



## AGROTÓXICOS DE USO AGRÍCOLA NO ESTADO DE GOIÁS, BRASIL: ANÁLISE DOS NÍVEIS DE INTOXICAÇÃO E VULNERABILIDADE

**Taynara Gabriel Ferreira da Cunha<sup>1</sup>**

Graduanda em Engenharia Agrícola no Instituto Federal Goiano (IF Goiano)

<https://orcid.org/0000-0002-2165-1465>

E-mail: [taynara-cn@hotmail.com](mailto:taynara-cn@hotmail.com)

**Marcos Fernandes-Sobrinho<sup>2</sup>**

Docente permanente do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) e da Universidade Federal de Catalão (UFCat)

<https://orcid.org/0000-0002-7563-6914>

E-mail: [marcos.sbf@gmail.com](mailto:marcos.sbf@gmail.com)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Taynara Gabriel Ferreira da Cunha y Marcos Fernandes-Sobrinho (2020): "Agrotóxicos de uso agrícola no estado de Goiás, Brasil: análise dos níveis de intoxicação e vulnerabilidade", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, ISSN: 1696-8352, (julio 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/oel/2020/07/agrotoxico-agricola.html>

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo principal identificar e analisar casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola ocorridos no estado de Goiás, no Brasil, contemplados no período compreendido entre 2006 e 2013. Utilizou-se o portal eletrônico do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, e os descritores "ano", "agrotóxicos", "agrotóxicos uso agrícola" e "casos" para busca e coleta de dados. Os dados coletados foram quantificados mediante o somatório de cada especificação inerente à sua variável: circunstâncias; faixa etária; sexo; zona de ocorrência e evolução, separadamente por ano. Obtiveram-se as porcentagens dos casos que mais evidentemente incidiram no período, e em determinado ano. Verificou-se que o maior número de casos se deu por parte de indivíduos do sexo masculino, com idades entre 20 a 49 anos, em zona de ocorrência urbana, e evolução majoritariamente representada por cura. Entre as circunstâncias, a tentativa de suicídio apresentou significativo número de casos, este resultado relaciona-se, possivelmente, ao predomínio do uso de agrotóxicos como um dos principais agentes utilizados com a finalidade de atentar contra a própria vida e à disponibilidade destes produtos no campo. Destaca-se que as intoxicações por tentativa de suicídio podem estar vinculadas ao desenvolvimento de sintomas de depressão causados por intoxicação aguda ou crônica; decorrente da exposição ocupacional do trabalhador rural a agrotóxicos. O menor número de casos observados em zona rural decorre, possivelmente, do cenário de subnotificação nessas localidades.

**Palavras-chave:** Agentes químicos. Agricultura. Exposição. Risco. Toxidez.

## AGRICULTURAL PRODUCTS IN THE STATE OF GOIÁS, BRAZIL: ANALYSIS OF INTOXICATION AND VULNERABILITY LEVELS

**ABSTRACT:** The present study had as main objective to identify and analyze cases of pesticide poisoning for agricultural use that occurred in the state of Goiás, Brazil, covered in the period between 2006 and 2013. The electronic portal of the National Toxic Information System was used. - Pharmacological, and the descriptors "year", "pesticides", "pesticides for agricultural use" and "cases" for search and data collection. The collected data were quantified using the sum of each specification inherent to its variable: circumstances; age group; sex; occurrence and evolution zone,

<sup>1</sup> Bacharelanda em Engenharia Agrícola (IF Goiano), Brasil.

<sup>2</sup> Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade de Brasília (UnB), Físico (UFU), Bacharel em Administração (FAAB) e bacharelado em Direito (UEG), Brasil. Docente credenciado no PPGEnEB/IFGoiano, no ProfEPT/IFGoiano e no PPGGO/UFG-RC/UFCat.

separately per year. Percentages of cases that most evidently occurred in the period and in a given year were obtained. It was found that the greatest number of cases occurred on the part of male individuals, aged between 20 and 49 years, in an urban area, and evolution mostly represented by cure. Among the circumstances, the attempted suicide presented a significant number of cases, this result is possibly related to the predominance of the use of pesticides as one of the main agents used in order to harm life itself and the availability of these products in the field. . It is noteworthy that poisoning by attempted suicide may be linked to the development of symptoms of depression caused by acute or chronic intoxication; due to the occupational exposure of rural workers to pesticides. The lowest number of cases observed in rural areas is possibly due to the underreporting scenario in these locations.

