

## A TOXIDADE DOS AGROTÓXICOS USADOS NA LAVOURA DE SOJA NA CIDADE DE CATALÃO - GO, E SEUS IMPACTOS NO AMBIENTE – UM ESTUDO DE CASO

MS. CINTHYA AMARAL SANTOS<sup>1</sup>

**RESUMO:** Existe uma gama imensa de agrotóxicos usados nas lavouras de soja, muitos deles proibidos em outros países, porém permitido pela legislação brasileira. O trabalhador rural que manuseia os agrotóxicos está exposto ao risco de contaminação. Além disso, o meio ambiente sofre desequilíbrios que podem ser gerados pelo uso dos agrotóxicos no caso da poluição dos mananciais e contaminação do solo. O presente trabalho tem como tema central a toxidade dos agrotóxicos usados na lavoura de soja e seus impactos no ambiente. Justifica-se o seu desenvolvimento, no sentido de se conhecer mais a respeito dos tipos de agrotóxicos mais comumente utilizados na lavoura de soja e a sua toxidade. A metodologia a ser utilizada é a pesquisa bibliográfica em que serão analisados obras e artigos que tratam do tema em questão. Será utilizada também a coleta de dados através de entrevistas com produtores do município de Catalão enfocando a pesquisa a respeito dos principais agrotóxicos utilizados em suas lavouras de soja.

**PALAVRAS CHAVES:** toxidade, agrotóxicos, lavoura de soja, impacto no ambiente.

---

**ABSTRACT:** There is a vast range of pesticides used in soybean crops, many of them banned in other countries, but permitted by Brazilian law. The rural workers who handle pesticides are at risk of contamination. Moreover, the environment suffers imbalances that may be generated by the use of pesticides in the case of pollution of water sources and soil contamination. The present work has as its central theme the toxicity of pesticides used in soybean plants and their impacts on the environment. Justified its development in order to know more about the types of pesticides commonly used in soybean plants and their toxicity. The methodology to be used is the literature that will be analyzed in books and articles dealing with the issue at hand. Also be used to collect data through interviews with producers, in Catalão research focusing on the main pesticides used in their soybean crops.

**KEYWORDS:** toxicity, pesticides, soybeans, impact on environment.

---

<sup>1</sup> Especialista em docência universitária. Especialista em Direito Constitucional e eleitoral. Mestre em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Professora no curso de Direito da Faculdade Anhaguera de Goiânia.

## 1 Introdução

Desde a década de 1960 a modernização tecnológica que começou a ser empreendida na agricultura mundial, engrandeceu a produção de alimentos em grande escala, mas trouxe consequências drásticas ao meio ambiente com o uso exagerado dos insumos químicos, mais comumente conhecidos como agrotóxicos.

A agricultura industrial sempre objetivou uma maior produção em níveis elevados de produtividade. Para conseguir alcançar essa missão produtiva, os agricultores têm de se livrar das pragas que assolam as plantações, além da utilização em massa de agrotóxicos, como medida de prevenção, o que vem causando sérios danos ao ambiente em que se vive, bem como à saúde da população, tendo em vista a possibilidade de contaminação direta da aplicação, bem como da contaminação indireta das águas e alimentos que se ingere.

Existe uma gama imensa de agrotóxicos usados nas lavouras de soja, muitos deles já proibidos em outros países, porém devidamente permitidos pela legislação brasileira. São venenos poderosíssimos que podem causar distúrbios na saúde e desequilíbrios ambientais. O trabalhador rural que utiliza os agrotóxicos está exposto ao risco de contaminação, pois a necessidade de produção em grande escala mostra-nos a realidade da utilização em excesso com o objetivo primordial de combater algum tipo de vida seja ela animal ou vegetal. Objetiva-se ainda o estudo dos impactos ambientais e os problemas de saúde que podem ser causados pelos agrotóxicos e sua toxicidade. Sendo assim, é importante que seja estudado as principais características dos tipos de agrotóxicos mais comumente utilizados nas lavouras de soja, e seu grau de toxicidade para prevenção dos impactos ambientais e da saúde do ser humano.

Os desequilíbrios ambientais que podem ser gerados, inclusive a poluição dos mananciais de águas, são uma das principais consequências do uso dos agrotóxicos jogados nas lavouras. São inúmeros os casos de poluição de pequenos rios que cortam as plantações, muitas vezes usados para a lavagem das máquinas, bem como na lavagem das próprias embalagens que acondicionam os insumos.

Outro dado de grande importância a ser analisado é a questão do comprometimento da vida, pois os agrotóxicos atuam diretamente, tanto no momento da aplicação, quanto na questão da contaminação dos alimentos ingeridos pela população em geral.

A partir da década de 1980 desenvolveu-se a agricultura mecanizada na região Centro-Oeste, trazida pelos sulistas que possuíam o capital financeiro, bem como a

experiência em atividade agrícola. Essa expansão agrícola tem reflexos atuais com a grande produção de soja no Estado de Goiás. O censo agropecuário de 2006 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nos mostra que o estado de Goiás teve uma produção de 4.389.694 (quatro milhões trezentos e oitenta e nove mil seiscentos e noventa e quatro) toneladas de grãos. Dentro do contexto da realidade da produção da soja no Estado de Goiás nosso foco de estudo se concentrará no município de Catalão situado no sudeste goiano.<sup>1</sup>

Em relação à produção agrícola, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no censo agropecuário realizado em 2006 a área plantada de soja atinge 76.000 hectares, o que equivale em km<sup>2</sup> a uma área total de 760 km<sup>2</sup> de soja plantada. O município de Catalão possui uma área de 3.778 km<sup>2</sup> e uma área de soja plantada de 760 km<sup>2</sup>, como acima especificado.<sup>1</sup>

