glifosato Nortox, Glifosato Agripec, Glifosato, Roundup Original,</b> <b>Roundup Transorb, Roundup WG, Gliz.....</b>	<b>27</b>
<b>5 - CONCLUSÕES .....</b>	<b>30</b>
<b>6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>31</b>



## 1 – INTRODUÇÃO

Há várias décadas, os agrotóxicos foram introduzidos nas plantações visando à proteção contra pragas. Devido à resistência das mesmas aos produtos químicos, a cada ano grandes quantidades de novos compostos são usadas para proteger as colheitas causando efeitos indesejáveis e aumentando os custos da produção de alimentos. O uso de agrotóxicos permanece como prática comum, especialmente em regiões tropicais, onde a incidência de pragas é maior devido à temperatura propícia. Além de controlar pragas os agrotóxicos atuam sobre outras espécies causando sérios efeitos paralelos em espécies não-alvos. Resíduos de agrotóxicos podem persistir em solos, águas e alimentos, contaminando humanos e animais (CARVALHO, 2006).

A causa de muitos problemas está ligada ao uso exagerado e descontrolado de certos agrotóxicos, especialmente os herbicidas, sendo que diversos casos podem ser detectados na literatura científica onde se detectou resíduos de agrotóxicos no ambiente, incluindo na água potável (RODRIGUES, 2001; Gomes & Spadotto, 2001; Garbellini & Uliana, 2007). Gaspar, *et al.*, 2005 avaliando o risco de pesticidas aplicados no município de Arari, Maranhão, encontrou em 60% das amostras de águas superficiais indícios do herbicida paraquat (grupo das acetanilidas) e em cerca de 20% as amostras de água analisadas ocorreu à presença de resíduos de inseticidas organoclorados, que podem indicar o uso de produtos como, Aldrin e Dieldrin, esses agrotóxicos apresentam elevada toxicidade para organismos aquáticos.

Uma das características indesejáveis desses compostos, do ponto de vista ambiental, é a sua recalcitrância, que consiste na capacidade das substâncias em

permanecer inalteradas e ativas por muito tempo no solo, na água e nos alimentos (BASTOS, 1999).

O uso de agrotóxicos dobrou desde a década de 50, e cerca de 2,5 milhões de toneladas são usadas todos os anos. As primeiras unidades produtivas no Brasil datam de meados da década de 40. Contudo, a efetiva constituição do parque industrial brasileiro ocorreu na segunda metade da década de 70, que cresceu de forma significativa entre 1975/2007, acumulando elevações nas vendas de, por exemplo, 13,1% ao ano entre 1988/1999, e de aproximadamente 21%, entre 2001/2005. O Brasil é um grande consumidor de agrotóxico, sendo que em 2004 foi responsável por 13,5 do faturamento da indústria mundial, terceiro maior índice em nível global, atrás apenas dos Estados Unidos e do Japão. Durante todo o período de 1975/2007 o país esteve entre os seis maiores mercados de agrotóxicos do mundo (TERRA & PALAEZ, 2007).

Pensando-se no uso crescente de agrotóxicos e seu efeito sobre o meio ambiente o objetivo desse trabalho foi avaliar os principais pesticidas comercializados no município de Ji-Paraná/RO no ano de 2007 que oferecem risco de contaminação ao meio ambiente.

## **2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 – Agrotóxicos**

Agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas, de culturas florestais e de outros ecossistemas e 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, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989).

A ação esperada do agrotóxico ocorre pela presença em sua composição de uma molécula química tóxica que incide sobre a atividade biológica normal dos seres vivos sensíveis a ela. O componente tóxico da molécula química recebe o nome de ingrediente ativo, também chamado de princípio ativo. Para fins de fabricação dos agrotóxicos é necessária a existência de um composto químico com determinada quantidade de ingrediente ativo. Este composto químico é chamado de produto técnico. Para a formulação do produto final, as características físico-químicas dos produtos técnicos devem ser adequadas a uma determinada finalidade. Para isso eles são misturados a outros elementos químicos, que são os produtos intermediários. O produto final, derivado da mistura do produto técnico com intermediários, são os chamados produtos formulados, que são os próprios agrotóxicos (TERRA & PALAEZ, 2007).

O termo “agrotóxico” ao invés de “defensivo agrícola” passou a ser utilizado no Brasil para denominar os venenos agrícolas, mais do que uma simples mudança na terminologia, esse termo coloca em evidência a toxicidade desses produtos para o meio ambiente e a saúde humana. São ainda genericamente denominados praguicidas ou pesticidas.

Dada a grande diversidade de produtos, cerca de 300 princípios ativos em 2 mil formulações comerciais diferentes no Brasil, é importante conhecer a classificação dos agrotóxicos quanto a sua ação e ao grupo químico que pertencem (OPAS, 1997).

Os inseticidas possuem ação de combate a insetos, larvas e formigas, sendo que pertencem a quatro grupos químicos distintos: Organofosforados: são compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico, do ácido tiosfosfórico ou do ácido ditofosfórico. Ex.: Folidol, Azodrin, Malation, Diazinon; Carbonatos: são derivados do ácido carbâmico. Ex.: Carbaril, Zeclram, Furadan; Organoclorados: são compostos à base de carbono, com radicais de cloro são derivados do clorobenzeno, do ciclo-hexano ou do ciclodieno. Foram muito utilizados na agricultura como inseticidas, porém seu emprego tem sido progressivamente restringido ou mesmo proibido, por serem de lenta degradação, com capacidade de acumulação no meio ambiente (podem persistir até trinta anos no solo). Ex.: Aldrin, Endrin, Endosulfan, Lindane; Piretróides são compostos sintéticos que apresentam estruturas semelhantes à piretrina, substância existente nas flores do *Chrysanthmum (pyrethrum) cinenariaefolium*. Alguns desses compostos são: Aletrina, Resmetrina, Decametrina e Cipermetrina.

