

Uso de agrotóxicos e descarte de resíduos agrícolas no Brasil

Use of pesticides and disposal of agricultural waste in Brazil

Uso de plaguicidas y eliminación de residuos agrícolas en Brasil

Recebido: 13/05/2022 | Revisado: 22/05/2022 | Aceito: 26/05/2022 | Publicado: 31/05/2022

André de Sena Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5577-9443>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: andresena001@gmail.com

Mariana Costa Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6817-5884>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: lcmarianalima@gmail.com

Matheus Albuquerque dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0156-8194>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: matheusalbuquerque1996a@gmail.com

Denise Maria Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8886-6439>
Instituto Dom José de Educação e Cultura, Brasil
E-mail: deniseufc@yahoo.com.br

Amanda de Lira Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1625-8180>
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
E-mail: amanda.27.lira@gmail.com

Álvaro Martins de Carvalho Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5733-367X>
Instituto Dom José de Educação e Cultura, Brasil
E-mail: alvaro_martins@me.com

Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9306-418X>
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
E-mail: dea_botelho@hotmail.com

Maria José de Holanda Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4154-3901>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: maryholanda@gmail.com

Resumo

Esse artigo, trata do modo como os agrotóxicos são usados e de que forma as embalagens são descartadas, abordando a temática através de embasamentos científicos. O uso desses insumos no Brasil, tem sido considerada um assunto apavorante, devido à elevada concentração desses produtos nos alimentos, consumidos pela população e ao mesmo tempo lançados ao meio ambiente, ocasionando a poluição do solo, lençóis freáticos e dos rios e desrespeitando a legislação ambiental. O que torna esse assunto ainda mais preocupante, é o fato de que o descarte das embalagens em muitos casos, não estão sendo realizados de forma adequada, tornando-se uma problemática tanto para a saúde como para o meio ambiente. Dessa forma, fez-se necessário o entendimento com relação o descarte de forma correta das embalagens e resíduos de agrotóxicos no Brasil, enfatizando o processo de logística reversa promovendo a coleta, reciclagem, tratamento e/ou disposição final dos resíduos, explanar a regulamentação que rege a utilização de agrotóxicos no país, além de abordar os riscos e danos para a saúde pública e meio ambiente. O presente trabalho teve como objetivo analisar os métodos adequados do manejo das embalagens de agrotóxico e como o país vem fazendo o uso desses insumos, a fim de alertar sobre os malefícios ao meio ambiente e à saúde, onde tivemos como demonstrar o aumento da utilização de agrotóxico no país nas últimas décadas, a forma adequada de descarte das embalagens oriundas de defensivos, enfatizar as principais leis que regem a comercialização, setores de fiscalização e controle dos defensivos agrícolas, a classificação dos agrotóxicos, além dos principais danos à saúde humana e meio ambiente. Portanto, constatou-se que o sistema de comercialização desses produtos químicos ainda é em tese uma problemática para o setor de fiscalização do país, agrotóxicos que são proibidos mundialmente ainda são comercializados pelo mercado negro e utilizados em lavouras, acarretando sérios danos as pessoas que são expostas ao produto de o ecossistema com o passar do tempo. Por isso, fez-se necessário entender e compreender as leis e decretos que regem a utilização desses defensivos e recomendações sobre o sistema de logística reversa, que nada mais é do que o retorno das embalagens de produtos tóxicos para empresas devidamente legalizadas fazerem o armazenamento adequado desse material.

Palavras-chave: Legislação; Meio ambiente; Poluição; Saúde.

Abstract

This article deals with the way in which pesticides are used and how the packaging is discarded, approaching the theme through scientific bases. The use of these inputs in Brazil has been considered a terrifying subject, due to the high concentration of these products in food, consumed by the population and at the same time released into the environment, causing soil, groundwater and river pollution and disregarding the legislation. environmental. What makes this issue even more worrying is the fact that the disposal of packaging in many cases is not being carried out properly, becoming a problem for both health and the environment. In this way, it was necessary to understand the correct disposal of packaging and pesticide residues in Brazil, emphasizing the reverse logistics process promoting the collection, recycling, treatment and/or final disposal of residues, explaining the regulations that governs the use of pesticides in the country, in addition to addressing the risks and damage to public health and the environment. The present work aimed to analyze the appropriate methods of handling pesticide packaging and how the country has been using these inputs, in order to warn about the harm to the environment and health, where we had to demonstrate the increase in the use of pesticides. pesticide in the country in recent decades, the proper way of disposing of packaging from pesticides, emphasizing the main laws that govern the commercialization, inspection and control sectors of agricultural pesticides, the classification of pesticides, in addition to the main damages to human health and the environment. environment. Therefore, it was found that the commercialization system of these chemical products is still in theory a problem for the country's inspection sector, pesticides that are banned worldwide are still marketed by the black market and used in crops, causing serious damage to people who are exposed to the product of the ecosystem over the years. Therefore, it was necessary to understand and understand the laws and decrees that govern the use of these pesticides and recommendations on the reverse logistics system, which is nothing more than the return of packaging of toxic products to duly legalized companies for proper storage of that material.