Essa quantidade em percentual reflete que 20,11% da área do município é de soja plantada. Além desses dados o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) informa que a cidade de Catalão colheu também, conforme censo de 2006, 243.200 toneladas de grãos de soja, que corresponde em percentual a 5,54% da produção do Estado, o que conforme dados do SEPLAN coloca o município no terceiro lugar do ranking no estado de Goiás.<sup>2</sup>

## 2. Metodologia

A metodologia a ser utilizada é a da pesquisa bibliográfica na qual foram analisadas fontes de pesquisa de outros autores. A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de um referencial teórico. Busca, através das contribuições culturais existentes, conhecer e apreender tudo a respeito do assunto, tema, ou problema levantado.<sup>3</sup>

A pesquisa procurou dados em variadas fontes de conhecimento. Foram usados sites de órgãos governamentais, tais como o IBGE, SEPLAN em que se coletou dados quantitativos equivalentes a produção de soja no estado de Goiás e no município de Catalão. Foram também pesquisados vários autores que tratam a respeito do tema agrotóxicos e sua toxicidade.<sup>4</sup>

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética, processo número 24/2009, do Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Unievangélica, que deferiu o pedido de pesquisa de campo na cidade de Catalão, através de entrevistas, fotografias e coleta de dados. Após esse procedimento foram realizadas quatro entrevistas com produtores

locais e uma entrevista com um funcionário do galpão da Associação Regional de Revendedores de Produtos Agrícolas (ARRPA) através de questionários com questões abertas enfocando os principais agrotóxicos utilizados nas lavouras de soja do município de Catalão, bem como possíveis casos de contaminação humana pelo manuseio das embalagens dos defensivos agrícolas. Todos os entrevistados assinaram os termos de consentimento aceitando que fossem questionados a respeito do assunto.

### 3. A classificação dos agrotóxicos

Antes de classificarmos os agrotóxicos é importante conceituar o que vem a ser toxicologia, tendo em vista ser este o tema central de nosso artigo – a toxidade dos agrotóxicos.

É a ciência que estuda os efeitos nocivos causados pelas substâncias químicas ao interagirem com organismos vivos, visando estabelecer condições seguras para o uso destas substâncias, através da avaliação do risco, e a proteção dos indivíduos expostos.<sup>5</sup>

A toxicologia possui diversas áreas de atuação, inclusive a ambiental que é a que, no momento nos interessa, tendo em vista que será desenvolvido um estudo sobre a os agrotóxicos utilizados na lavoura de soja e os impactos ambientais e em relação à saúde que os mesmos podem causar. Assim é importante analisar a classificação dos agrotóxicos em suas várias formas.

Em um primeiro momento é importante fazer uma classificação química, pois existem três tipos assim delineados, quais sejam: agrotóxicos inorgânicos que têm como base química o mercúrio, boro, enxofre, flúor, chumbo. Agrotóxicos Orgânicos de Origem Vegetal, Bacteriana e Fúngica da classe dos Piretróides e por fim os Agrotóxicos Orgânicos Sintéticos da classe dos Organoclorados, Organofosforados e Carbamatos.<sup>5</sup>

Outra classificação importante a ser analisada refere-se à toxidade dos agrotóxicos e como as embalagens dos mesmos devem ser identificadas. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) especificou a toxidade dos agrotóxicos na tabela número 1 da seguinte forma:

Quadro 01 – Classe e toxidade dos agrotóxicos<sup>6</sup>

CLASSE	TOXIDADE	FAIXA DE COR
Classe I	Extremamente tóxico	Cor vermelha

Classe II	Altamente tóxico	Cor amarela
Classe III	Medianamente tóxico	Cor azul
Classe IV	Pouco tóxico	Cor verde

Os defensivos agrícolas, quanto ao combate às pragas, podem ser classificados em acaricidas, que combatem os ácaros, algicidas – algas, bactericidas – bactérias, fungicidas – fungos, herbicidas – ervas daninhas – inseticidas – insetos, larvicidas – larvas de insetos, moluscicidas – moluscos, mais precisamente caracóis e lesmas, nematicidas – Nematóides e por fim os ovicidas – ovos de insetos e ácaros.<sup>7</sup>

Os principais agrotóxicos existentes atualmente são os inseticidas organofosforados, organoclorados, piretróides, fungicidas ditiocarbamatos, herbicidas fenoxiacéticos, dipiridílicos, fumigantes, brometo de metila e o fosfeto de alumínio.<sup>11</sup>

Os inseticidas, conforme conceito fornecido pela ANVISA<sup>6</sup> são:

São produtos desinfestantes destinados à aplicação em domicílios e suas áreas comuns, no interior de instalações, edifícios públicos ou coletivos e ambientes afins para controle de insetos e outros animais incômodos e nocivos à saúde.

Os fungicidas são substâncias químicas e tóxicas que são aplicadas em substratos ou em plantas e que têm como função primária o controle de doenças causadas por fungos. Essas substâncias podem ser aplicadas diretamente no solo, nas sementes, bem como nos órgãos aéreos das plantas.<sup>12</sup>

Conforme o conceito fornecido pela Embrapa os herbicidas são: produto utilizado para destruir ou controlar o crescimento de plantas daninhas, arbustos ou outras plantas indesejáveis.<sup>13</sup> Os defensivos agrícolas mais usados nas lavouras de soja são o Diflubenzuron, Diclorvos (DDVP), Dimetoato, Endosulfan, Endrin, MSMA, Paraquat, **Triclorfon**.<sup>14</sup> O glifosato, também usado nas lavouras de soja, é um herbicida pós-emergente, pertencente ao grupo químico das glicinas.