Fungicidas combatem fungos. Existem muitos fungicidas no mercado. Os principais grupos químicos são: Etileno-bis-ditiocarbonatos: Maneb, Mancozeb, Dithane, Zineb e Tiram; Trifenil esânico: Duter e Brestan; Captan: Ortocide e Merpan; Hexaclorobenzeno.

Herbicidas combatem ervas daninhas. Nas últimas duas décadas, este grupo tem tido uma utilização crescente na agricultura. Seus principais representantes são: Paraquat: comercializado com o nome comercial Gramoxone; Glifosato: Roundup Original, Roundup Transorb, Roundup WG, Glifosato; Pentaclorofenol; Derivados do ácido fenoxiacético: 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D) a 2,4,5 triclorofenoxiacético (2,4,5 T). A mistura 2,4 D com 2,4,5 T representa o principal componente do agente laranja, utilizado como desfolhante na Guerra do Vietnã. O nome comercial dessa mistura é Tordon; Dinitrofenóis: Dinoseb e DNOC.

Outros grupos químicos importantes compreendem: Raticidas (dicumarínicos): utilizados no combate a roedores; Acaricidas: ação de combate a ácaros diversos; Nematicidas: ação de combate a nematóides; Molusquicidas: ação de combate a moluscos, basicamente contra o caramujo da esquistossomose; Fungicidas: ação de combate a insetos, bactérias: fosfatos metálicos (fosfina) e brometo de metila.

Os agrotóxicos são classificados ainda segundo seu poder tóxico em: Classe I, extremamente tóxicos, apresenta faixa vermelha no rótulo do produto; Classe II, altamente tóxicos, apresenta faixa amarela no rótulo do produto; Classe III, mediamente tóxicos, apresenta faixa azul no rótulo do produto e Classe IV, pouco tóxicos, que apresenta faixa verde no rótulo do produto.

## 2.2 – História do Uso de Agrotóxicos

Os seres humanos tem usado pesticidas para impedir danos a suas colheitas desde aproximadamente 500 a.C.. O primeiro pesticida conhecido foi o enxofre. Por volta do Século XV, começaram a serem utilizados elementos químicos tóxicos como o arsênio e o mercúrio no combate a pragas em colheitas. No Século XVII, o sulfato de nicotina foi extraído das folhas de tabaco para ser usado como pesticida. Já no Século XIX, viu-se a introdução de dois novos pesticidas: um derivado do *Chrysanthemum cinerariaefolium* da família asteraceae, e o *rotenone* que é derivado de raízes de legumes tropicais.

Em 1872, o químico alemão Ottmar Zeidler sintetizou na Universidade de Estrasburgo, a substância diclordifenil-tricloroetano. Em 1939, ou seja, 67 anos depois o químico suíço Paul Müller verificou que esta substância tem forte ação pesticida. Seu amplo uso iniciou em 1943, não na agricultura mas na Segunda Guerra Mundial, quando os japoneses cortaram o suprimento de piretrina e diversos países desviaram para fins bélicos substâncias como sais de cobre e chumbo, tradicionalmente utilizadas como pesticidas. Foi preciso encontrar substitutos que protegessem os soldados contra pragas de piolhos, carrapatos e outros parasitas transportadores de micróbios e causadores de diferentes moléstias, entre elas o tifo. Ingleses e norte-americanos introduziram o uso do DDT, com excelentes resultados. Tal foi o sucesso do DDT que após a Segunda Guerra Mundial, Paul Müller ganhou o Prêmio Nobel em 1948. A

aplicação do DDT mostrou-se muito econômica, pois, uma vez realizado o tratamento ou aplicação, o inseticida continua agindo por muito tempo por ação residual, pois a sua degradação é muito lenta (CARRARO, 2007).

Terminada a Guerra, a indústria química procurou uma nova utilização para as toneladas do pesticida que tinha em estoque, os insetos que atacavam as produções agrícolas foram o alvo escolhido. Entretanto, na década de 60, descobriu-se que o DDT provocava danos à saúde de diversas espécies de aves, prejudicando sua reprodução e oferecendo grandes riscos para biodiversidade. Rachel Carson escreveu o livro best-seller Primavera Silenciosa (*Silent spring*) que criticava e alertava para o uso deste pesticida, tal nocividade justifica-se justamente pela lenta degradação do inseticida no meio ambiente, sendo responsável pelos seu principal aspecto negativo.

Atualmente, o DDT é proibido em pelo menos 86 países. No entanto, ele continua sendo usado em algumas nações no combate à malária e outras doenças tropicais, matando mosquitos e outros insetos transmissores.

### **2.3 – Legislação**

#### **Lei n° 7.802, de 11 de julho de 1989**

Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.

De acordo com essa lei os agrotóxicos, seus componentes e afins, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura.