Keywords: Legislation; Environment; Pollution; Health.

Resumen

Este artículo trata sobre la forma en que se utilizan los plaguicidas y cómo se desechan los envases, abordando el tema a través de bases científicas. El uso de estos insumos en Brasil ha sido considerado un tema aterrador, debido a la alta concentración de estos productos en los alimentos, consumidos por la población y al mismo tiempo liberados al medio ambiente, provocando la contaminación de suelos, aguas subterráneas y ríos y desconociendo la legislación ambiental. Lo que hace que este tema sea aún más preocupante es el hecho de que la eliminación de los envases en muchos casos no se está realizando de forma adecuada, convirtiéndose en un problema tanto para la salud como para el medio ambiente. De esta forma, fue necesario comprender la correcta eliminación de envases y residuos de plaguicidas en Brasil, enfatizando el proceso de logística inversa promoviendo la recolección, reciclaje, tratamiento y/o disposición final de los residuos, explicando las normas que rigen el uso de plaguicidas en del país, además de atender los riesgos y daños a la salud pública y al medio ambiente. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar los métodos adecuados de manejo de los envases de plaguicidas y como el país viene utilizando estos insumos, con el fin de alertar sobre el daño al medio ambiente y la salud, donde tuvimos que evidenciar el incremento en el uso de plaguicidas. en el país en las últimas décadas, la forma adecuada de disposición de los envases de plaguicidas, destacando las principales leyes que rigen los sectores de comercialización, inspección y control de los plaguicidas agrícolas, la clasificación de los plaguicidas, además de los principales daños a la salud humana y la medio ambiente medio ambiente. Por lo que se encontró que el sistema de comercialización de estos productos químicos sigue siendo en teoría un problema para el sector fiscalizador del país, los plaguicidas que están prohibidos a nivel mundial aún son comercializados por el mercado negro y utilizados en los cultivos, causando graves daños a las personas que están expuestas. al producto del ecosistema a lo largo de los años. Por ello, era necesario conocer y comprender las leyes y decretos que rigen el uso de estos plaguicidas y las recomendaciones sobre el sistema de logística inversa, que no es más que la devolución de los envases de productos tóxicos a empresas debidamente legalizadas para su adecuado almacenamiento material.

Palabras clave: Legislación; Medio ambiente; Contaminación; Salud.

1. Introdução

O uso de agrotóxicos vem se difundindo na agricultura desde o término da Segunda Guerra Mundial, quando o primeiro composto químico, após ser utilizado por soldados como arma química, passou a ser evidenciado com propriedades inseticidas. Desde então, a busca por novas tecnologias químicas e o seu emprego nas lavouras tornou-se constante (Rico & Cavichioli, 2018). O mercado brasileiro de agrotóxicos expandiu rapidamente na última década (190%), em ritmo de crescimento maior que o dobro do apresentado pelo mercado global (93%), o que coloca o Brasil em primeiro lugar no ranking mundial, desde 2008 (Rigotto et al., 2014).

Sabe-se que, o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos está diretamente atrelado a necessidade de maior produtividade agrícola. Tais substâncias químicas visam, entre outros fatores, à proteção dos alimentos contra pragas e o aumento

da produtividade rural, que ajuda no crescimento econômico do país (Pereira et al., 2017). O Brasil se destaca pelo uso desordenado de formulados que são de uso restrito em alguns países, principalmente na União Europeia e Estados Unidos (Pignati et al., 2014).

A utilização de agrotóxicos no Brasil tem sido considerada um assunto apavorante, devido à elevada concentração desses produtos nos alimentos os quais são consumidos pela população e ao mesmo tempo lançados ao meio ambiente, ocasionando a poluição do solo, lençóis freáticos e dos rios, deste modo, desrespeitando a legislação ambiental (Peres & Moreira, 2007). Esses impactos podem ser resultado direto do uso excessivo e incorreto de pesticidas, como o desvio dos procedimentos e dosagens de aplicação recomendados, uso de pesticidas obsoletos e proibidos, e armazenamento, manuseio e descarte inadequado de pesticidas (Jallow et al., 2017).

Associada a esse uso desordenado de agrotóxicos, o correto destino das embalagens atualmente, tem-se tornado uma preocupação de toda a sociedade, pois o manejo e descarte das embalagens em muitos casos não vem sendo realizado de forma adequada, tornando-se uma problemática tanto para a saúde como para o meio ambiente, pois a má utilização tem causado prejuízos agravantes (Bernardi et al., 2018).