Analisando esses defensivos agrícolas quanto ao seu princípio ativo e a toxicidade visualiza-se o seguinte quadro comparativo:

Quadro 02 – Principais agrotóxicos, classificação e toxicidade dos agrotóxicos<sup>10</sup>

NOME	CLASSIFICAÇÃO	TOXIDADE
Endosulfan	Inseticida	Classe II – altamente tóxico
Dimetoato	Inseticida e Acaricida	Classe II – altamente tóxico
Diclorvos	Inseticida	Classe II – altamente tóxico
Diflubenzuron	Inseticida	Classe I – Extremamente Tóxico

Glifosato	Herbicida	Classe I – Extremamente Tóxico
Triclorfon	Fungicida	Classe IV – Pouco Tóxico

Analisando o quadro 02, acima construída, percebe-se que dos agrotóxicos estudados a maioria pertence à classe I, ou seja, são extremamente tóxicos. Dos 6 (seis) defensivos agrícolas, citados no quadro 02, apenas um possui classificação no nível IV, que significa dizer que é pouco tóxico.

Foram especificados aqui apenas os principais agrotóxicos com suas características e classificação, que são utilizados nas lavouras de soja. Sendo assim, o tema leva a desenvolver em um próximo tópico, os problemas que podem ser gerados pelos defensivos agrícolas no que diz respeito à saúde da população, bem como ao ambiente.

#### **4. Aspectos químicos dos agrotóxicos e os problemas de saúde da população**

O quadro 02 especificou os vários graus de toxicidade dos agrotóxicos. Os defensivos acima analisados, usados nas lavouras de soja possuem grau I em toxicidade, o que significa dizer que aqueles agrotóxicos são extremamente tóxicos o que podem causar problemas sérios a saúde da população. Os agrotóxicos atuam de duas maneiras distintas. Em um primeiro momento comprometem a saúde dos agricultores quando da aplicação desses produtos e em uma segunda perspectiva quando contaminam a população pela ingestão de alimentos com resíduos de veneno.<sup>14</sup>

São muito frequentes os casos de envenenamento agudos provocados por pesticidas, inclusive com índice de casos fatais. Os especialistas dizem que as intoxicações são na verdade consideradas endêmicas entre os trabalhadores que manuseiam na aplicação.<sup>13</sup> Os defensivos agrícolas podem atuar de forma aguda ou crônica, conforme o seu grau de toxicidade. Os agrotóxicos que atuam de forma crônica ainda não são muito estudados e pesquisados, diferentemente dos que agem de forma aguda. Existem pelo menos mais de 50 tipos de agrotóxicos que são potencialmente carcinogênicos para o ser humano.<sup>12</sup>

Em relação à saúde humana, os danos que podem ser causados pelos defensivos agrícolas, podem atingir as seguintes classes da população, quais sejam:

No caso específico da saúde humana, os danos podem atingir os aplicadores, os membros da comunidade, onde os mesmos estão sendo utilizados e/ou armazenados, os consumidores de alimentos contaminados com resíduos, os indivíduos que utilizam água

contaminada, etc. enfim, este é um tipo de risco ao qual toda a população está exposta, direta ou indiretamente, assim, como, tem causado problemas ambientais em escala mundial.<sup>12</sup>

Existem muitos argumentos em desfavor do uso de agrotóxicos e dois deles especificamente são: em primeiro lugar as ameaças de curto prazo à saúde humana pelo uso e fabricação em que se estima que dos sete milhões de agricultores pelo menos 323.000 (trezentos e vinte e três mil) são atingidos pela exposição decorrente do uso de agrotóxicos e o segundo argumento em relação às ameaças de longo prazo à saúde humana em que se especifica que os defensivos agrícolas podem causar câncer em humanos.<sup>13</sup>

A probabilidade que existe em relação a um indivíduo adoecer pela ação dos agrotóxicos é dada pela exposição que a pessoa tem a eles e o grau de sua toxicidade. Sendo assim, pode-se fazer uma análise da seguinte forma: Se há uma alta exposição, mesmo que o produto tenha uma baixa toxicidade, o risco se torna alto. Se houver uma baixa exposição, mas a toxicidade for muito alta o risco continua sendo alto. Diante dessa perspectiva a questão da toxicidade não se resume a ser alta ou baixa, mas na verdade a problemas toxicológicos que os diversos agrotóxicos possuem, mesmo quando esses são considerados de baixa toxicidade.<sup>7</sup>

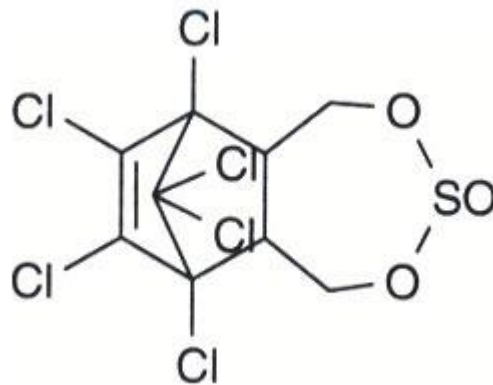
#### 4.1 Doenças mais comuns causadas pelos agrotóxicos

Antes de analisar especificamente cada agrotóxico e quais as consequências que os mesmos podem causar a população no aspecto saúde é importante estudar as prováveis doenças no aspecto geral. As principais ações ou lesões causadas pelos agrotóxicos ao homem são:

- Irritação ou nervosismo;
- Ansiedade e angústia;
- Fala com frases desconexas;
- Tremores no corpo;
- Indisposição, fraqueza e mal estar, dor de cabeça, tonturas, vertigem, alterações visuais;
- Salivação e sudorese aumentadas;
- Náuseas, vômitos, cólicas abdominais;
- Respiração difícil, com dores no peito e falta de ar;
- Queimaduras e alterações da pele;
- Dores pelo corpo inteiro, em especial nos braços, nas pernas, no peito;
- Irritação de nariz, garganta e olhos, provocando tosse e lágrimas;
- Urina alterada, seja na quantidade ou cor;