Estabelece que as embalagens de agrotóxicos devem ser projetadas e fabricadas de forma a impedir qualquer vazamento, evaporação, perda ou alteração de seu conteúdo e de modo a facilitar as operações de lavagem, classificação, reutilização e reciclagem, também devem ser providas de um lacre que seja irremediavelmente destruído ao ser aberto pela primeira vez

A referida Lei proíbe o fracionamento ou a reembalagem de agrotóxicos e afins para fins de comercialização, salvo quando realizados nos estabelecimentos produtores dos mesmos. Os agrotóxicos e afins para serem vendidos ou expostos a venda em todo o território nacional são obrigados a exibir rótulos próprios e bulas, redigidos em português, que contenham entre outros os seguintes dados: indicações para identificação do produto; instruções para utilização, sendo que dentro desse item deverão conter informações sobre os equipamentos a serem usados e a descrição dos processos de tríplex lavagem ou tecnologia equivalente, procedimentos para devolução, destinação, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização das embalagens vazias e efeito sobre o meio ambiente decorrentes da destinação inadequada dos recipientes; informações relativas aos perigos potenciais e recomendação para que o usuário leia o rótulo antes de usar o produto.

A propaganda comercial de agrotóxicos, componentes e afins, em qualquer meio e comunicação, deverá conter obrigatoriamente, clara advertência sobre os riscos do produto a saúde dos homens, animais e ao meio ambiente.

Esta lei classifica os agrotóxicos em quatro classes, sendo elas: Classe I - extremamente tóxico; Classe II - altamente tóxico; Classe III - medianamente tóxico e Classe IV - pouco tóxico.

Cabe a União legislar sobre produção, registro, comércio interestadual, exportação, importação, transporte, classificação e controle tecnológico e toxicológico, além de controlar e fiscalizar estabelecimentos de produção, importação, exportação, analisar os agrotóxicos, seus componentes e afins, nacionais e importados, além de controlar e fiscalizar a produção, a exportação e a importação.

Ao município cabe legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos seus componentes e afins.

A venda de agrotóxicos, componentes e afins aos usuários é feita por meio de receituário próprio, prescrito por profissionais legalmente habilitados.

As responsabilidades administrativa, civil e penal pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, quando a produção, comercialização, utilização, transporte e destinação de embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, não cumprirem o disposto na legislação pertinente, cabem: ao profissional, quando comprovada receita errada, displicente ou indevida; ao usuário ou ao prestador de serviços, quando proceder em desacordo com o receituário ou as recomendações do fabricante e órgãos registrantes e sanitário-ambientais; ao comerciante, quando efetuar venda sem o respectivo receituário ou as recomendações do fabricante e órgãos registrantes e sanitário-ambientais; ao produtor, quando produzir mercadorias em desacordo com as especificações constantes do registro do produto, do rótulo, da bula, do folheto e da propaganda, ou não der destinação as embalagens vazias.

Alguns dos agrotóxicos comercializados no município de Ji-Paraná no ano de 2007, enquadram-se na Resolução do CONAMA 357 de 2005, que versa sobre a qualidade da água, conhecer tal Resolução é imprescindível para que se possa discernir os padrões de lançamento de efluentes para que os mesmos não atuem nocivamente em seres humanos e outras formas de vida.

### **Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005**

A Resolução do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) n° 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Essa Resolução classifica as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

As águas doces são classificadas em: classe especial; classe 1; classe 2; classe 3 e classe 4. Os rios do Estado de Rondônia por ainda estarem sem classificação estão



enquadramos na classe 2, onde as águas são destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

Os padrões de qualidade das águas determinados nesta Resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe para os parâmetros inorgânicos da classe 2 os valores máximos são: Alumínio dissolvido 0,1 mg/L AL; Antimônio 0,005 mg/L Sb; Arsênio total: 0,01 mg/L As; Bário total: 0,7 mg/L Ba; Berílio total: 0,04 mg/L Be; Boro total: 0,5 mg/L B; Cádmio total: 0,001 mg/L Cd; Chumbo total: 0,01 mg/L Pb; Cianeto livre 0,005 mg/L CN; Cloreto total: 250 mg/L Cl; Cloro residual total (combinado + livre) 0,01 mg/L Cl; Cobalto total 0,05 mg/L Co; Cobre dissolvido: 0,009 mg/L Cu; Cromo total: 0,05 mg/L Cr; Ferro dissolvido: 0,3 mg/L Fe; Fluoreto total: 1,4 mg/l F; Fósforo total (ambiente lântico) 0,020 mg/L P; Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico) 0,025 mg/L P; Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários) 0,1 mg/L P; Lítio total 2,5 mg/L Li; Manganês total 0,1 mg/L Mn; Mercúrio total 0,0002 mg/L Hg; Níquel total: 0,025 mg/L Ni; Nitrato: 10,0 mg/l N; Nitrito: 1,0 mg/l; Nitrogênio amoniacal total: 3,7 mg/L N, para  $\text{pH} \leq 7,5$ ; 2,0 mg/l N, para  $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$ ; 1,0 mg/L N, para  $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ ; 0,5 mg/l N, para  $\text{pH} > 8,5$ ; Prata total: 0,01 mg/L Ag; Selênio total: 0,01 mg/L Se; Sulfato total: 250 mg/L  $\text{SO}_4$ ; Sulfeto ( $\text{H}_2\text{S}$  não dissociado) 0,002 mg/L S; Urânio total: 0,02 mg/L U; Vanádio total: 0,1 mg/L V; Zinco total: 0,18 mg/L Zn.