Visando minimizar o problema de contaminação, a legislação instituiu o retorno das embalagens dos agrotóxicos com a utilização do processo da logística reversa, esse processo consiste em um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para destinação final ambientalmente adequada (Marques, 2015). O fluxo da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos é uma ferramenta fundamental para minimização dos impactos ambientais ocasionados pela disposição inadequada das embalagens, sendo uma condicional utilizada progressivamente para o desenvolvimento no setor agrícola com a finalidade da destinação dos resíduos perigosos gerados na atividade (Oliveira, 2012).

Tendo em vista o que foi exposto, fez-se necessário o entendimento com relação o descarte de forma correta das embalagens e resíduos de agrotóxicos no Brasil, enfatizando o processo de logística reversa promovendo a coleta, reciclagem, tratamento e/ou disposição final dos resíduos, explanar a regulamentação que rege a utilização de agrotóxicos no país, além de abordar os riscos e danos para a saúde pública e meio ambiente. Diante disso, objetivou-se analisar os métodos adequados do manejo das embalagens de agrotóxico e como o país vem fazendo o uso desses insumos, a fim de alertar sobre os malefícios ao meio ambiente e à saúde.

2. Metodologia

Para dar continuidade à pesquisa, realizou-se um levantamento bibliográfico. Onde foram consultadas as seguintes bases: sites e artigos acadêmicos, todos relacionados à temática em estudo. Após a identificação e seleção dos títulos relevantes, procedeu-se à análise dos mesmos, através da leitura. O levantamento foi realizado entre os meses de setembro a dezembro do ano de 2021 e envolveu, portanto, as obras catalogadas nos referidos bancos de dados bibliográficos até o período em questão.

A revisão da literatura é indispensável não somente para definir bem o problema, mas também para obter uma ideia precisa sobre o estado atual dos conhecimentos acerca da temática a qual estamos abordando, as suas lacunas e a contribuição da investigação para o desenvolvimento do conhecimento. Devido à constante evolução dos conhecimentos, deve-se começar por rever os trabalhos mais recentes primeiro e recuar no tempo, com isso é possível ter dados preciso de como os fatos evoluíram, através de embasamentos teóricos.

3. Desenvolvimento

3.1 Histórico dos agrotóxicos e resíduos agrícolas

Com o desenvolvimento da agricultura no século XVIII, novas práticas agrícolas foram introduzidas como, por exemplo, a utilização de fertilizantes em larga escala e de máquinas para plantar sementes e para colheita e processamento de alimentos. Em decorrência dessas mudanças, os problemas com as pragas se agravaram já na metade do século XIX, surgindo os primeiros estudos científicos sistemáticos sobre o uso de compostos químicos, visando o controle de pragas agrícolas. Compostos inorgânicos e extratos vegetais eram utilizados nessa época. No final do século XIX, foram sintetizados diversos compostos a fim de controlar diferentes pragas, além de misturas tais como de enxofre e cal, utilizada no controle da sarna-da-maçã, causada por um fungo; a mistura de sulfato de cobre e cal, conhecida hoje como calda bordalesa, usada no combate do míldio, doença causada por fungos na uva; o arsenito de cobre, também conhecido como verde de Paris, para controlar o besouro da batata nos Estados Unidos; o sulfato ferroso como herbicida seletivo; derivados de fluoretos inorgânicos, como o fluoreto de sódio, no controle de insetos como formigas. É importante considerar que muitos compostos inorgânicos utilizados em larga escala eram muito tóxicos, como foi o caso do ácido cianídrico usado nos Estados Unidos no final do século XIX, utilizado para eliminar insetos em moradias. Apesar desse tratamento ter sido inicialmente muito eficaz, após algum tempo, os insetos desenvolveram resistência a esse ácido (Braibante & Zappe, 2012).

Mas o uso desses poderosos frutos da indústria química, especialmente dos hoje chamados agrotóxicos, veio a provocar controvérsias, devido a consequências observadas no meio ambiente e na saúde de animais e humanos. Atualmente, em nosso país, essas discussões se acirraram diante da tramitação do Projeto de Lei 6.299/2002, popularmente conhecido como PL do veneno ou Pacote do Veneno (Grigori, 2019).

3.2 Classificação: Agrotóxicos e resíduos agrícolas

Segundo a Lei Federal n.º 7.802 de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto 98.816 de 11 de janeiro de 1990 e, pelo Decreto n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002, no seu artigo 1.º, inciso IV, onde diz que: “IV – agrotóxicos e afins – produtos e 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 plantadas, 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.”

A portaria N.º 03, de 16 de janeiro de 1992, do Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância Sanitária (Brasil, 1992) estabeleceu os critérios para a classificação toxicológica destes produtos. Segundo esta portaria o Ministério da Saúde, deve emitir parecer quanto aos produtos técnicos, ingredientes ativos e produtos formulados, nas seguintes classes toxicológicas:

Classe I – Produtos Extremamente Tóxicos;

Classe II – Produtos Altamente Tóxicos;

Classe III – Produtos Medianamente Tóxicos;

Classe IV – Produtos Pouco Tóxicos.