**Keywords:** Chemical agents. Agriculture. Exposure. Risk. Toxicity.

## **PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE GOIÁS, BRASIL: ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE INTOXICACIÓN Y VULNERABILIDAD**

**RESUMEN:** El presente estudio tuvo como objetivo principal identificar y analizar los casos de intoxicación por plaguicidas de uso agrícola ocurridos en el estado de Goiás, Brasil, abarcados en el período 2006-2013. Se utilizó el portal electrónico del Sistema Nacional de Información Toxicológica. -Farmacológico, y los descriptores "año", "plaguicidas", "plaguicidas de uso agrícola" y "casos" para la búsqueda y recogida de datos. Los datos recopilados se cuantificaron utilizando la suma de cada especificación inherente a su variable: circunstancias; grupo de edad; sexo; zona de ocurrencia y evolución, por separado por año. Se obtuvieron los porcentajes de los casos que más evidentemente ocurrieron en el período y en un año determinado. Se encontró que el mayor número de casos ocurrió por parte de individuos del sexo masculino, con edades entre 20 y 49 años, en una zona urbana, y la evolución estuvo representada mayoritariamente por la curación. Entre las circunstancias, el intento de suicidio presentó un número significativo de casos, este resultado posiblemente esté relacionado con el predominio del uso de plaguicidas como uno de los principales agentes utilizados para dañar la vida misma y la disponibilidad de estos productos en el campo. . Cabe señalar que el envenenamiento por intento de suicidio puede estar relacionado con el desarrollo de síntomas de depresión causados por intoxicación aguda o crónica; debido a la exposición ocupacional de los trabajadores rurales a los plaguicidas. El menor número de casos observado en las zonas rurales se debe posiblemente al escenario de subregistro en estos lugares.  
**Palabras clave:** Agentes químicos. Agricultura. Exposición. Riesgo. Toxicidad.

### **Introdução**

A agricultura constitui-se em uma das principais atividades do agronegócio brasileiro. Isso pode ser explicado pelo desempenho de produção das lavouras destinada tanto ao mercado interno, quanto para a exportação. De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o Valor Bruto da Produção Agropecuária Brasileira (VBP) deve alcançar R\$ 728 bilhões em 2020, que representa crescimento de 11,8%, em relação ao ano de 2019. Para a agricultura, a expectativa é de aumento de 14,1%, chegando a R\$ 457,1 bilhões.

O bom desempenho de produção das lavouras encontra-se fundamentado, entre outros fatores, na aplicação de agrotóxicos ou produtos defensivos fitossanitários, destinados ao controle, destruição ou prevenção de pragas e doenças agrícolas. Vital (2017) depreende que, assim como a produtividade em campo, a utilização dos agrotóxicos cresceu significativamente nos últimos anos, devido ao aumento da incidência de pragas e doenças nas lavouras.

Por um lado, a utilização intensa de agrotóxicos compactua com o modelo de desenvolvimento, produção e tecnificação rural emergido da Revolução Verde, por outro, entende-se que a exposição e/ou uso dos referidos compostos químicos desencadeiam uma série de prejuízos.

Souza (2017) argumenta que:

O uso exacerbado de agrotóxicos no Brasil vem sendo denunciado por diversas instituições de pesquisa científica, sobretudo diante das inúmeras externalidades negativas já comprovadas geradas por esses compostos. Elas são de diversas ordens e aspectos: econômicas (modelo químico dependente e agroexportador), sociais (desemprego, pauperização rural, alteração de hábitos alimentares), culturais (desconsideração de conhecimentos tradicionais), assim como ambientais e de saúde (p. 44).

Os efeitos danosos que os agrotóxicos podem causar à saúde “variam com o princípio ativo, a dose absorvida, a forma de exposição e as características individuais da pessoa exposta. As consequências descritas na literatura compreendem alergias; intoxicações; distúrbios gastrointestinais; respiratórios; endócrinos; reprodutivos e neurológicos; neoplasias; mortes acidentais e suicídios” (Almeida, Cavendish, Bueno, Ervilha, Gregório, Kanashiro, Rohlf, & Carmo, 2017, p. 3).

Neste contexto, ambos os efeitos nocivos causados à saúde, pelo contato ou utilização de agrotóxicos, remetem a necessidade de informações sobre casos de intoxicação, os quais, conforme pressuposto de Tejerina (2018, p. 235), “podem ser resultantes da expansão da fronteira agrícola e da carência de uma política pertinente de diminuição do uso de agrotóxicos, provocando um problema sanitário e, conseqüentemente, uma ausência de vigilância ao direito à saúde”.