- Convulsões ou ataques: a pessoa cai no chão, soltando saliva em grande quantidade, com movimentos desencadeados de braços e pernas, sem entender o que está acontecendo;
- Desmaios, perda de consciência até o coma.<sup>15</sup>

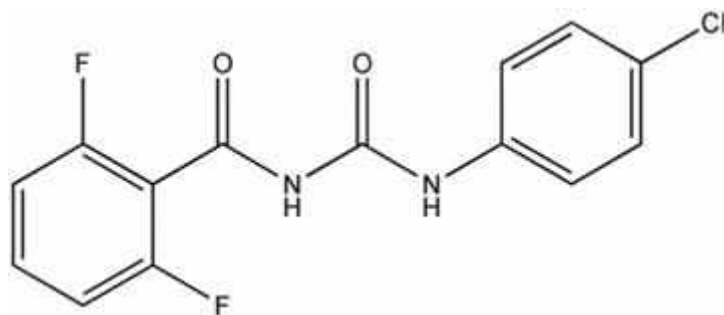
O agrotóxico Endosulfan,  $C_9H_6Cl_6O_3S$ , possui classificação em relação a toxicidade em grau I, que significa produto altamente tóxico, e possui a seguinte fórmula estrutural:<sup>16</sup>



Esse produto pode trazer a saúde da população como efeitos agudos e crônicos, os seguintes:

Agudos: Manifestações neurológicas podem ocorrer, tais como: hiperirritabilidade, cianose, convulsões e coma; Crônicas: O contato prolongado com o produto, sem se observar a forma correta de utilização e sem o uso de E.P.I (Equipamento de Proteção Individual), podem provocar sintomatologia neurológica, tais como dor de cabeça, vertigem, convulsão, além de efeitos hepatotóxicos e nefrotóxicos, embora o Endosulfan não se acumule no organismo.<sup>16</sup>

O agrotóxico Diflubenzuron,  $C_{14}H_9ClF_2N_2O_2$ , também utilizado nas lavouras de soja, grupo químico da benzoiluréia e da classe dos inseticidas, pertence em relação a toxicidade à classe I, extremamente tóxico. Possui como fórmula estrutural:<sup>17</sup>





Segundo informações médicas fornecidas pelo Sinon, fabricante do produto, analisados pela ANVISA, o Diflubenzuron pode causar os seguintes quadros:<sup>17</sup>

- 1) Em humanos saudáveis, os inseticidas do grupo benzoiluréia, não parecem oferecer risco toxicológico significativo, contudo os dados em humanos são muito limitados. A maioria dos casos de exposição é por via dérmica ou inalatória. A exposição oral também pode ocorrer, mas não há dados relatados de ingestão acidental ou exposição intencional destes agrotóxicos.
- 2) Alguns estudos em animais mostraram que a exposição a inseticidas benzoiluréticos pode causar metemoglobinemia.

**Ocular:**

Estudos realizados demonstraram que o diflubenzuron não foi irritantes para os olhos dos coelhos.

**Respiratório:**

Dificuldades respiratórias foram observadas em experimento com ratos Wistar. Alguns animais apresentaram dificuldades de locomoção 2 horas após a administração da substância. Em testes inalatórios não foram constatados lesões macroscópicas nos pulmões, fígado e rins.

**Gastrintestinal:**

Podem ocorrer náusea e vômito após a ingestão destes agrotóxicos.

**Hematológico:**

Foi relatada metemoglobinemia em vários estudos com animais de laboratório.

O terceiro agrotóxico a ser analisado é o Diclorvos, que possui como fórmula bruta  $C_4H_7Cl_2O_4P$ , pertence ao grupo dos Organofosforados, classe dos inseticidas e em relação a sua classificação toxicológica pertence a classe II, o que significa que é altamente tóxico. Sua fórmula estrutural é:<sup>18</sup>



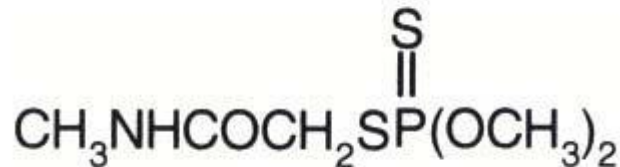
Em relação aos problemas que podem causar a saúde humana ou animal a Nitrosin, fabricante do mesmo indica que:

**Efeitos adversos à saúde humana:** o produto pode ser absorvido pelas vias respiratória, dérmica e oral. O contato com o produto pode

provocar irritações na pele e nos olhos. O DDVP é um inibidor das colinesterases e pode provocar intoxicações graves.

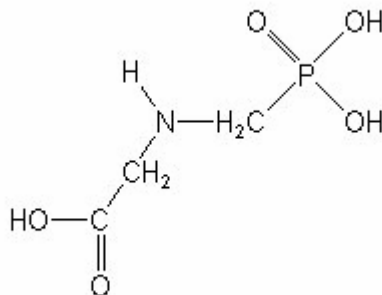
**Principais Sintomas:** o DDVP é um Organofosforados e pode provocar náuseas, vômitos, diarreia, salivação e sudorese excessiva; em casos mais graves bradicardia, miose, secreção pulmonar, aumentada, incoordenação muscular, fasciculações e contrações musculares, depressão do SNC, crises convulsivas generalizadas, coma e óbito.<sup>18</sup>

O Dimetoato,  $C_5H_{12}NO_3PS_2$ , inseticida e acaricida da classe dos Organofosforados possui classificação toxicológica classe II, o que o caracteriza como altamente tóxico, possui como fórmula estrutural a seguinte:<sup>19</sup>



Segundo informações<sup>19</sup>, esse agrotóxico pode causar ao ser humano fraqueza, dor de cabeça, opressão no peito, visão turva, pupilas não reativas, salivação abundante, suores, náuseas, vômitos, diarreias e cólica abdominal. Em relação aos efeitos colaterais não foi detectado nenhum efeito colateral. A intoxicação pode ocorrer na absorção da calda durante a pulverização ou pela ingestão acidental.

