

## **POLUIÇÃO AGRÍCOLA: Degradação do solo pelo uso excessivo de agrotóxicos.**

**Lindberg Moraes Leite**

Graduando Engenharia Ambiental e Sanitária  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Raul Freitas Napoleão**

Graduando Engenharia Ambiental e Sanitária  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Thaís Barbosa de Faria Sebastião**

Graduando Engenharia Ambiental e Sanitária  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Lilian Christian Domingues de Souza**

Engenheira Agrônoma. Doutorado em Sistema de Produção pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

**André Luiz da Silva Melo**

Mestre pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

### **RESUMO**

Devido ao grande crescimento mundial de população e com o intuito de aumentar a produção de alimentos, ocorreram evoluções nas técnicas de manejo na agricultura no Brasil. Uma das principais mudanças foram à utilização de agrotóxicos, a quais são utilizados para um maior controle de doenças, pragas e invasoras que atrapalham o desenvolver dos cultivos. Com esse intenso uso de agrotóxicos nas regiões de cultivos, fez com que ocorresse a poluição do solo e do ar e a contaminação da água, as quais para a sobrevivência dos seres vivos são indispensáveis. No entanto, vem sendo despertado no mundo certa preocupação sobre os impactos a essas práticas causadas pelo uso abusivo de agrotóxico ao meio ambiente. Quando utilizados, atingem a terra e assim provocando a contaminação do nosso ecossistema. Serão levantados aspectos referentes à degradação do solo pelo uso intensivo de agrotóxicos na agricultura, como também formas de manejo e práticas visando a preservar o meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agrotóxicos; Poluição do solo; Agricultura no Brasil.

### **INTRODUÇÃO**

O solo é essencial para vida humana, no entanto, a utilização dos agrotóxicos de forma abundante vem ocasionando a degradação do solo. “O solo é um dos importantes componentes ambientais, tendo a função de sustentar diversas

formas de vida; o cultivo das plantas, reservatórios de resíduos naturais e produtos das atividades humanas” (GOMES et al., 2010).

A poluição do solo ocorre com a intensidade da utilização dos agrotóxicos, que são utilizados na agricultura como maneira de minimizar os danos às plantações. “A poluição do solo pode ser definida como qualquer alteração provocada nas suas características pela ação de produtos químicos (fertilizantes, herbicidas ou pesticidas)” (LEMOS; MUSAFIR, 2014).

O intenso uso do solo para fins agrícola vem se desenvolvendo no país, onde os agrotóxicos acabam sendo os maiores causadores de danos na biota, consequência da utilização excessiva e desordenada dos agrotóxicos. Neste caso, o estudo tem por objetivo caracterizar o uso de agrotóxicos na poluição dos solos agrícolas. "Agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios de planta ou veneno: são inúmeras as denominações relacionadas a um grupo de substâncias químicas utilizadas no controle de pragas e doenças de plantas" (PERES; MOREIRA, 2003).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento da agricultura no Brasil, proveniente da Revolução Industrial, e a necessidade da modernização agrária para atender a demanda da alta produtividade para fins lucrativos, e demonstrar a utilização do solo na agricultura com a utilização dos agrotóxicos em abundância. É apresentado os tipos de agrotóxicos e sua finalidade na agricultura, com intuito de minimizar os efeitos nocivos ao solo devido a má utilização.

## **1 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1 Agricultura no Brasil**

Os produtos antigamente eram realizados de forma manual, ou seja, a matéria-prima removida da natureza era pouca, não havendo a necessidade de desenvolver métodos para garantir o resultado do produto-final. “Do descobrimento do Brasil até 1930, o interesse pelas ciências agrárias foi muito pequeno. Não havia uma pressão para o aumento da produtividade” (EMBRAPA, 1987b, p.318).

Com o processo de modernização da agricultura, que se concretizou devido a Revolução industrial em 1930, ficou perceptivo o aumento da produtividade agrícola, pela qualificação da mão-de-obra agrária. “Com o início da urbanização e da industrialização, começaram a surgir preocupações com o aumento da produtividade da agricultura” (EMBRAPA, 1987b, p.318).