Diante da problemática de intoxicação causada por pesticidas, este estudo buscou responder sobre qual circunstância, faixa de idade, sexo e região têm incidido, com maior frequência, as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no estado de Goiás, e de que forma as vítimas têm evoluído clinicamente. O estudo se justifica pelas avaliações que possam surgir dos dados coletados e sistematizados, de forma que contribuam para a visibilidade das respectivas incidências de intoxicação pelo uso de pesticidas em Goiás. A referida região projeta-se em importância, na pesquisa, por figurar entre os estados brasileiros com os maiores volumes de vendas de agrotóxicos empregados na agricultura. A venda significativa e, em muitos casos, a facilidade no acesso a esses insumos, aliado à precariedade de cuidados quando da sua utilização, sugerem a necessidade de discussões sobre as medidas que visem ao cuidado e preservação da saúde das pessoas.

Nessa perspectiva, o objetivo geral deste trabalho foi identificar os casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola ocorridos no estado de Goiás. Especificamente, tencionou-se: revisar acerca da comercialização dos agrotóxicos, no âmbito de possíveis interferências causadas na saúde por exposição a esses produtos; buscar informações relacionadas à intoxicação e notificação dos casos; analisar os dados de intoxicação por agrotóxicos de utilização agrícola identificados no estado de Goiás.

## 2 Revisão da Literatura

O Brasil é um dos líderes mundiais em consumo de agrotóxicos, os numerosos e diversificados trabalhadores rurais expostos às intoxicações agudas e crônicas são a face mais visível do impacto destes produtos na saúde (Faria, Fassa & Facchini, 2007).

De acordo com Buralli (2020):

Os agricultores expostos aos pesticidas vinculam-se a uma corrente de acontecimentos indesejáveis, que começam com os efeitos agudos por exposições de curto prazo, enfrentam sucessivos episódios de intoxicações e são acometidos por efeitos crônicos das exposições a baixas doses, por longo prazo (p.155).

As consequências negativas para a saúde do “trabalhador rural, em geral, são condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados, como o uso inadequado desses agroquímicos, a alta toxicidade de certos produtos, a falta de utilização e/ou uso inadequado de equipamentos de proteção e a precariedade dos mecanismos de vigilância” (Oliveira-Silva, Alves, Meyer, Perez, Sarcinelli, Mattos, & Moreira, 2001, pp. 131-132).

Em 2008, segundo dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas da Fundação Oswaldo Cruz:

Os agrotóxicos de uso agrícola foram responsáveis por 5,0% das intoxicações e 33,0% dos óbitos registrados. Ao se agruparem a esses casos, os causados por agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas, tornam-se responsáveis por 13,0% dos casos de intoxicação e 46,0% dos óbitos. Entre as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, 24,0% ocorreram principalmente após exposições ocupacionais prolongadas (Siqueira, Moura, Laurentino, Araújo, & Cruz, 2013, p. 140).

Para Faria et al. (2007):

Embora a pesquisa brasileira sobre o impacto do uso de agrotóxicos na saúde humana tenha crescido, ainda é insuficiente para conhecer a extensão da carga química de exposição ocupacional e a dimensão dos danos à saúde, decorrentes do uso intensivo de agrotóxicos. Um dos problemas apontados é a falta de informações sobre o consumo de agrotóxicos e a insuficiência dos dados sobre intoxicações por estes produtos (p. 26).

Alguns autores inferem determinada associação entre o volume de ingredientes ativos comercializados ou produtividade agrícola, e o registro dos casos de intoxicação pelos agrotóxicos.

Soares (2010), com base na observação de séries históricas (1985-2005) sobre os rendimentos obtidos nas culturas da soja e do milho e as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, sugere uma associação entre aumento da produtividade e a intoxicação: “verificam-se tendências muito similares entre essas duas variáveis, com um incremento acelerado na produtividade a partir de 1990 e um aumento exponencial das intoxicações por agrotóxicos” (p. 19).