O glifosato, componente do grupo químico da Glicina substituída,  $C_3H_8NO_5P$ , pertence em relação à classificação toxicológica à classe II, o que significa que esse produto é altamente tóxico. Sua fórmula estrutural segundo dados da ANVISA é:<sup>20</sup>

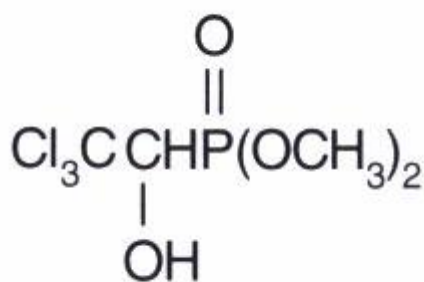


Em relação aos possíveis danos que podem causar à saúde da população a bula do produto especifica os seguintes problemas:

**DIGESTIVA (INGESTÃO):** podem ocorrer lesões corrosivas (ulcerativas) das mucosas: oral, esofágica, gástrica e, menos frequentemente, duodenal; disfagia, epigastralgia, náuseas/vômitos, cólicas, diarreia. Também são observadas hematemese e melena, assim como hepatite anictérica e pancreatite aguda; hipotensão arterial, choque cardiogênico. Hipoxemia leve assintomática detectável por gasometria; infiltrado alveolar ou intersticial ao raio X, taquipneia, dispneia, tosse, broncoespasmo, edema pulmonar não cardiogênico e falência respiratória. Pode ocorrer pneumonite por bronco-aspiração. Também pode ocorrer oligúria, anúria e hematúria: acidose metabólica e insuficiência renal nos mais seriamente intoxicados. As alterações neurológicas, que podem se complicar com convulsões, como e mortes são atribuídas a hipóxia e/ou hipotensão.<sup>20</sup>

Ainda analisando o glifosato ainda pode haver reações adversas em relação à parte cutânea em que pode ocorrer dermatite de contato, eritema, queimação, prurido, vesícula e por fim eczema. Os danos oculares são os relacionados com irritação, dor e queimação ocular, inclusive turvação da visão, conjuntive e edema palpebral. Por fim os problemas respiratórios podem aparecer no que se refere a irritação das vias respiratórias em grau alto e nos casos de aspiração em que pode gerar a pneumonite química.<sup>20</sup>

O agrotóxico Triclorfon, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>Cl<sub>3</sub>O<sub>4</sub>P é um pesticida, pertencente a classe IV, pouco tóxico em relação a toxicidade e é do grupo químico dos Organofosforados. Segundo estudo monográfico da ANVISA<sup>21</sup> sua fórmula estrutural é:



Em relação à saúde das pessoas é um produto que pode causar irritação na pele e olhos e se torna perigoso quando inalado ou ingerido.

Tendo em vista que os agricultores do município de Catalão citaram outros defensivos agrícolas em uso, além dos que já foram especificados, faz necessário que os mesmos sejam analisados sob os aspectos químicos, bem como em relação aos possíveis problemas que podem causar a população.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) classifica o Aminamar<sup>22</sup> como um herbicida, pertencente à classe I, altamente tóxico e que pode causar aos seres humanos dificuldade respiratória, enfraquecimento muscular, suor excessivo e bradicardia. Já o ZAPP é um herbicida que tem como ingrediente ativo o glifosato – sal de potássio, pertence a classe III, medianamente tóxico e em relação a saúde da população não há um relatório por parte da ANVISA dos problemas de saúde que podem ser causados por esse agrotóxico em particular.<sup>23</sup>

O metafós é um acaracida/inseticida caracterizado como extremamente tóxico e que pode causar ao ser humano dor de cabeça, diarreia, cólicas abdominais, salivação abundante e suores no corpo. A cipermetrina é um inseticida, pertencente a classe I, extremamente tóxico e pode causar os mesmos sintomas do metafós, além de sensação de queimação, formigamento, entorpecimento e perda de consciência.<sup>24</sup>

Por fim foram citados o tamaron e o curyon. O tamaron pertence à classe I, extremamente tóxico, é eficiente inseticida e por não ser de finalidade terapêutica, não há como caracterizar seus efeitos colaterais, informações cedidas pela ANVISA. O curyon é um inseticida da classe II, altamente tóxico e pode causar como efeitos colaterais / sintomas de alarme, fraqueza, dor de cabeça, opressão no peito, visão turva, pupilas não reativas, salivação abundante, suores, náuseas, vômito, diarreia e cólica abdominal.<sup>24</sup>

## **5. Os agrotóxicos e os problemas ambientais**

Nesse tópico é importante analisar os danos que podem ser causados pelo uso em excesso dos agrotóxicos no ambiente. Aplicações realizadas pelo ar e quando efetuadas sem os devidos cuidados poluem gravemente o ar e além de disso podem afetar as populações de pequenas cidades próximas. Outro ambiente muito prejudicado e que pode ser afetado pelo uso dos defensivos agrícolas é a água. As melhores indicações da poluição das águas por agrotóxicos são dadas pelas análises dos resíduos em peixes.<sup>12</sup>

A grande maioria dos agrotóxicos que são utilizados nas lavouras acabam atingindo o solo e as águas. No Brasil não existe praticamente uma fiscalização dos sistemas aquáticos, nem ao menos qualquer tipo de monitoramento que proteja a água que se bebe no sentido de detectar e/ou eliminar os agrotóxicos que são jogados nos rios. Há evidências muito grande de que algumas dessas substâncias são transportadas a grandes distâncias

através da volatilização, o que faz com que haja o retorno juntamente com a precipitação, acarretando assim, áreas não tratadas, o que foi detectado até em solos urbanos.<sup>9</sup>

Os autores que escrevem sobre agrotóxicos nos ensinam que:<sup>25</sup>

Os agrotóxicos presentes em corpos d'água podem penetrar nos organismos aquáticos através de diversas portas de entrada e seu grau de acumulação depende do tipo de cadeia alimentar, da disponibilidade e persistência do contaminante na água e especialmente de suas características físicas químicas.