Em 1950 o processo para produção de consumos resultou em uma mudança drástica na produção agrícola, que para atender a demanda da produtividade extensiva, buscaram-se novas tecnologias para assegurar a produtividade. “Estas tecnologias envolvem, quase em sua maioria, o uso extensivo de agrotóxicos, com a finalidade de controlar doenças e aumentar da produtividade” (MMA, 2016).

A agricultura sofreu grande discriminação com o objetivo de manter a industrialização, mas ocorreu a conscientização de que os processos da produtividade na agricultura brasileira eram importantes. “Na década de 50, a agricultura brasileira teve como principal papel abastecer os centros urbanos e gerar divisas para financiar as importações necessárias à industrialização por substituição de importações” (LUCENA; SOUZA, 2001).

A modernização da agricultura no Brasil iniciou na década de 1950, com o avanço das importações, no entanto, vai se concretizar somente em 1960 com a implementação de equipamentos e insumos para agricultura, onde ocorreu o uso intensivo de máquinas, adubos e defensivos químicos.

Em 1970 ocorreu uma intensa busca por agronegócios, uma reestruturação produtiva da agropecuária brasileira. “A expansão do setor exportador manteve-se na década de 70, pois os preços internacionais, ainda mais favoráveis, incentivavam o aumento das exportações agrícolas, como soja e café” (LUCENA; SOUZA, 2001).

Na década de 70, as taxas dos juros do crédito ficaram abaixo da taxa de inflação, ocorrendo à abertura de novos mercados externos. “Nesse período, o crédito rural foi o responsável pelo desenvolvimento do setor agrícola” (LUCENA; SOUZA, 2001, p.182).

A reforma agrária intensificou a utilização de máquinas e agrotóxicos nos solos, sendo responsável pelas causas de erosão, compactação do solo e perda de produtividade de muitos solos brasileiros.

Neste período, ocorreu um deslocamento do homem das áreas rurais para os centros urbanos, denominado como processo de urbanização, devido às pessoas

buscar melhorias na qualidade de vida, devido à falta de emprego ocorrida nos campos. “Com a mecanização promoveu-se uma verdadeira expulsão do homem do campo. No período de auge do processo, entre 1970 e 1980, foram 30 milhões de pequenos produtores expulsos de suas terras” (AGRA; SANTOS, 2016, p. 03).

O processo do desenvolvimento da agricultura no Brasil ocasiona uma fragilidade ambiental e social em busca de produtividade e lucratividade, no entanto, esse desenvolvimento permitiu conciliar a atividade agrícola com práticas sustentáveis, designando um novo segmento na agricultura.

## 1.2 A Utilização dos Agrotóxicos

Ao falar sobre os agrotóxicos pode-se afirmar que agrotóxicos e afins são:

Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. (CONAMA, Lei nº 7802/1989, de 11 de julho de 1989).

O uso indiscriminado dos agrotóxicos pode afetar o solo. “Os agrotóxicos podem ser persistentes, móveis e tóxicos no solo, na água e no ar” (IBGE, 2016).

A utilização dos agrotóxicos é capaz de se manifestar de diferentes maneiras no solo, podendo trazer danos nocivos. “O comportamento do agrotóxico no ambiente é bastante complexo. Quando utilizado um agrotóxico, independente do modo de aplicação, possui grande potencial de atingir o solo e as águas” (MMA, 2016).

O agrotóxico se apresenta de diversas maneiras, sendo sua composição específica para as situações diferentes que se encontram na agricultura. “Os agrotóxicos são produtos químicos de composição e características químicas específicas, podendo produzir intoxicações de distintas características” (CARRARO, 1997, p.62).

### 1.3 Tipos de Agrotóxicos

O agrotóxico pode ser classificados de diversas maneiras "quanto ao seu modo de ação no organismo alvo, em relação à sua estrutura química, quanto aos efeitos que causa à saúde humana, pela avaliação da neurotoxicidade, etc" (SAVOY, 2011).