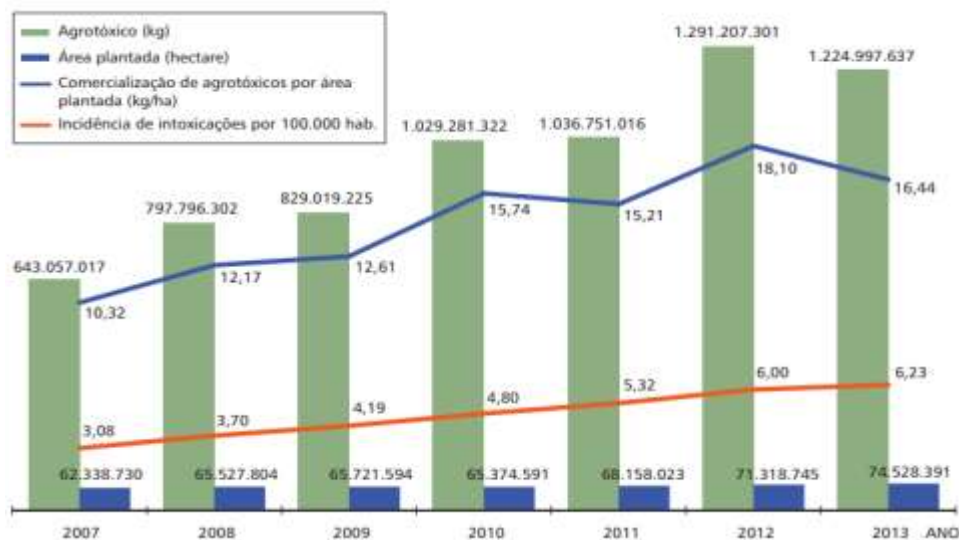
De acordo com Tavares, Shinoda, Moreira, e Fernandes (2020):

Há possibilidade de boa correlação entre os dados comercialização de agrotóxicos e intoxicações em nível nacional, porém, não necessariamente em níveis locais, uma vez que as formas de manuseio, intensidade de usos, entre outros, podem ser distintos de estado para estado ou região do país (p. 7).

A comercialização de agrotóxicos e afins no país tem aumentado ao longo dos anos. Apesar do quantitativo de agrotóxicos comercializados ter sofrido pequenas oscilações nos anos de 2011 e 2013 (Figura 1), a taxa de incidência de intoxicações no país vêm apresentando um crescimento gradativo (*Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos*, 2016).

Figura 1

*Comercialização de agrotóxicos e afins por área plantada (kg/ha) e incidência de intoxicações – Brasil, 2007 a 2013.*



Fonte: Sinan, IBGE, e Agrofit (2014) como citado em *Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos* (2016).

Na Tabela 1, de acordo com o IBAMA, observa-se que o ingrediente ativo Glifosato foi o herbicida mais vendido em 2018, como também apresentou significativo volume de vendas no mercado brasileiro, correspondente a mais da metade do volume total de agrotóxicos comercializados. No mesmo ano, foram comercializadas aproximadamente 549.280,44 toneladas de ingredientes ativos de pesticidas no Brasil, os herbicidas representaram 61,69% do volume consumido, sendo 338.838,14 toneladas, seguidos pelos fungicidas (13,35%) com 73.315,13 toneladas, e inseticidas com 57.308,78 toneladas (10,43%).

Tabela 1

*Relação dos 10 ingredientes ativos mais vendidos no Brasil em 2018*

<b>Ingrediente Ativo</b>	<b>Vendas (ton.)</b>	<b>Ranking</b>
Glifosato e seus sais	195.056,02	1º
2,4-D	48.921,25	2º
Mancozebe	40.549,92	3º
Atrazina	28.799,34	4º
Acefato	24.656,79	5º
Dicloreto de paraquate	13.199,97	6º
Enxofre	10.409,69	7º
Imidacloprido	10.021,22	8º
Óleo mineral	9.112,53	9º
Oxicloreto de cobre	8.018,65	10º

Fonte: IBAMA/Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto N° 4.074/2002 (dados atualizados: 03/10/2019).

Os herbicidas são os mais utilizados entre os agrotóxicos. Pois, no manejo de plantas daninhas/infestantes, são comumente utilizados como produto de uma prática para diminuir as perdas por competição, perdas na colheita, obtendo melhores rendimentos, em qualquer exploração agrícola. O aumento crescente no consumo elevado dos herbicidas ocorre, principalmente, em razão da expansão da fronteira agrícola e do aumento de terras onde é praticado o plantio direto (EMBRAPA, 2003 como citado em Tavella, Silva, Fontes, Dias, & Silva, 2011).

Entre os ingredientes ativos mais vendidos no ano de 2018 (tabela 1), o herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) tem sido associado a várias alterações. Estudos mostram que indivíduos expostos ao 2,4-D podem apresentar doenças como o hipotireoidismo (Fonseca, 2019). Foi identificado mais recentemente que

Exposições ao Acefato, pode desencadear uma condição/quadro conhecido como síndrome intermediária. Caracteriza-se pela fraqueza dos músculos respiratórios, diminuição da força dos músculos do pescoço e das extremidades proximais dos membros. Esses sintomas aparecem algumas horas após o início dos sintomas de hiperestimulação colinérgica (intoxicação aguda). Em virtude das suspeitas de neurotoxicidade e carcinogenicidade, o uso do Acefato tem sido alvo de restrições em vários países (Bombardi, 2017, pp. 39-40).