Ainda acrescenta que os invertebrados e peixes podem ter em seus organismos agrotóxicos acumulados em concentrações muito acima daquelas que são encontradas nas águas em que eles vivem. Isso pode se dar pelo fato de que esses animais ingerem a água e vão acumulando esses resíduos em seus organismos.<sup>26</sup>

Fellenberg nos ensina que:<sup>26</sup>

[...] Com o uso continuado destes praguicidas de prolongada atividade (compostos de Hg, organo – clorados), pode haver um acúmulo destes no solo e eventualmente podem ser afetados ou exterminados também organismos úteis, como minhocas e diversos microorganismos. Finalmente, a chuva pode arrastar estes praguicidas às águas superficiais e profundas. O risco de uma contaminação das águas subterrâneas é particularmente acentuado quando o solo ainda não semeado é tratado diretamente com certos praguicidas, para exterminar os outras pragas resistentes.

Conclui-se que os resíduos de embalagens de defensivos agrícolas do tipo inseticidas e também os agrotóxicos, enquadram-se na categoria de resíduos perigosos por conterem substâncias químicas que modificam o ambiente em suas diferentes formas tais como interferindo na cadeia natural, contaminando o solo, a água e ainda acrescenta a influência sobre a saúde da população quando da contaminação dos alimentos.<sup>28</sup>

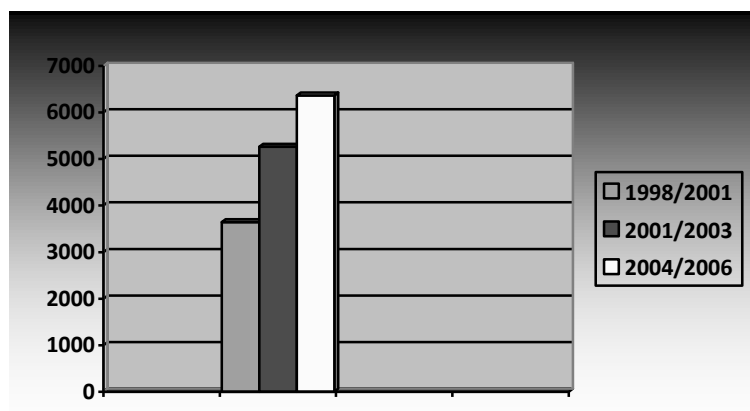
Neste tópico foram mostrados os aspectos da poluição ambiental que podem ser causados pelo uso indiscriminado de defensivos nas lavouras. No tópico seguinte será feita uma abordagem quantitativa da produção de soja no Estado de Goiás, mais precisamente no município de Catalão.

## 6 – Produção de soja no Estado de Goiás

O presente artigo fez uma exposição sobre os principais agrotóxicos utilizados nas lavouras de soja. Estudou ainda sobre os impactos que podem causar a utilização indiscriminada dos defensivos agrícolas na saúde humana, bem como no ambiente. É importante destacar no presente tópico a produção de soja no Estado de Goiás dando ênfase ao município de Catalão, objeto de estudo do artigo.

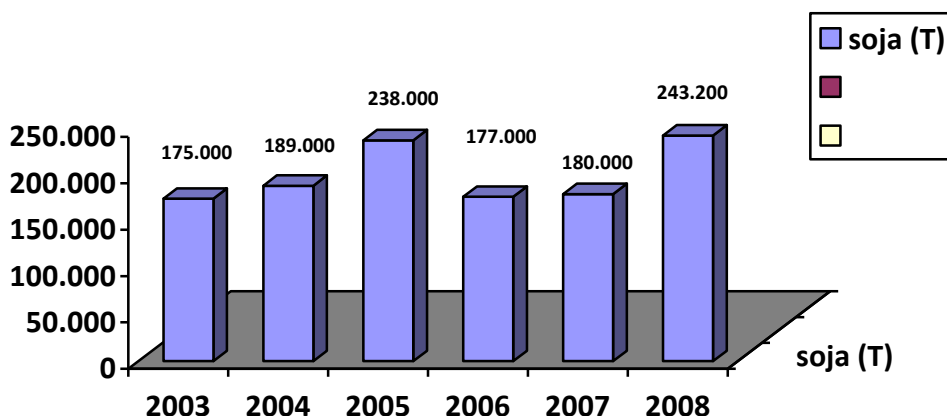
A soja expandiu no estado de Goiás ao longo dos anos conforme se apreende dos dados expostos no gráfico abaixo nos anos de 1998 a 2006. Entre os anos de 1998 a 2001 o estado de Goiás conforme dados do IBGE teve uma produção em toneladas de 3.641 milhões de t. Entre os anos de 2001 a 2003 a soja teve uma expansão e Goiás aumentou sua produção para 5.259 milhões de toneladas. Esse aumento entre os anos de 2001 a 2003 equivale em percentual a 44,44%. Por fim entre os anos de 2004/2006 a soja teve outro aumento de produção e alcançou o patamar de 6.364 milhões de toneladas de soja colhida, o que em percentual equivale a 21,01% de aumento.<sup>1</sup>

**Gráfico 01: Produção em toneladas de soja em Goiás 2004/2006<sup>1</sup>**



Catalão, município do sudeste goiano, cidade objeto de estudo, tem uma produção de soja que vem aumentando gradativamente no contexto agrícola do estado de Goiás. Dados do IBGE mostram essa evolução produtiva, conforme gráfico abaixo.<sup>1</sup>