O termo agrotóxico inclui inseticidas (controle de insetos), fungicidas (controle de fungos), herbicidas (combate às plantas invasoras), fumigantes (combate às bactérias do solo), algicida (combate a algas), avicidas (combate a aves), nematicidas (combate aos nematoides), moluscidas (combate aos moluscos), acaricidas (combate aos ácaros), além de reguladores de crescimento, desfoliantes (combate às folhas indesejadas) e dissecentes (BAIRD, 2006; SILVA; FAY, 2004).

### 1.4 Poluição dos Solos Agrícola pelo Uso de Agrotóxicos

A poluição dos solos agrícolas pode ser proveniente da utilização em abundância de agrotóxicos, sendo que "um ambiente é considerado poluído quando as concentrações de um determinado elemento encontram-se em níveis que afetam os componentes bióticos do ecossistema, comprometendo sua funcionalidade e sustentabilidade" (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011, p.15).

Os agrotóxicos são utilizados nas atividades agrícolas, com objetivo de minimizar pragas e doenças que possam causar danos às plantações, evitando que as mesmas acabem sendo danificadas, podendo trazer danos irreversíveis. "Solos com altos teores de matéria orgânica tendem a ter grande atividade microbiana, mas ao mesmo tempo tendem a adsorver fortemente os pesticidas e mantê-lo no solo" (EMBRAPA, 2002a).

A grande reatividade dos constituintes do solo torna este ambiente propício à ocorrência de uma série de reações, as quais podem inativar íons (reações de adsorção, complexação ou precipitação) e decompor compostos orgânicos, desdobrando-os em compostos menos tóxicos ou atóxicos aos organismos vivos. Além disso, muitos compostos orgânicos podem desaparecer no ambiente através de processos como a volatilização (compostos de baixo peso molecular), lixiviação, degradação microbiana e diversas reações químicas. (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011, p.16).

O setor agrícola tem se expandido, assim como a utilização dos agrotóxicos que possui uma variedade de produtos para assegurar a produtividade. “O uso de agrotóxicos deve ser feito de maneira a minimizar seus efeitos nocivos sobre o meio ambiente. Para isto é necessário o conhecimento do solo onde o mesmo será aplicado” (EMBRAPA, 2016a, p.80).

Com a adição subsequente do agrotóxico ao solo, a degradação é rapidamente iniciada. No entanto, produtos com alto nível de toxicidade podem destruir grande parte da fauna e flora microbiana do solo, contribuindo para o surgimento de organismos patógenos, adaptados às condições de contaminação (EMBRAPA, 2004c, p.13).

## **2 METODOLOGIA**

O presente trabalho foi realizado no ano de 2016, por meio de pesquisa bibliográfica, com base em diferentes trabalhos acadêmicos que estivessem vinculados aos assuntos do desenvolvimento da agricultura no Brasil, agrotóxicos e a poluição do solo no setor agrícola.

A primeira etapa consistiu na pesquisa dos trabalhos acadêmicos e materiais disponíveis da internet que seriam utilizados para a construção dos conceitos básicos que deverão ser explorados no objetivo geral da nossa pesquisa.

O intuito é explorar os conteúdos disponíveis e formar um material que seja capaz de caracterizar o uso dos agrotóxicos na poluição agrícola.

## **CONSIDERAÇÕES**

Por meio deste trabalho podemos concluir que para minimizar os efeitos dos agrotóxicos que podem ser nocivos ao solo é necessário que se tenha o conhecimento da área onde o produto será utilizado visando utilizar sempre a dosagem correta descrita na embalagem do próprio produto, e descartar as embalagens conforme a legislação determina.

E imprescindível que a pessoa responsável pela aplicação dos agrotóxicos acompanhe desde a aquisição do produto, certificando-se a validade, o estado de conservação da embalagem e as condições do rótulo, bem como o transporte e o armazenamento que deve ser destinado apenas a este fim.