Conforme descrito por Gama (2018, p. 48), “o herbicida Atrazina pode promover alteração no controle hipotalâmico sob os níveis hormonais de prolactina e luteinizante. Induz a atividade da aromatase, aumentando a produção de estrogênio. Pode danificar também as glândulas suprarrenais e prejudicar o metabolismo dos hormônios esteroides”.

No relatório publicado pela Organização Mundial de Saúde em 2015, intitulado “*IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides*”, a organização relata que: “o herbicida Glifosato pode causar câncer em animais tratados em laboratório. A publicação indica o Glifosato como potencial causador de alterações na estrutura do DNA e nas estruturas cromossômicas das células humanas” (Bombardi, 2017, p. 36).

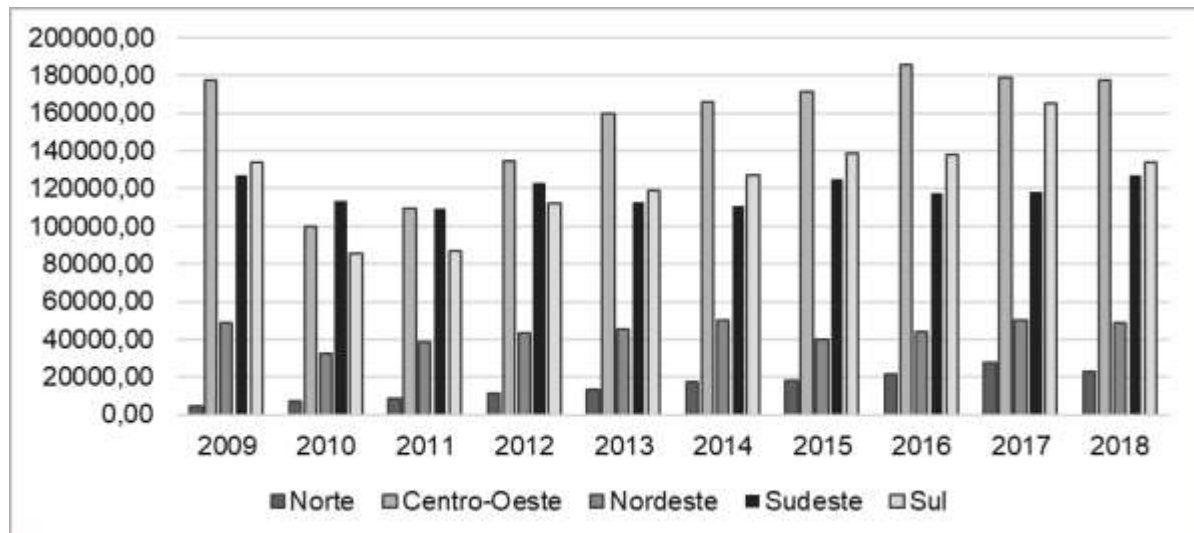
A utilização dos agrotóxicos, no Brasil, concentra-se nas regiões Centro-Oeste, Sul e no estado de São Paulo, em lavouras, especialmente de soja, milho e cana-de-açúcar (Moraes, 2019).

“A expansão da produção agrícola nas regiões Centro-Oeste e Sul justifica-se, em grande parte, principalmente na região sul, o uso intensivo de agrotóxicos e os níveis de comercialização observados” (Tavares, Shinoda, Moreira, & Fernandes, 2020, p. 5).

Das regiões brasileiras com acréscimo no comércio de agrotóxicos, na Figura 2 confirma-se a significativa participação das regiões Centro-Oeste (34,08%) e Sul (27,09%) no período de 2009 a 2018.