**Gráfico 2: Produção de soja em Catalão anos 2003/2006**



Pelo gráfico 2 o município de Catalão obteve uma produção colhida, em 2003, de 175.000 mil toneladas de soja, o que em porcentagem equivale a 3,3% da produção do estado de Goiás. No ano de 2005, Catalão produziu 238.000 mil toneladas de grão, o que equivale dentro do prazo de 2003 a 2005, média aritmética, a 3,74% por cento da produção de soja em todo o Estado, tendo assim havido um aumento de 0,44% por cento em relação a média dos anos de 2001 a 2003. Em 2006, há uma diminuição produtiva no município que colheu apenas 177.000 mil toneladas. A porcentagem em relação a todo o estado de Goiás reduz assim de 3,74% para 2,78%.<sup>29</sup>

Dados de 2008 extraídos da Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação (SEPIN) revelaram que o Estado de Goiás produziu um total de 6.604.805 (seis milhões seiscentos e quatro mil oitocentos e cinco) toneladas de soja. Nesse mesmo período estacional Catalão teve uma produção de 243.200 (duzentos e quarenta e três mil e duzentas) toneladas, o que equivaleu a 3,68% da produção estadual.<sup>30</sup>

## 7 – Considerações finais

O presente artigo, ao longo do seu desenvolvimento, foi delineando dados a respeito da realidade dos agrotóxicos mais utilizados nas lavouras de soja no município de Catalão, bem como a sua toxicidade e os malefícios que os mesmos podem trazer para o meio ambiente e para a saúde do ser humano. Foram mostrados dados específicos sobre a classificação dos defensivos agrícolas, em relação a sua toxicidade, bem como foi realizado um levantamento em vários documentos sobre as doenças mais prováveis de serem causadas pelo manuseio dos agrotóxicos.

Dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, bem como da Anvisa e outros revendedores privados especificaram alguns malefícios que podem ser causados pelos defensivos agrícolas na saúde do ser humano. Autores renomados, acima citados mostraram como o ambiente aquático e o solo podem ser prejudicados pelo uso excessivo e indiscriminado dos agrotóxicos.<sup>31</sup>

A pesquisa de campo, através dos dados coletados, engrandeceu o conteúdo do artigo científico no sentido de responder a questionamentos importantes ligando a realidade do que acontece realmente no manuseio dos agrotóxicos e a teoria apresentada.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. BRASIL. **Estatísticas**. Abr. 2009. [Site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]; Distrito Federal; [Cerca de 3 p.]; Disponível em: (<http://www.ibge.gov.br>). Acesso em: 14 set. 2013.
2. SEPLAN. **Estatísticas**. Abr. 2009. [Site da Secretária de planejamento e orçamento]; Goiás; [Cerca de 2 p.]; Disponível em: [www.seplan.df.gov.br/](http://www.seplan.df.gov.br/); Acesso em 17 de setembro de 2013.
3. MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.
4. CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
5. Leite, EMA; Amorim, LCA. **Noções Básicas de Toxicologia**. Minas Gerais. [Depto. Análises clínicas e toxicológicas faculdade de farmácia universidade federal de Minas Gerais]. 2006 jan. [Citado em 22 de março de 2009]; [Cerca de 51 p.]; Está disponível em: ([www.farmacia.ufmg.br/lato/APTOXG2006.doc](http://www.farmacia.ufmg.br/lato/APTOXG2006.doc)). Acesso em: 22 mar. 2009.
6. ANVISA. **Agrotóxicos e toxicologia**. DF. [Agência Nacional de Vigilância Sanitária], 2009 out[Site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária]; [Cerca de 2 p.]; Está disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Rede+Nacional+de+Centros+de+Informacao+e+Assistencia+Toxicologica>. Acesso em 15 de outubro de 2009.
7. Trapé, AZ. **Uso de agrotóxicos e a saúde humana**. WORKSHOP TOMATE NA UNICAMP: PERSPECTIVAS E PESQUISAS, São Paulo, 2003 maio. [Site da Universidade de Campinas]; [Cerca de 2 p.]; Está disponível em: (<http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/wrktom008.pdf>). Acesso em: 17 fev. 2009.



8. ANVISA. **Saneantes, conceitos**. DF. [Agência Nacional de Vigilância Sanitária], out. 2009. [Site da ANVISA]; [Cerca de 1 p.]; Está disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/saneantes/conceito.htm>. Acesso em 14 de setembro de 2013.
9. Reis, EM. **Critérios indicadores do momento para a aplicação de fungicidas**. Rio Grande do Sul, Plantio Direto, mar. 2009, [Periódico na internet], [Cerca de 18 p.]; Disponível em: ([http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=507](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=507)). Acesso em: 10 abr. 2009.
10. EMBRAPA, **Normas sobre uso de agrotóxicos**, Amazônia Oriental, dez. 2005, [Periódico na internet], [Cerca de 2 p.]; Disponível em: [<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/uso.htm>]. Acesso em: 10 abr. 2009.
11. Ferrari, A. **Agrotoxicos: A praga da dominação**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1985.
12. Ruegge, EF; San Martin P. **Impacto dos agrotóxicos: sobre o ambiente, a saúde e a sociedade**. São Paulo: Icone, 1986.
13. LUNA, AJ; SALES, LT; SILVA, RF. **Agrotóxicos: Responsabilidade de Todos**, jan. 2005. [Site do Ministério Público da Bahia], [Cerca de 19 p.]; Disponível em: ([http://www.mpba.mp.br/atuacao/ceama/material/doutrinas/agrotoxicos/agrotoxicos\\_responsabilidade\\_de\\_todos.pdf](http://www.mpba.mp.br/atuacao/ceama/material/doutrinas/agrotoxicos/agrotoxicos_responsabilidade_de_todos.pdf)). Acesso em: 13 fev. 2009.
14. BORGES, DF, RODRIGUES JR, 2009). **Percepção de riscos socioambientais no uso de agrotóxicos – o caso dos assentados da reforma agrária paulista**, set. 2004. [XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP], Caxambu - MG-Brasil, [Cerca de 8 p.]; Disponível em: [http://www.abep.nepo.unicamp.br/site\\_eventos\\_abep/PDF/ABEP2004\\_708.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_abep/PDF/ABEP2004_708.pdf). Acesso em: 17 de setembro de 2013.
15. ALVES FILHO, José Padro. **Uso de agrotoxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume, 1998.
16. UFRRJ. **Sinais e Sintomas do Envenenamento por Agrotóxicos**, set, 2013. [Site da Universidade Federal do Rio de Janeiro]; [Cerca de 15 p.]; Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/vene3.htm>; Acesso em: 17 de setembro de 2013.
17. DVABRASIL. **Bula: Endosulfan 350 DVA Agro.**, set, 2005, [Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento]. Distrito Federal, [Cerca de 5 p.]; Disponível