O novo marco regulatório da ANVISA, estabelecido como RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC N.º 294, de 2019, baseou os novos critérios classificação dos agrotóxicos nas premissas do GHS. Este novo marco que “Dispõe sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências” foi publicado em 31 de julho de 2019 (Brasil, 2019).

A Resolução da Diretoria Colegiada resolveu destacar o critério de classificação que foi estabelecido pelo GHS, para toxicidade aguda. Esta resolução define 6 categorias de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira, indicando inclusive a necessidade destes produtos serem identificados com os respectivos nomes das categorias e faixas coloridas no rótulo dos produtos (Admmaster, 2020). Com isto alguns agrotóxicos passam a ser reclassificados para um grau de toxicidade menor, já que o novo critério leva em conta apenas estudos de intoxicação aguda, desconsiderando outros sintomas comuns que não levam à morte. Além disto, apresenta valores de corte para classificação das várias categorias, diferentes dos critérios anteriores.

A resolução prevê no seu Art. 39., que a “a classificação em função da toxicidade aguda dos agrotóxicos, afins e preservativos de madeira deve ser determinada e identificada com os respectivos nomes das categorias e cores nas faixas do rótulo dos produtos”, de acordo com o estabelecido abaixo:

- I – Categoria 1: Produto Extremamente Tóxico – faixa vermelha;
- II – Categoria 2: Produto Altamente Tóxico – faixa vermelha;
- III – Categoria 3: Produto Moderadamente Tóxico – faixa amarela;
- IV – Categoria 4: Produto Pouco Tóxico – faixa azul;
- V – Categoria 5: Produto Improvável de Causar Dano Agudo – faixa azul; e
- VI- Não Classificado – Produto Não Classificado – faixa verde.

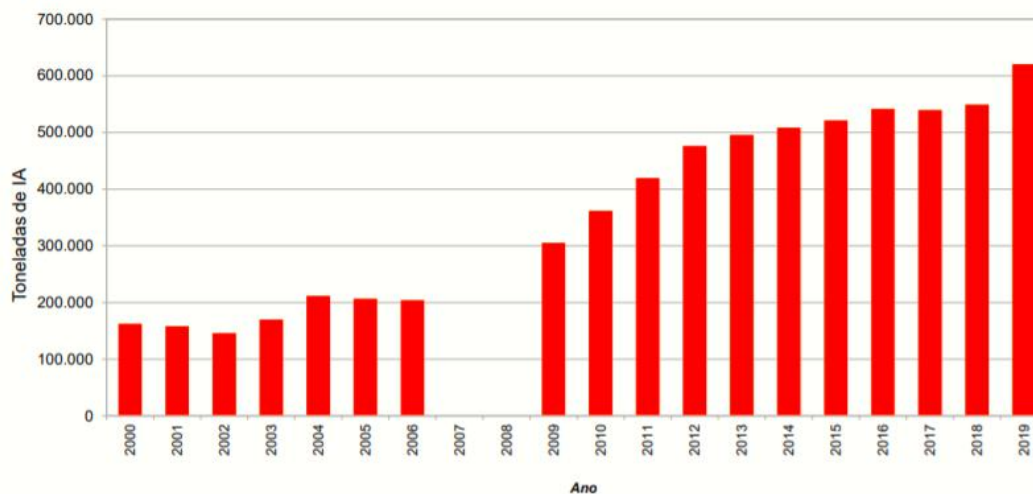
3.3 Comercialização de agrotóxicos no Brasil e a geração de embalagens pós-consumo

O setor agropecuário tem intensificado o consumo de agrotóxicos e insumos químicos no combate a doenças e pragas nos últimos anos, sobretudo para superar diversas dificuldades presentes no setor, promovendo a qualidade dos alimentos e elevando a produção para a demanda do mercado (Silva, 2018).

Estima-se que o uso de agrotóxico ganhou expressividade no Brasil em meados da década de 1970, provocando transformações na produção agrícola. A política de estímulo do crédito rural, associada às novas tecnologias, impulsionou várias culturas, principalmente aquelas destinadas à exportação. Pacotes tecnológicos ligados a financiamento bancário estavam vinculados à aquisição de equipamentos e de insumos, entre esses insumos, os agrotóxicos, recomendados para o controle de pragas e doenças, como forma de ampliar o potencial produtivo das lavouras. Como o uso cada vez mais ostensivo e intensivo desses agrotóxicos, que normalmente usam embalagens plásticas, que permanecem contaminadas após o uso, surge então à necessidade de uma destinação adequada para as embalagens inutilizadas, caso contrário, irão poluir o meio ambiente ou causar danos à saúde da população desinformada a respeito deste risco (Moraes et al., 2020).