Figura 2

Total das vendas em toneladas (t) de agrotóxicos nas regiões brasileiras

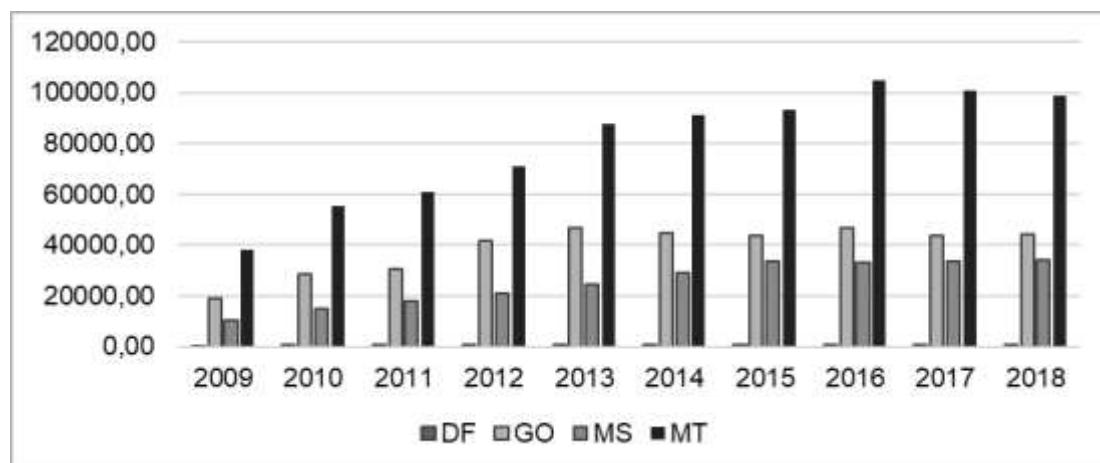


Fonte: Elaboração própria, conforme dados do IBAMA/Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto N° 4.074/2002.

Entre os estados da região Centro-Oeste, Mato Grosso (55,26%), seguido por Goiás (26,87%), participaram expressivamente da comercialização de agrotóxicos, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3

Total das vendas em toneladas (t) de agrotóxicos por estados do Centro-Oeste brasileiro



Fonte: Elaboração própria, conforme dados do IBAMA/Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto N° 4.074/2002.

### 3 Referencial Teórico

#### 3.1 Agrotóxicos: conceito e classificação

Diversas são as denominações para agrotóxicos. O termo é definido pela “Organização Mundial da Saúde (OMS) como compostos químicos que são utilizados para reduzir ou eliminar pragas, incluindo insetos, roedores, fungos e plantas indesejáveis (ervas daninhas)” (OMS, 2018 como citado em Gama, 2018, p. 20).

De acordo com a Lei Federal N° 7.802, de 11 de julho de 1989 e seu decreto regulamentador N° 4.074, de 4 de janeiro de 2002, os agrotóxicos são conceituados como: 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.

“Os agrotóxicos podem ser classificados de acordo com a natureza do organismo (alvo) a ser combatido pelas substâncias ativas, como: inseticidas, fungicidas, herbicidas, bactericidas, rodenticidas, acaricidas, nematocidas, moluscicidas, fumigantes, entre outros” (Yadav & Devi, 2017 como citado em Sousa, 2018, p. 28).

“Há também a classificação com base na estrutura química das substâncias ativas. As quatro principais classes desses compostos orgânicos compreendem: organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides” (Silva, 2018, p. 18).

### 3. 2 Toxicidade e Subnotificação de Casos

A determinação da toxicidade dos agrotóxicos pode ser evidenciada pelo tipo de intoxicação causada por eles. Os tipos de intoxicação são designados com base na quantidade de tempo na qual a pessoa ficou exposta a substância, na quantidade de produto que gerou a exposição e no tempo em que os sintomas de intoxicação começaram a aparecer (Silva, 2018, p.17).

Dessa forma, destacam-se a intoxicação aguda, que ocorre normalmente quando há exposição a grandes quantidades por um período curto de tempo, cujos sintomas aparecem rapidamente e, também, a intoxicação crônica, que usualmente ocorre quando há exposição a pequenas quantidades por um período longo de tempo, com o surgimento tardio dos efeitos causados pela intoxicação (Zambrone & Araújo, 2006).

Os principais sintomas relacionados à intoxicação por agrotóxicos encontram-se especificados na Tabela 2.

Tabela 2

*Principais sintomas relacionados à intoxicação aguda e crônica de alguns grupos de agrotóxicos*

Grupo	Sintomas	
	Intoxicação aguda	Intoxicação crônica
Inseticidas	Fraqueza, cólica abdominal, vômito, espasmos musculares, convulsão, náusea, contrações musculares involuntárias, irritação das conjuntivas, espirros, excitação.	Efeitos neurológicos, alterações cromossomais, dermatites de contato, arritmias cardíacas, lesões renais, neuropatias periféricas, alergias, asma brônquica, irritação das mucosas.
Fungicidas	Tontura, vômito, tremores musculares, dor de cabeça, dificuldade respiratória, hipertemia, convulsão.	Alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, câncer, teratogênese, cloroacnes.
Herbicidas	Perda de apetite, enjoo, vômito, fasciculação muscular, fraqueza, desmaio, conjuntivites.	Mutagenicidade, teratogênese, lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar.