Para os parâmetros orgânicos da classe 2 os valores máximos admissíveis são: Acrilamida 0,5  $\mu\text{g/L}$ ; Alacloro 20  $\mu\text{g/L}$ ; Aldrin+Dieldrin 0,005  $\mu\text{g/L}$ ; Atrazina 2  $\mu\text{g/L}$ ; Benzeno 0,005 mg/L; Benzidina 0,001  $\mu\text{g/L}$ ; Benzo(a)antraceno 0,05  $\mu\text{g/L}$ ; Benzo(a)pireno 0,05  $\mu\text{g/L}$ ; Benzo(b)fluranteno 0,05  $\mu\text{g/l}$ ; Benzo(k)fluoranteno 0,05  $\mu\text{g/L}$ ; Carbaril 0,02  $\mu\text{g/l}$ ; Clordano (cis+trans) 0,04  $\mu\text{g/L}$ ; 2-Clorofenol 0,1  $\mu\text{g/L}$ ; Criseno 0,05  $\mu\text{g/L}$ ; 2,4 D 4,0  $\mu\text{g/L}$ , que abrange cinco dos herbicidas mais comercializados no ano de 2007, são eles: U46, DMA, Tordon, Mannejo e Jaguar; Demeton (Demeton-O+ Demeton-S) 0,1  $\mu\text{g/L}$ ; Dibenzo(a,h)antraceno 0,05  $\mu\text{g/L}$ ; 1,2-

Dicloroetano 0,01 mg/L; 1,1-Dicloroetano 0,003 mg/L; 2,4-Diclorofenol 0,3 µg/L; Diclorometano 0,02 mg/L; DDT (p,p'-DDE+p,p'-DDD) 0,002 µg/L; Dodecacloro pentaciclodecano 0,0001 µg/L; Endosulfan ( $\alpha$  +  $\beta$  + sulfato) 0,056 µg/L, nesse composto temos dois importantes inseticidas que estão inseridos no trabalho, são eles: o Endosulfan e o Thiodan que também são caracterizados por sua alta permanência no meio ambiente; Endrin 0,004 µg/L; Estireno 0,02 mg/L; Etilbenzeno 90,0 µg/L; Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina 0,003 mg/L C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH; Glifosato 65 µg/L, nesse composto enquadram-se os herbicidas: Roundup Original, Roundup Transorb, Roundup WG, Glifosato, Glifosato Nortox, Glifosato Agripec e Gliz, esses são produtos muito comercializados e diferem-se apenas na quantidade do princípio ativo e nome comercial; Gution 0,005 µg/L; Heptacloro epóxido + Heptacloro 0,01 µg/L; Hexaclorobenzeno 0,0065 µg/L; Indeno (1,2,3-cd)pireno 0,05 µg/L; Lindano ( $\gamma$ -HCH) 0,02 µg/L; Malation 0,1 µg/L; Metolacloro 10 µg/L; Metoxicloro 0,03 µg/L; Paration 0,04 µg/L; PCBs-Bifenilas policloradas 0,001 µg/L; Pentaclorofenol 0,009 mg/L, Simazina 2,0 µg/L; Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno 0,5 mg/L LAS; 2,4,5-T 2,0 µg/L; Tetracloroeto de carbono 0,002 mg/L; Tetracloroetano 0,01 mg/L; Tolueno 2,0 µg/L; Toxafeno 0,01 µg/L; 2,4,5-TP 10,0 µg/L; Tributilestano 0,063 µg/L TBT; Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB) 0,02 mg/L; Tricloroetano 0,03 mg/L; 2,4,6-Triclorofenol 0,01 mg/L; Trifluralina 0,2 µg/L; Xileno 300 µg/L.

Nas águas doces onde ocorrer pesca ou cultivo de organismos, para fins de consumo intensivo, além dos padrões estabelecidos anteriormente, aplica-se os seguintes padrões em substituição ou adicionalmente, parâmetros orgânicos: Benzydina 0,0002 µg/L; Benzo(a)antraceno 0,018 µg/L; Benzo(a)pireno 0,018 µg/L; Benzo(b)fluoranteno 0,018 µg/L; Benzo(k)fluoranteno 0,018 µg/L; Criseno 0,018 µg/L; Dibenz(a,h)antraceno) 0,0018 µg/L; 3,3-Diclorobenzidina 0,028 µg/L; Heptacloro epóxido + Heptacloro 0,000039 µg/L; Hexaclorobenzeno 0,00029 µg/L; Indeno (1,2,3-cd)pireno 0,018 µg/L; PCBs – Bifenilas policloradas 0,000064 µg/L; Pentaclorofenol 3,0 µg/L; Tetracloroeto de carbono 1,6 µg/L; Tetracloroetano 3,3 µg/L; Toxafeno 0,00028 µg/L; 2,4,6-triclorofenol 2,4 µg/L.

## 2.4 – Município de Ji-Paraná

Ji-Paraná é um município do Estado de Rondônia, sendo atualmente o segundo mais populoso do estado, superado apenas pela capital Porto Velho.

Com uma população de 107.679 habitantes, segundo o CENSO 2007 (IBGE, 2007), a cidade é a 17ª mais populosa da Região Norte do Brasil. A cidade é movida principalmente pelas grandes indústrias do setor madeireiro, industrial e laticínios.

O nome do município é de origem indígena, significando *rio-machado*. Onde Ji seria machado e Paraná, grande rio. A cidade também é conhecida por *Coração de Rondônia*, devido à localização da cidade na região central do estado e a presença de uma ilha, com o formato que lembra um coração, localizada na confluência dos rios Machado e Urupá.