O aumento do uso de agrotóxicos captado pelos censos converge em tendência com os dados do volume de comercialização de tais substâncias: a série de relatórios de comercialização de agrotóxicos, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), mostra que o volume de vendas de agrotóxicos cresceu mais de 2,5 vezes entre 2006 e 2017, saltando de 204,1 mil toneladas para 541,8 mil toneladas de ingrediente ativo (Figura 1) (IBAMA, 2021).

Figura 1. Consumo de agrotóxicos e afins (2000 - 2019).



Fonte: IBAMA (2021).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), órgão federal responsável pelo registro de defensivos no Brasil, registrou entre 2005 e 2019 cerca de 2.940 produtos classificados como agrotóxicos, incluindo os de uso agrícola (MAPA, 2021), acarretando o aumento no uso desses produtos. Em 2019, os agrotóxicos mais comercializados no Brasil foram os formulados a base dos ingredientes ativos: Glifosato; 2,4-D; Mancozebe; Acefato; Atrazina; Clorotalonil; Dicloreto de Paraquate; Malationa; Enxofre e Corpirifós (IBAMA, 2021). Dados do Censo Agropecuário realizado pelo IBGE (2017) mostram que 64% dos estabelecimentos agropecuários do Brasil usam agrotóxico, 33% não utilizam e 3% afirmaram não precisar utilizar.

No Brasil, estima-se que anualmente sejam vendidas 135 milhões de embalagens de agrotóxicos que, assim como a venda dos produtos, variam e concentram-se conforme região de negociação, trazendo maior preocupação os locais que produzem um grande quantitativo do resíduo e possui infraestrutura ineficiente para o processo de logística reversa (LR) desses resíduos (Silva, 2021).

3.4 Impacto socioambiental dos resíduos de agrotóxicos sobre a saúde pública e meio ambiente

A exposição humana a agrotóxicos constitui um importante problema de saúde pública nacional. Para Carneiro et al., o modelo produtivo químico dependente do agronegócio é responsável por promover intoxicações entre os trabalhadores e a população, bem como a poluição do meio ambiente. No Brasil, segundo dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), foram registrados 7.511 casos de intoxicação por agrotóxicos em 2014, dos quais 0,97% evoluiu para óbito. De acordo com Scardoelli et al., esses números podem estar subestimados, já que há elevada subnotificação desses eventos.

Os agrotóxicos podem originar três tipos de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave. Os sinais e sintomas são nítidos. A intoxicação subaguda tem manifestação mais lenta, ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos altamente ou medianamente tóxicos. Os sintomas são subjetivos, como dor de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago, sonolência, entre outros. A intoxicação crônica caracteriza-se por surgimento tardio, após meses ou anos, por 18 exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, ocasionando danos irreversíveis, como paralisias e neoplasias (Silva, 2021).

A classificação dos agrotóxicos utilizada para fins de registro e reavaliação pela ANVISA é baseada no grau de toxicidade destas substâncias (Figura 2).

Figura 2. Classificação de toxicidade dos agrotóxicos.

	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4	CATEGORIA 5	NÃO CLASSIFICADO
	EXTREMAMENTE TÓXICO	ALTAMENTE TÓXICO	MODERADAMENTE TÓXICO	POUCO TÓXICO	IMPROVÁVEL CAUSAR DANO AGUDO	NÃO CLASSIFICADO
PICTOGRAMA					Sem símbolo	Sem símbolo
PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	PERIGO	PERIGO	PERIGO	CUIDADO	CUIDADO	Sem advertência
CLASSE DE PERIGO						
ORAL	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Nocivo se ingerido	Pode ser perigoso se ingerido	-
DÉRMICA	Fatal em contato com a pele	Fatal em contato com a pele	Tóxico em contato com a pele	Nocivo em contato com a pele	Pode ser perigoso em contato com a pele	-
INALATÓRIA	Fatal se inalado	Fatal se inalado	Tóxico se inalado	Nocivo se inalado	Pode ser perigoso se inalado	-
COR DA FAIXA	VERMELHO	VERMELHO	AMARELO	AZUL	AZUL	VERDE

Fonte: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (2019).

3.5 Legislação brasileira sobre gestão de resíduos

A utilização, comercialização ou mecanismo de embalagens e descarte de agrotóxicos de seguir uma série de leis, como por exemplo, a lei de agrotóxicos e afins nº 7.802, de 11 de julho de 1989, na qual estabelece que os agrotóxicos somente podem ser utilizados no país se forem registrados em órgão federal competente, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura (ANVISA, 2020).