- em: ([http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/ENDOSU LFAN\\_NORTOX\\_350\\_EC.pdf](http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/ENDOSU LFAN_NORTOX_350_EC.pdf)). Acesso em: 12 abr. 2009.
18. ANVISA. **Modelo de bula: Avaliação toxicológica de agrotóxicos e aspectos toxicológicos do diflubenzuron**, julho, 2010, [Site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária], Distrito Federal; [Cerca de 20 p.]; Disponível em: ([http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/atos/2008/junho\\_julho/bula\\_diflubenzuron250.pdf](http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/atos/2008/junho_julho/bula_diflubenzuron250.pdf)). Acesso em: 22 mar. 2009.
  19. NITROSIN. **Ficha de informações de segurança de produto químico ddvp nitrosin/piragi inseticida líquido**. Set. 2013. [Site da Nitrosin]; Disponível em: ([http://www.nitrosin.com.br/fispq\\_ddvp\\_nitrosin\\_piragi.pdf](http://www.nitrosin.com.br/fispq_ddvp_nitrosin_piragi.pdf)). Acesso em: 14 de setembro de 2013.
  20. ADAPAR. **Dimetoato 500 ec Nortox**, julho, 2010, [Site da Agência de defesa agropecuária do Paraná, Paraná; [Cerca de 12 p.]; Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/DIMETOATO500ECNORTOX.pdf>. Acesso em: 13 de set. 2013.
  21. NORTOX. **Glifosato Nortox**, setembro, 2013, [Site da Nortox], Paraná; [Cerca de 2 p.]; Disponível em: [http://www.nortox.com.br/imagens/produtos/glifosato\\_bula.pdf](http://www.nortox.com.br/imagens/produtos/glifosato_bula.pdf). Acesso em: 13 de set. 2013.
  22. ANVISA. **Reavaliação Toxicológica do Tricloforn**, set.2013, [Site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária]; Distrito Federal; [Cerca de 19 p.]; Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9d00bc80474575688351d73fbc4c6735/Apresenta%C3%A7%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 13 de set. 2013.
  23. \_\_\_\_\_. **Reavaliação toxicológica do ingrediente ativo triclorfon**, julho, 2010, [Site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária], Distrito Federal; [Cerca de 95 p.]; Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c96ef900474594839c0adc3fbc4c6735/Nota+t%C3%A9cnica.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 13 de set. 2013.
  24. ADAPAR. **Glifos plus**, set, 2013, [Site da Agência de defesa agropecuária do Paraná], Paraná; [Cerca de 14 p.]; Disponível em: [http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/GLIFOS\\_PLU S.pdf](http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Herbicidas/GLIFOS_PLU S.pdf). acesso em: 13 de set. 2013.
  25. NORTOX. **2,4 D Nortox**. Set. 2013, [Site da Nortox/SA], Mato Grosso; [Cerca de 2 p.]; Disponível em: [http://www.nortox.com.br/imagens/produtos/24d\\_bula.pdf](http://www.nortox.com.br/imagens/produtos/24d_bula.pdf). Acesso em: 13 de set. 2013.

26. FARZA, HR. **Fiscalização de Agrotóxicos**, set. 2013, [Site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária]; Distrito Federal; [Cerca de 18 p.] Disponível em: portal.**anvisa.gov.br**/wps/wcm/connect/.../Apresentação.pdf?MOD. Acesso em: 13 de set. 2013.
27. TOMITA, R.Y.; BEYRUTH, Z. **Toxicologia de agrotóxicos em ambiente aquático**. Dez. 2002. [Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Proteção Ambiental, Instituto Biológico]; São Paulo; [Cerca de 142 p.]; Disponível em: ([http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v64\\_2/tomita.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v64_2/tomita.pdf)). Acesso em: 14 set. 2013.
28. GUNTER, F. **Introdução aos da poluição ambiental**. 1980, São Paulo, 1. ed. Editora pedagógica e universitária Ltda, primeira edição.
29. BARREIRA, LP; PHILIPPI A. **A problemática dos resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil**. Out. 2002. [XXIII Congresso Interamericano de higiene sanitária y ambiental]; México; [Cerca de 8 p.]; Disponível em: (<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/iv-001.pdf>). Acesso em: 14 set. 2013.
30. BRASIL. **Estatísticas**. Abr. 2009. [Site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]; Distrito Federal; [Cerca de 5 p.]; Disponível em: (<http://www.ibge.gov.br>). Acesso em: 14 set. 2013.
31. \_\_\_\_\_. **Estatísticas**. Abr. 2009. [Site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento]; Distrito Federal; [Cerca de 2 p.]; Disponível em: (<http://www.agricultura.gov.br>). Acesso em: 14 de set. 2013.