### 2.4.1 – Geografia

O município está localizado na porção centro-leste do estado, na microrregião de Ji-Paraná e na mesorregião do Leste Rondoniense.

Localiza-se a uma latitude 10°53'07" sul e a uma longitude 61°57'06" oeste, estando a uma altitude de 170 metros. Possui uma área de 6.897 km<sup>2</sup> representando 2,9% do estado, seu território tem como limite as cidades de: Vale do Anari ao norte, Theobroma ao noroeste, Ouro Preto do Oeste e Vale do Paraíso ao oeste, Teixeirópolis e Urupá ao sudoeste, Presidente Médici ao sul e Ministro Andreazza ao sudeste.

### 2.4.2 – Solo

Os solos predominantes no município e região de Ji-Paraná são os Latossolos e Argissolos com raros casos de Litossolos.

Os Latossolos são solos hidromórficos que apresentam horizonte B latossólico em um perfil normalmente profundo, onde o teor de argila se dilui lentamente em

profundidade. Trata-se de solos envelhecidos, normalmente ácidos e fortemente ácidos (com exceção de alguns eutróficos), de boa drenagem apesar de serem, muitas vezes bastante argilosos. O teor de argila pode variar bastante nestes solos, o que possibilita a sua diferenciação textural (fases) em textura média, com teor de argila no horizonte B variando de 15 a 35%, textura argilosa variando de 35 a 60% e muito argilosa maior que 60% (VIEIRA & VIEIRA, 1983).

Argissolos são solos bem desenvolvidos, bem drenados, normalmente ácidos e com transição clara entre horizontes, contendo argila de baixa atividade. A principal característica do Argissolo é o grande aumento de argila em profundidade. Na superfície do solo o teor de argila é muito baixo, mas em subsuperfície é médio/alto. Por esse motivo a velocidade de infiltração da água é muito rápida na superfície e lenta em subsuperfície, causando erosão severa (VIEIRA & VIEIRA, 1983).

Litossolos são solos onde o horizonte A, repousa diretamente sobre a rocha, ou mesmo sobre um horizonte C em evolução e são bastante rasos e de textura e fertilidade variáveis, dependendo da rocha matriz. Como material de origem desses solos aparecem granitos, gnaisses, arenitos, etc. (VIEIRA & VIEIRA, 1983).

### **2.4.3 – Clima**

O clima predominante é o clima equatorial, o mais chuvoso do Brasil, com a maior parte do ano quente e úmido, e aproximadamente 3 meses de seca. As estações de outono e inverno não são presentes.

As temperaturas médias anuais variam entre 24° e 26°C, podendo as máximas chegar a 33°C e as mínimas chegar a 16°C.

A precipitação anual varia de 1.800 a 2.400 mm.

### **2.4.4 – Hidrografia**

Os dois principais e maiores rios que compõem sua hidrografia são o Urupá e o Machado, este possui um complexo hidrográfico que abrange uma superfície de

aproximadamente 92.500 km<sup>2</sup>, atravessando o estado no sentido sudeste-norte, sendo o mais extenso do estado. Embora tenha 50 cachoeiras ao longo de seu percurso, em alguns trechos o rio apresenta-se navegável, atendendo ao escoamento dos produtos oriundos do extrativismo vegetal na região. Também existem diversos córregos e riachos ao longo da cidade. O Rio Urupá deságua no Rio Machado e este deságua no Rio Madeira, importante afluente da margem direita do Rio Amazonas.

A bacia do Rio Machado possui um regime hidrográfico assim como muitos outros rios de regiões de clima tropical. No período da cheia, de dezembro a maio, áreas situadas próximas à margem costumam ser alagadas; no período de seca, trimestre de junho a agosto, o volume do rio diminui, onde é possível andar em algumas partes por cima de pedras que chegam até a superfície.

#### **2.4.5 – Agricultura**

A agricultura no município vem perdendo importância devido ao êxodo rural, que veio ocorrendo aos poucos, pois muitas famílias, principalmente pequenos proprietários, largam suas plantações vendendo-as para proprietários maiores (que na maioria das vezes transformam-nas em pastos) e vão para a cidade, procurando melhores condições de vida.

Entre os principais produtos da agricultura temporária, destaca-se o milho com uma área plantada de 1.113 ha, o feijão com uma área plantada de 609 ha e o arroz com uma área plantada de 150 ha. A agricultura permanente tem como principais produtos cultivados: o café em primeiro lugar, com uma área plantada de 2.600 ha, o cacau com uma área plantada de 499 ha, a mandioca com uma área plantada de 434 ha, e a banana com uma área plantada de 101 ha e (IBGE, 2009).

#### **2.4.6 – Pecuária**

Nos últimos anos o município vem se destacando como um dos maiores centros de criação pecuária do estado. Com 436.425 cabeças de gado bovino, o município possui a terceira maior criação de gado do estado (IDARON, 2009). A maior quantidade

do rebanho é formado por bovinos de corte, que são abatidos por frigoríficos localizados no município. Além da criação de bovinos, Ji-Paraná é um dos maiores produtores de leite do estado, assim como algumas cidades vizinhas, com uma produção de 41 mil litros de leite em 2005, que são distribuídos por laticínios localizados na região.

No entanto, ao contrário do rebanho de bovinos que está aumentando a cada ano que passa, a criação de suínos vem diminuindo. Entre os anos de 1995 e 1996, a criação teve uma queda brusca, a quantidade de suínos passou de 81 mil para 11 mil, e em 2005 o número de cabeças estava em torno de 8,6 mil. Como muitos outros municípios do estado, a suinocultura deixou de ter uma grande importância no setor agropecuário.