É necessário ressaltar que a prática de destinar corretamente as embalagens vazias de agrotóxicos é obrigatória desde 2002, quando entrou em vigor a Lei nº 9.974/00, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/02, que determinou as responsabilidades compartilhadas entre agricultores, canais de distribuição/cooperativas, indústria e poder público quanto ao destino pós-consumo dessas embalagens. Em 2010, foi promulgada e regulamentada a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/10 e Decreto nº 7.404/10), determinando que o sistema de logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens continuem a seguir o disposto na Lei nº 7.802 de 1989 e Decreto nº 4.074 de 2002, ampliando para outros setores as responsabilidades quanto à destinação correta de seus resíduos (INPEV, 2010).

Além disso, o Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei, estabelece as competências para os três órgãos envolvidos no registro: Anvisa, vinculada ao Ministério da Saúde; Ibama, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente; e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MPSP, 2018).

As diretrizes, programas, planos de trabalho e ações correspondentes constam do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal (PNCRC/Vegetal), instituído pela Instrução Normativa DAS/MAPA nº 42, de 31 de dezembro de 2008. O PNCRC/Vegetal tem como função monitorar a qualidade dos produtos de origem vegetal produzidos em todo o território nacional, em relação à ocorrência de resíduos de agrotóxicos e contaminantes químicos e biológicos. São monitorados produtos de origem vegetal destinados ao mercado interno e à exportação (MAPA, 2021).

O Decreto 10.833/2021 estabelecido por meio da ANVISA para atualização do Decreto 4.074/2002, visa enfrentar problemas relacionados ao prazo para a análise dos pedidos de registro, atualmente regulamentado em 120 dias. Esse prazo não é compatível com a complexidade e as especificidades inerentes ao processo, resultando em ações judiciais contra os órgãos responsáveis pelo registro de agrotóxicos no Brasil. Assim, o decreto busca o estabelecimento de prazos factíveis de serem atendidos. Para fins comparativos, a ANVISA destaca alguns prazos médios praticados por outros países para finalização do registro: União Europeia – 4 anos; Japão – 3,3 anos; Estados Unidos – 2,6 anos; e, na América do Sul, Chile – 2,6 anos e Argentina – 1,7 ano (ANVISA, 2021).

3.6 Logística reversa de embalagem vazias de agrotóxico no Brasil

A destinação de embalagens vazias e de sobras de agrotóxicos e afins deverá atender às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto complementar, adquiridos na compra do produto. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra. Após o uso, antes da devolução, cabe ao agricultor realizar a lavagem das embalagens no campo, armazenando-as temporariamente para entrega posterior na unidade de recebimento indicada. A norma técnica NBR 13968 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define a chamada "tríplice lavagem" e a lavagem sob pressão, técnica que permite que os resíduos contidos nas embalagens possam ser diluídos em diferentes concentrações e reutilizados na lavoura.

Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens. Os estabelecimentos destinados ao desenvolvimento de atividades que envolvem -embalagens vazias de agrotóxicos, componentes ou afins, bem como produtos em desuso ou impróprios para utilização, deverão obter licenciamento ambiental. As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, pelo transporte e pela destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, bem como dos produtos por elas fabricados e comercializados (Figura 3) (SINIR, 2018).

Figura 3. Fluxo simplificado de resíduos no sistema de logística reversa



Fonte: SINIR, 2021.

3.7 Os agrotóxicos e a educação ambiental

É possível perceber que os efeitos provocados pela utilização, sem planejamento de agrotóxicos, principalmente na agricultura é uma prática altamente impactante que gera problemas ambientais e de saúde pública, muitas vezes de forma irremediável. Ainda não conseguimos conscientizar a população como um todo da necessidade de reduzirmos a utilização desses produtos como forma de garantia de sustentabilidade da agricultura. Já existem programas visando à redução no número de aplicações e no desperdício do produto aplicado.

Além disso, a fiscalização de todo o ciclo destes produtos desde as matérias primas até o descarte, poderiam reduzir os impactos ambientais e, se conduzidas de forma segura, também os problemas relacionados à contaminação humana (trabalhadores da produção, trabalhadores rurais e consumidores). Outro fator importante para um futuro menos agressivo é o incentivo à produção mais limpa, como a produção orgânica, o manejo integrado e a utilização de agentes de controle biológico para a redução de danos no campo. Com a educação do produtor rural, mostrando a gravidade da utilização sem controle de agrotóxicos, a existência de outras formas de controle mais limpas e eficientes, bem como diferentes formas de agregar valor ao seu produto, pode-se pensar em uma agricultura mais sustentável, que mantenha os níveis de produtividade, garantindo alimentação para a população, sem elevar os níveis de contaminação ambiental nem prejudicar a saúde humana (Ribas & Matsumura, 2009).

3.8 Importância do uso de agrotóxicos e descarte de resíduos agrícolas no Brasil

A utilização de agrotóxico no Brasil é considerada alta e preocupante, segundo alguns estudos, alimentos possuem taxas mais elevadas que o permitido; o meio ambiente, o solo, os lençóis freáticos e rios vêm sendo contaminados. O descarte inadequado das embalagens dos defensivos ou sua lavagem de modo inapropriado, contribuem para contaminação tanto do meio ambiente quanto do homem (Bernardi et al., 2018).