A degradação do solo ocorre com práticas inadequadas no processo da agricultura, atualmente, existem métodos eficazes de garantir um desenvolvimento sustentável, utilizando o solo com respeito ao meio ambiente e ser economicamente viável.

Conseguimos ter mais cuidados com o solo utilizando defensivos naturais, a base de extratos vegetais, atingindo somente as pragas e sem poluir e contaminar o solo. Realizando técnicas de plantio direto, consorcio de culturas, culturas em faixas e entre outros, assim evitando a compactação e a perda de matéria orgânica.

A conscientização dos agricultores e da população sobre os danos que a utilização dos agrotóxicos pode ocasionar no solo é fundamental. A partir dessa discussão fica evidenciado os danos que o agrotóxico pode oferecer as pessoas e ao meio ambiente.

A fiscalização é fundamental para que se possa cumprir as obrigações legais quanto a utilização dos agrotóxicos, para assegurar que os procedimentos adequados estão sendo realizados de forma eficazes e não prejudiciais a saúde e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AGRA, N. G.; SANTOS, R. F. **Agricultura brasileira: situação atual e perspectivas de desenvolvimento.** Disponível em: <[http://www.gpublic.info/sites/default/files/biblioteca/denru\\_agribrasil.pdf](http://www.gpublic.info/sites/default/files/biblioteca/denru_agribrasil.pdf)>. Acesso em: 14 mai. 2016.

BAIRD, C. **Chemistry in your life.** 2. ed. New York: W. H. Freeman, 2006.

CARRARO, Gilda. **Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e Química.** Disponível em: <<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/agrotoxicos.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2016.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Lei nº 7802/1989**, de 11 de julho de 1989, que 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.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Uso Agrícola dos Solos Brasileiros.** Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/328096/uso-agricola-dos-solos-brasileiros>>. Acesso em: 30 mar. 2016a.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Progresso tecnológico e desenvolvimento da agricultura brasileira**. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=96615&biblioteca=va&zio&busca=96615&qFacets=96615&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 27 abr. 2016b.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Monitoramento do Risco Ambiental de Agrotóxicos: princípio e recomendação**. Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos\\_42.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_42.pdf)>. Acesso em: 19 mai. 2016c.

GOMES et al., **Poluição do solo causada pelo uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes – Zona Rural, Viçosa – MG**. Disponível em: <<http://www.cbcn.org.br/simposio/2010/palestras/agrotoxicos.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Uso de agrotóxicos – 1 Consumo nacional de agrotóxicos e afins por área plantada**. Disponível em: <<http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=IU18&t=uso-agrotoxicos-1-consumo-nacional-agrotoxicos>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

LEMOS; MUSAFIR. Poluição do solo. Disponível em: <[http://www.mecanica.scire.coppe.ufrj.br/utl/b2evolution/media/blogs/ricardo/Apost\\_Pol\\_Solos\\_HML\\_REM-2014.pdf](http://www.mecanica.scire.coppe.ufrj.br/utl/b2evolution/media/blogs/ricardo/Apost_Pol_Solos_HML_REM-2014.pdf)>. Acesso em: 18 mai. 2016.

LUCENA, R. B. de; SOUZA, N. J. de. **Políticas agrícolas e desempenho na agricultura brasileira: 1950-00**. Disponível em: <[http://www.nalijSouza.web.br.com/downloads/artigos/pol\\_agr\\_br.pdf](http://www.nalijSouza.web.br.com/downloads/artigos/pol_agr_br.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2016.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Agrotóxicos. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=143&idMenu=7242>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

PERES, F e MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

SAVOY, Vera. **Classificação dos agrotóxicos**. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v73\\_1/savoy\\_palestra.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v73_1/savoy_palestra.pdf)>. Acesso em: 19 mai. 2016.

STEFFEN, G.; STEFFEN, R.; ANTONIOLLI, Z. **Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos**. Disponível em: <<http://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/viewFile/2016/1573>>. Acesso em: 14 mai. 2016.