### **3 – METODOLOGIA**

Para coleta de informações referente à comercialização de agrotóxicos utilizou-se o banco de dados da IDARON (Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia) de Ji-Paraná.

A IDARON não conta com um sistema totalmente informatizado, dessa forma, tem-se a dificuldade no lançamento das informações com relação à comercialização de agrotóxicos em tempo real, os dados mais recentes que a agência dispunha tabelado dos 12 meses do ano eram do ano de 2007, assim, adotou-se 2007 como o ano referência para realização do trabalho.

Os dados coletados foram analisados e posteriormente selecionados os agrotóxicos de acordo com as características inorgânicas e orgânicas que se enquadram na Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. Essa Resolução faz-se importante por classificar os corpos de água e traça limites máximos de lançamentos de efluentes, o que possibilita a mesma ser referência para realização de qualquer trabalho voltado ao lançamento de efluentes no meio ambiente. Após, organizados os dados, procedeu-se a discussão dos dados.

## **4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 - Produtos selecionados por se enquadrarem na Resolução n° 357 do CONAMA**

#### **4.1.1 – Mentox**

É um inseticida/acaricida fosforado, foi produzido na Alemanha, por G. Schrader, da Farbenfabriken Bayer e introduzido como composto experimental, em 1952. Age por contato, ingestão, fumigação e profundidade. Registrado para as culturas do algodão, batata, feijão, milho e soja. Possui ingrediente ativo ou nome comum Parationa-metflica (parathion methyl). Devido às suas ótimas atividades inseticidas é um dos mais usados no mundo, inclusive no Brasil (MARICONI, 1977).

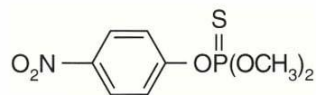
O produto possui cor amarelo-claro a pardo-escuro, com odor picante, semelhante ao do alho. Por ação de substâncias alcalinas, sofre rápida hidrólise. Em água neutra, matem sua estabilidade por diversos dias. É compatível com o arseniato de chumbo, rotenona, piretro, nicotina, óleos, DDT, BHC, clordane, canfeno clorado, enxofre molhável, ditiocarbamatos, etc (MARICONI, 1977).

Em 2007 no município de Ji-Paraná, foram comercializados 231 litros do produto Mentox, entre os inseticidas selecionados este foi o que apresentou menor comercialização, isto pode ser justificado devido ao produto ser registrado apenas para



as culturas do milho e feijão que são lavouras temporárias e ainda pelo fato dessas duas culturas não apresentarem uma grande área de cultivo no município.

Fórmula estrutural:



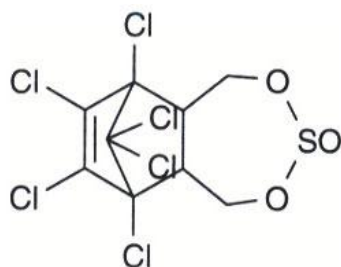
#### 4.1.2 - Endosulfan, Thiodan

São inseticidas/acaricidas/formicidas, altamente tóxicos que possuem como ingrediente ativo ou nome comum Endossulfam (endosulfan) e pertencem ao grupo químico do Clorociclodieno. A descoberta do endosulfan foi anunciada pela Farbwerke Hoechst A. G., na Alemanha, em 1956, no mesmo ano, foi introduzido como inseticida experimental (MARICONI, 1977).

O produto técnico é sólido, cristalino, acastanhado, praticamente insolúvel na água, mas moderadamente solúvel em muitos solventes orgânicos. Estável a luz do sol, mas sujeito à hidrólise lenta. O endosulfan é compatível com a nicotina, piretro, DDT, lindane, inseticidas fosforados, etc (MARICONI, 1977).

O Endosulfan e o Thiodan apresentaram juntos um total de 3.537 litros, sendo o Endosulfan responsável por 365 litros e o Thiodan por um número expressivo de 3.172 litros comercializados. O Endosulfan é registrado para as culturas do algodão, soja e café, já o Thiodan abrange maior número de culturas indicadas, como, café, cacau, cana-de-açúcar, algodão e soja. As culturas de café e cacau do Estado de Rondônia de forma geral são expressivas e o município de Ji-Paraná, apresenta uma considerável participação na produção do estado, justificando assim, o maior volume comercializado do Thiodan em relação ao Endosulfan.

Fórmula estrutural:



#### 4.1.3 - U 46, DMA, Tordon, Mannejo

Herbicidas como, U 46, DMA, Tordon e Mannejo possuem como ingrediente ativo ou nome comum 2,4 D, o que lhes confere uma classificação toxicológica de Classe I, ou seja, altamente tóxicos.

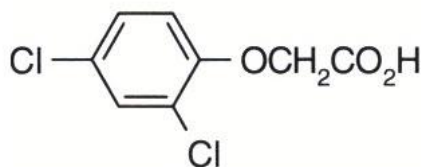
O sal ou ester amina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D) foi o primeiro herbicida seletivo descoberto para o controle de plantas daninhas latifoliadas anuais e perenes, incluindo arbustos. É recomendado para pastagens, gramados e culturas gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, milho, trigo, etc.) Apresenta persistência curta a média nos solos. Em doses normais, a atividade residual do 2,4 D não excede a quatro semanas em solos argilosos e clima quente. Em solos secos e frios, a decomposição é consideravelmente reduzida. O 2,4 D é encontrado no mercado em diferentes formulações e marcas comerciais. Cada formulação pode apresentar características físico-químicas diferentes, conferindo ao produto características diferenciais quanto à seletividade, volatilidade, toxicidade, persistência no ambiente, etc (SILVA, A. A. da & SILVA, J. F. da, 2007).