Amostras de águas, poços e mananciais constataam a presença de substâncias já proibidas há décadas no país, como é o caso do Hexaclorociclohexano (HCH). Exemplos de contaminação em águas do território brasileiro podem ser encontrados em lagos urbanos, localizado na cidade de Cascavel, no Paraná, com intensa atividade agrícola, apresentaram contaminação recente por organofosforados. Já em Fortaleza, foram detectadas as substâncias cipermetrina e malationa em dois rios da região metropolitana. Até mesmo na água da chuva, em regiões de produção de soja, foi detectada a presença de diferentes agrotóxicos.

Estudos identificaram que os herbicidas foram os agrotóxicos mais encontrados em águas doces brasileiras (Lopes et al., 2018). Em peixes destinados ao consumo humano, coletados em algumas cidades brasileiras, também foram detectadas acumulações do agrotóxico DDT. Estudos também encontraram agrotóxicos organoclorados em espécies de peixe na região nordeste do Brasil. Anfíbios de áreas contaminadas por agrotóxicos tendem a ter mais danos no ácido desoxirribonucleico (DNA) quando comparados aos mesmos organismos de áreas preservadas. A exposição de microartrópodes aos organoclorados (com a influência da temperatura externa no local em que a exposição ocorre) também pode ser tóxica para essa espécie. Os compostos abamectina e clorfenapir e carbofurano também causaram danos a outras espécies de artrópodes, além de o número total de nematoides no solo ser significativamente reduzido na presença do carbofurano. A lambda-cialotrina pode estar associada à toxicidade crônica em minhocas (Lopes et al., 2018).

Sabe-se que, a agricultura brasileira é reconhecida mundialmente por seu alto setor produtivo e crescimento nas últimas décadas, a tecnologia usada no campo, o melhoramento do sistema de produção, manejo de pragas e doenças, além do mercado interno e externo, impulsionam o uso excessivo de defensivos agrícolas. A utilização de agrotóxicos de forma incorreta desprezando as condições ambientais, podem acarretar diversos danos, atingindo gerações atuais e também futuras.

4. Considerações Finais

Portanto o presente trabalho de revisão de literatura traz contribuições importantíssimas para o meio acadêmico e científico, relacionando o uso de agrotóxicos e impactos sobre o meio ambiente e a saúde humana, enfatizando a necessidade de uma melhor transparência na comercialização, legislação e uso desses agrotóxicos no Brasil, bem como ressaltar os danos ao meio ambiente e exposição dos resíduos. Medidas como o descarte de forma adequada pelo sistema de logística reversa, divulgação das leis e cuidados na utilização de agrotóxicos, podem gerar um retorno benéfico e significativo para a saúde dos envolvidos, promovendo uma agricultura limpa.

Atualmente existem alternativas que podem substituir o uso excessivo de agrotóxicos em lavouras e campos agricultáveis, diminuindo em massa o resíduo e embalagens agrícolas. Assim como o entendimento sobre a legislação, classificação e uso adequado desses agrotóxicos e armazenamento de forma adequada das embalagens agrícolas reiteramos o quão é importante que se faça o descarte de forma adequada, evitando contaminação dos recursos naturais e diminuindo os riscos de contaminação da saúde humana.

Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Embalagem rígida de agrotóxico – Procedimentos de lavagem. NBR 13968, p. 1-8. 1997.
- Agência Nacional De Vigilância Sanitária – ANVISA. Agrotóxicos: confira as informações da Anvisa sobre o Decreto 10.833. Ministério da Saúde, nov. 2021. Disponível em: Agrotóxicos: confira as informações da Anvisa sobre o Decreto 10.833 — Português (Brasil) (www.gov.br).
- Agência Nacional De Vigilância Sanitária – ANVISA. Agrotóxicos em Alimentos. Ministério da Saúde, set. 2020. Agrotóxicos em alimentos — Português (Brasil) (www.gov.br) >.
- Agência Nacional De Vigilância Sanitária (Brasil). Regulamentação. Anvisa aprova novo marco regulatório para agrotóxicos. Brasília, DF: ANVISA, 2019.
- Bernardi, A. C. A., Hermes, R., & Boff, V. A. (2018) Manejo e destino das embalagens de agrotóxicos. PERSPECTIVA, 42(159), 15-28.
- Braibante, Ma. E. F., & Zappe, J. A. A Química dos Agrotóxicos. Química e Sociedade. 34(1), 10-15