Fonte: Adaptado de Peres, Moreira, e Dubois (2003); Mostafalou (2013) como citado em Sousa (2018).

A absorção de agrotóxicos pode ocorrer principalmente por via dérmica; inalação e oral, durante a manipulação, aplicação ou preparo do aditivo químico. As formas de exposição podem acontecer de maneira ocupacional, no exercício da atividade de trabalho, os principais atingidos

por essa circunstância de intoxicação são os trabalhadores da agricultura e agropecuária, de empresas desinsetizadoras, do transporte e comércio de agrotóxicos, e das indústrias de formulação destes produtos. Nas pulverizações aéreas, os pilotos agrícolas e seus auxiliares são também considerados como grupo de risco da exposição ocupacional (Instituto Nacional de Câncer, 2019).

Monquero, Inácio, e Silva (2009) argumentam que o uso inadequado dos equipamentos de proteção individual (EPI) é um fator determinante para a contaminação do trabalhador rural por agrotóxicos. Esses equipamentos, quando utilizados de forma adequada, evitam ou, pelo menos, reduzem a exposição do trabalhador ao produto e, conseqüentemente, a quantidade que possa entrar no organismo pelas vias dérmica, respiratória e oral.

A exposição também pode ocorrer: “de forma acidental (devido ao reaproveitamento de embalagens vazias dos produtos químicos, aos locais indevidos de armazenamento e fácil acesso de crianças e/ou idosos a esses produtos); intencional (tentativa de suicídio, de homicídio e abortamento)” (Pinho, 2019, p. 23).

De acordo com a toxidez representada para os seres humanos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), classifica os agrotóxicos no Brasil seguindo um padrão internacional, o Sistema de Classificação Globalmente Unificado (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals* - GHS), o risco de intoxicação (Figura 4) pelo produto deve ser evidenciado nas embalagens e, necessariamente, orientar os agricultores a respeito do uso (Fonseca, 2019).

Figura 4

*Classificação toxicológica dos agrotóxicos no Brasil*

	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 (2019).

Peres e Moreira (2003, p. 26) argumentam que, cabe aos órgãos governamentais a responsabilidade de “avaliar as características agrônômicas, toxicológicas e ecotoxicológicas de cada substância/produto e definir as restrições e recomendações de uso, de modo a garantir uma maior segurança na utilização dos agrotóxicos”.

A referida responsabilidade consta no artigo 71 do Decreto N° 4.074, de 4 de janeiro de 2002, o qual estabelece aos órgãos federais vinculados setores da agricultura, saúde e meio ambiente, a competência fiscalizatória dos agrotóxicos, seus componentes e afins. Dessa forma, a responsabilidade aplica-se ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Com a implantação, a partir dos anos 1980, dos Centros de Controle de Intoxicações em vários estados brasileiros, as notificações dos agravos causados pelos agrotóxicos passaram a ser mais sistematizadas, constituindo-se um Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Os dados gerados nos diversos estados do país são consolidados



pela Fundação Oswaldo Cruz, do Ministério da Saúde, que publica anualmente as estatísticas de casos de intoxicação registrados pelos Centros (Neves & Bellini, 2013, p. 3148).

Para Siqueira e Kruse (2008), apesar dos mecanismos de sistematização sobre os dados, a notificação e a investigação das intoxicações por agrotóxicos são ainda muito precárias no Brasil:

Dificuldades de acesso dos trabalhadores rurais aos centros de saúde, e diagnósticos incorretos são algumas perspectivas que influenciam o subregistro. Além disso, na maioria dos estados e municípios brasileiros, os respectivos agravos não são de notificação compulsória aos sistemas de vigilância epidemiológica e/ou sanitária (p. 585).

Diante da existência de subnotificação dos casos de intoxicação exógena no Brasil, Gregório (2015) destaca que:

O aumento do número de notificações, a qualidade e a oportunidade com que forem encerrados os casos, são fatores de grande importância para subsidiar os processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas relacionadas à vigilância em saúde ambiental, visando a prevenção de riscos à saúde decorrentes de intoxicação exógena, qualquer que seja o substrato ou agente tóxico envolvido (p. 6).

A Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul (2008) destaca que os dados registrados nos centros de informações toxicológicas (CITs):

Referem-se apenas aos casos de intoxicações agudas, não incluindo os agravos relacionados à exposição crônica, que em muitas circunstâncias, não são diagnosticados corretamente, por apresentarem sintomas inespecíficos ou por serem confundidos com outras doenças. Segundo a Organização Mundial de Saúde, para cada caso notificado de intoxicação por agrotóxico existiriam outros 50 casos não notificados (p. 4).