Esses herbicidas são amplamente utilizados no controle de plantas infestantes em pastagem, vale salientar que Ji-Paraná possui uma área total de pastagens de 445.353 hectares (IDARON). Esse grupo foi responsável por 233.701 litros ou 32% do comércio de herbicidas no ano de 2007, ou seja, um expressivo volume de comércio entre os herbicidas analisados. Isso nos leva a refletir sobre a forma com a qual esses produtos estão sendo empregados na agricultura, uma vez que suas características químicas são as que mais contribuem para a degradação do meio ambiente e efeitos

nocivos a humanos e outras formas de vida, devido apresentar as características acima citadas. O que muito se vê são produtores mal instruídos que muitas vezes não respeitam as indicações do fabricante do produto com relação à dosagem e até mesmo a equipamentos de proteção individual. Este é um fato preocupante, ou seja, o volume expressivo de comercialização desses produtos e a falta de instrução e consciência por parte do produtor, fato que pode corroborar para a contaminação das águas do município de Ji-Paraná.

Outro fator de relevância que pode se analisar na Tabela 1 relaciona-se ao maior volume desses produtos é comercializado no período de inverno da Região Norte, ou seja, o período das chuvas, que se estende nos meses de novembro a março. Então, há uma grande possibilidade de haver e estar havendo contaminação das águas dos rios que banham o município visto o fato da alta aplicação desses insumos coincidirem com a época em que os rios apresentam seus níveis mais elevados de água.

Fórmula estrutural:



#### **4.1.4 - Glifosato Nortox, Glifosato Agripec, Glifosato, Roundup Original, Roundup Transorb, Roundup WG, Gliz**

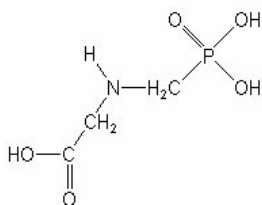
São herbicidas pertencentes ao grupo químico da Glicina que se diferem apenas no nome comercial, na quantidade do ingrediente ativo e na formulação, porém seu ingrediente ativo ou nome comum é o mesmo Glifosato (Glyphosate), o que lhes confere uma classificação toxicológica de Classe IV, ou seja, pouco tóxicos.

O glifosato caracteriza-se por não apresentar atividade no solo, por causa da sua conjugação com sesquióxidos de ferro e alumínio, as formulações usadas no meio

aquático não contém surfactantes, para não causar problemas de toxicidade para peixes (SILVA, A. A. da & SILVA, J. F. da, 2007). Evidências experimentais indicam que a quantidade de glifosato adsorvida é influenciada pela textura, teor de matéria orgânica e nível de fosfato do solo. Estes fosfatos, que são inorgânicos, competem com o glifosato por locais de absorção nos colóides do solo (HERTIWIG, 1983).

Esses produtos contribuíram com 62% do total de comércio de herbicidas no município de Ji-Paraná, apresentando uma venda anual no total de 384.184 litros, dos quais o Roundup Original destaca-se com uma venda de 262.544 litros, ou seja, 68 % do total desse grupo de herbicidas, assim, o Roundup Original foi o herbicida com maior volume de comércio em Ji-Paraná no ano de 2007, justificado pela credibilidade do produto, visto esse ser o primeiro do seguimento, hoje encontra-se no mercado, Roundup Transorb, Roundup WG e Roundup Ultra, também pelo grande número de indicações de culturas, pela menor toxicidade em relação a produtos, como por exemplo, o Tordon e também, justificado pelo valor mais acessível, visto o fato desse não ser o produto mais caro.

Fórmula estrutural:



**Tabela 1.** Consumo de Agrotóxicos que se enquadram na Resolução nº 357 CONAMA, no município de Ji-Paraná no ano de 2007.

PRODUTO	MESES												TOTAL
	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	
U 46 (LT)	1531	1319	2291	2359	2485	2534	83	53	884	7282	7352	8106	<b>36279</b>
DMA (LT)	5328	9109	5383	3973	2265	149	200	179	14490	15176	8319	5126	<b>69697</b>
TORDON (LT)	5058	4689	5235	4312	627	334	201	337	203	2857	11226	2721	<b>37800</b>
MANNEJO (LT)	36	11781	25948	4924	3362	2420	100	240	336	18198	8860	13720	<b>89925</b>
ROUNDUP ORIGINAL (LT)	1355	3110	58502	10220	1500	5758	3748	1674	36212	95606	24236	20623	<b>262544</b>
ROUNDUP TRANSORB (LT)	309	749	7490	4663	2260	1039	157	155	950	16115	950	355	<b>35192</b>
ROUNDUP WG (Kg)	29	190	106	353	0	0	0	0	90	30	448	438	<b>1684</b>
GLIZ (LT)	235	569	710	211	405	241	97	46	23031	13881	2215	2165	<b>43806</b>
GLIFOSATO NORTOX (LT)	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>92</b>
GLIFOSATO AGRIPEC (LT)	541	258	356	263	89	28	0	9	3	233	1034	472	<b>3286</b>
GLIFOSATO (LT)	1493	933	13152	8132	723	891	293	125	162	413	493	12454	<b>39264</b>
MENTOX (LT)	7	6	16	14	3	1	0	3	27	16	137	1	<b>231</b>
ENDOSULFAN (LT)	12	1	98	1	91	0	0	0	1	0	142	19	<b>365</b>
THIODAN (LT)	12	57	56	155	50	240	1	762	209	30	935	665	<b>3172</b>

Fonte: IDARON, 2007.