- Carneiro, F. F., Rigotto, R.M., Augusto, L.G.S., Friedrich, K., Búrigo A. C., & Faria, N. M. X. (2012) Dossiê Abrasco: um alerta sobre impactos dos agrotóxicos no ambiente e na saúde. Rio de Janeiro.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatórios de comercialização de agrotóxicos. Ministério do Meio Ambiente, 2021.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário, 2017. Brasília: IBGE, 2017. <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria.html>>.
- INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos. Relatório de Sustentabilidade, 2010. https://www.inpev.org.br/relatorio_anual/2010/port/ra/02.htm.
- Jallow, M. F. et al. (2017) Pesticide risk behaviors and factors influencing pesticide use among farmers in Kuwait. *Science of the Total Environment*, 574, 490-498.
- Lopes, C. V. A., & Albuquerque, G. S. C. (2018) Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *SciELO Brasil*. 42, 117.
- Marques, M. D., Junior, S. S. B., & Cataneo, P. F. (2015) Discussão da estrutura formal sobre o retorno das embalagens de agrotóxicos: uma revisão teórica sob os aspectos legais e da consciência ambiental. *XI Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 11(2), 30-56.
- Ministério De Meio Ambiente E Abastecimento – MAPA. PNCRC/Vegetal; Controle de resíduos e contaminantes, produtos de origem vegetal. Governo Federal, nov. 2021. PNCRC/Vegetal — Português (Brasil) (www.gov.br).
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Informações técnicas: registro concedido de 2005 a 2019. Brasília: MAPA, 2019. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/insumosagricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>.
- Ministério Público Do Estado De São Paulo – MPSP. Roteiro de atuação; agrotóxicos. São Paulo. abr. 2018. RoteiroAtuação-Agrotóxico (mpsp.mp.br).
- Moraes, A. H.S., Silva, J. E. R. B., & Cruz, T. A. (2020) Logística reversa das embalagens de agrotóxicos: uma análise dialética dos aspectos legais e de competência dos entes responsáveis. *Rev. Extensão*, 4(1).
- Oliveira, E. S. (2012) A importância da destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos. *Revista UNIABEU*, 5(11), 133.
- Peres, F. E., & Moreira, J. C. (2017) Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um polo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno Saúde Pública*. 23(4), 612-621.
- Pereira, V. G. M. et al. (2017) A relação entre o uso de agrotóxicos e o aumento do índice de câncer no Brasil. *Revista Gestão em Foco*, ed.9, p. 164-170, 2017.
- Pignati, W.A. et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Ciênc saúde coletiva*, 22(10), 3281-3293.
- Ribas, P. P., & Matsuura, A. T.S. (2009) A química dos agrotóxicos; impactos sobre a saúde e no meio ambiente. *UFRGS. Revista Liberato*, 10(14), 149-158.
- Rico, G. K., & Cavichioli, F. A. (2018) Análise geral do uso de agrotóxicos no Brasil. *Interface Tecnológica*, 15(2), 425-435.
- Rigotto, R. M. Vasconcelos, D. P. & Rocha, M. M. (2014) Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. *Caderno Saúde Pública*, 30(7), 1-3.
- Scardoelli, M. G. C., Buriola, A.A., Oliveira, M.G.F., & Waidman, M.A.P. (2011) Intoxicações por agrotóxicos notificadas na 11ª regional de saúde do estado do Paraná. *Ciênc Cuid Saúde*. 10(3), 549-555.
- Silva, W.B. (2018) Gerenciamento de Embalagens de Agrotóxico: Destinação final das embalagens vazias de agrotóxico para preservação do meio ambiente. *Informativo Técnico do Semiárido*, 12(2), 20-30.
- Silva, T.J. (2021) Gestão pós-consumo de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil de 2011 a 2020. UFRA.
- SINITOX - Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas. SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 12(1), 73-89. <https://www.scielo.br/j/csc/a/ZmbQGtHFnG9jC3sXGR7CVxC/?lang=pt>.
- SINIR – Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens. Ministério do Meio Ambiente.
- Rigotto, R. M. Vasconcelos, D. P. & Rocha, M. M. (2014) Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. *Caderno Saúde Pública*, 30(7), 1-3.
- Scardoelli, M.G.C., Buriola, A.A., Oliveira, M.G.F., & Waidman, M.A.P. (2011) Intoxicações por agrotóxicos notificadas na 11ª regional de saúde do estado do Paraná. *Ciênc Cuid Saúde*. 10(3), 549-555.
- Silva, W.B. (2018) Gerenciamento de Embalagens de Agrotóxico: Destinação final das embalagens vazias de agrotóxico para preservação do meio ambiente. *Informativo Técnico do Semiárido*, 12(2), 20-30.
- Silva, T.J. (2021) Gestão pós-consumo de embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil de 2011 a 2020. UFRA.
- SINITOX - Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas. SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 12(1), 73-89. <https://www.scielo.br/j/csc/a/ZmbQGtHFnG9jC3sXGR7CVxC/?lang=pt>.
- SINIR – Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens. Ministério do Meio Ambiente.