Os valores apresentados na tabela evidenciam que a comercialização de herbicidas supera a comercialização de inseticidas, uma vez que observa-se na mesma, onze herbicidas e três tipos de inseticidas.

Entre os herbicidas comercializados os que mais destacam-se são: Mannejo, DMA. E, entre os inseticidas o Thiodan é quem possui maior volume de comercialização.

O destaque quanto ao volume de herbicidas comercializados pode ser justificado pela área significativa de pastagens do Estado e também pela implantação de lavouras temporárias, como, arroz, feijão, milho, entre outras.

Nos meses de julho e agosto observa-se a menor comercialização, justificada pela intensa seca característica do período. Já entre os meses de novembro e dezembro observa-se o auge de comercialização, o que garante dizer que boa parte desses herbicidas tem sido utilizados em lavouras temporárias como, arroz, milho, feijão e outras de menor expressividade.

## 5 – CONCLUSÕES

De forma geral os herbicidas lideram o comércio de agrotóxico no município de Ji-Paraná/RO. Apresentando um decréscimo na comercialização de nos meses de julho e agosto, justificado pela forte seca característica da época do ano.

Estudos futuros poderão averiguar as efetivas consequências do uso dos agrotóxicos selecionados. Ressalta-se ainda a necessidade de dar-se continuidade a pesquisa de forma mais ampla com análises de água para verificação de teores residuais de agrotóxicos e proceder acompanhamento de comercializações anuais para proceder quadro demonstrativo com a evolução da comercialização de agrotóxicos visto o fato de o mercado de agrotóxicos ser extremamente promissor bem como ser situados em uma região que a agricultura cresce a passos largos.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, L.H. **Investigação da contaminação do solo por organoclorados, na Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, RJ, avaliação dentro de um novo cenário, após adição de cal. 1999.** 175 F. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999.

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L7802.htm>>. Acesso em: 28/08/2009.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 28/08/2009.

CARVALHO, F. P. **Agriculture, pesticides, food security and food safety.** Environ Sci. Policy, v.9, n. 7-8, p. 685-692, 2006.

CARRARO, G. **Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e Química.** UFRS, Porto Alegre, 1997.

GARBELLINI, G. S.; ULIANA, C. V. **Toxidez, Degradação no Meio Ambiente e Métodos Eletroanalíticos de Detecção do Pesticida Carbaril.** Pesticidas: r. Ecotoxicol. e Meio Ambiente, Curitiba, v. 17, p. 29-36, jan./dez. 2007.

GASPAR, S. M. F. S.; NUNES, G. S.; PINHEIRO, C.U. B.; JUNIOR, O.P.do A. **Avaliação de Risco de Pesticidas Aplicados no Município de Arari, Maranhão, Brasil: Base Para Programa de Controle Ambiental do Rio Mearim.** Pesticidas: r. Ecotoxicol. e Meio Ambiente, Curitiba, v. 15, p. 43-54, jan./dez. 2005.

GOMES, M. A. F.; SPADOTTO, C. A. **Pesticidas e Qualidade de Água: Estudo de Caso do Aquífero Guarani na Região de Ribeirão Preto-SP.** In: MELO, I. S.; SILVA, C.M.M.S.; SCRAMIN, S.; SPESSOTO, A. Biodegradação. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p.63-74.

HERTWING, K. V. **Manual de herbicidas, Desfolhantes, Dessecantes, Fitorreguladores e Bio estimulantes.** 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1983.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA Safra 2008/2009.** Porto Velho, 2009.

IBGE. **Contagem da População 2007: População recenseada e estimada, segundo os municípios - Rondônia – 2007.** Brasília, 2007.

IDARON. **Levantamento do Rebanho Bovino Campanha 02/2009.** Alvorada do Oeste, 2009.

LIMA, T. L. de. **Manual básico para elaboração de monografia.** Canoas: Ed. ULBRA, 1999.

MARICONI, F. A. M. **Inseticidas e Seu Emprego no Combate às Pragas.** V. 1. 3. ed. São Paulo, Nobel, 1977.

OPAS; OMS; Organização Pan-Americana da Saúde – Representação no Brasil. **Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos.** Brasília 1997.

RAMOS, G. E. **Compêndio de Defensivos Agrícolas – Guia Prático de produtos Fitossanitários para Uso Agrícola.** 6. ed. São Paulo: Andrei, 1999.



RODRIGUES, R. S. O. **Avaliação do Nível de Resíduos de Atrazine e Simazine em Água, em Áreas de Cultivo Intensivo de Milho do Brasil.** São Paulo, 2001. 63 p. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade de São Paulo.

SILVA, A. A. da & SILVA, J. F. da. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas.** Viçosa: UFV, 2007.

TERRA, F. H. B & PELAEZ, V. M. **A Evolução da Indústria de Agrotóxicos no Brasil de 2001 a 2007: A Expansão da Agricultura e as Modificações na Lei de Agrotóxicos.** UFPR, Curitiba, PR. 2007.

VIEIRA, L.S. & VIEIRA, M. de N. F. **Manual de Morfologia e Classificação de Solos.** 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1983.