No mesmo contexto, as fragilidades que envolvem as notificações são evidenciadas no estado de Goiás. Segundo Gregório (2015, p.10), “considerando que o estado possui 246 municípios, observou-se que 130 realizaram alguma notificação de intoxicação por agrotóxicos no período de 2007 e 2012, o que representa cerca de 53%. No ano de 2013, somente 80 (32%) municípios realizaram notificação”.

#### **4 Percorso Metodológico**

Este estudo insere-se na metodologia de pesquisa quantitativa e descritiva, por meio da consulta ao banco de dados de intoxicação disponível no portal eletrônico do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), regido por política de acesso gratuito, público e aberto ao conhecimento, que tem como principal atribuição coordenar a coleta, compilação, análise e divulgação anual dos casos de intoxicação e envenenamento notificados no Brasil. Os registros são realizados pelos Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs), localizados em vários estados brasileiros e encaminhados ao SINITOX.

A pesquisa procedeu-se a partir dos dados de intoxicação e de agentes tóxicos disponibilizados pelo órgão em questão (SINITOX). No procedimento de busca, que ocorreu durante os meses de maio e junho de 2020, aplicaram-se os descritores: “ano”, “agrotóxicos”, “agrotóxicos uso agrícola” e “casos”, seguindo-se a consulta no período compreendido entre 2006 e 2013. A partir da aplicação dos descritores, os resultados apresentaram-se sequenciados em cinco tabelas, caracterizadas em casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, por unidade federada e, segundo as variáveis: circunstâncias; faixa etária; sexo; zona de ocorrência e evolução. Selecionaram-se todas as cinco tabelas de cada ano consultado, delas, coletaram-se os dados existentes para o estado de Goiás. Após a coleta desses dados, eles foram quantificados mediante o somatório de cada especificação segundo a sua variável, separadamente por ano, e organizados em tabela e gráfico, obtiveram-se também as correspondentes porcentagens dos casos de intoxicação que mais evidentemente incidiram no período, e em determinado ano.

Nos meses em que se realizou o procedimento de busca, não foram encontrados no SINITOX os registros de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola ocorridos em Goiás a partir do ano de 2014. Aspecto que inviabilizou uma possível ampliação de busca, com base em dados mais recentemente divulgados pelo mesmo sistema.

## 5 Resultados e Discussão

No ano de 2013 (Tabela 3) aconteceram 648 casos, indicando, dentro do período analisado, o maior número de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola no estado de Goiás, representando o total de 17,56%. Segundo os dados da variável circunstâncias, para o referido ano (2013), verificou-se que as intoxicações foram causadas, principalmente, por tentativa de suicídio (39%), ocupacional (27,5%), acidente coletivo (16%) e acidente individual (16%). No ano de 2010, ocorreu o segundo maior número de notificação por intoxicações, predominando, respectivamente, as mesmas causas, com exceção de acidente coletivo, sendo: tentativa de suicídio (57,5%), ocupacional (21%) e acidente individual (16,57%).

Tabela 3

*Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, segundo circunstância registrado no estado de Goiás*

<b>Circunstâncias</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Total</b>
Acidente individual	74	67	92	77	94	69	100	103	676
Acidente coletivo	4	8	25	13	-	4	17	104	175
Acidente ambiental	1	-	2	-	3	2	-	1	9
Ocupacional	60	67	76	87	118	101	115	178	802
Uso terapêutico	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Erro de administração	-	1	-	-	1	-	1	-	3
Abuso	-	-	-	-	-	-	1	2	3
Ingestão de alimentos	-	4	2	2	2	-	6	1	17
Tentativa de suicídio	137	179	214	275	326	241	290	253	1.915
Tentativa de aborto	-	-	-	3	-	1	3	-	7
Violência/homicídio	-	1	2	2	3	1	5	4	18
Uso indevido	3	-	1	2	5	2	3	1	17
Ignorado	3	-	4	6	12	1	3	1	30
Outra	-	7	-	-	3	4	3	-	17
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>334</b>	<b>418</b>	<b>467</b>	<b>567</b>	<b>427</b>	<b>547</b>	<b>648</b>	<b>3.690</b>

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Sinal convencional utilizado: (-) Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Observa-se, na tabela 3, que no período de 2006 a 2013, dos 3.690 casos envolvendo os agroquímicos, 1.915 foram tentativas de suicídio, um total de 51,89%, sugerindo que mais da metade dos incidentes não está associada com a sua utilização na agricultura, mas possivelmente provocados pela ingestão voluntária desses produtos.

A abrangente participação da tentativa de suicídio nos casos notificados evidencia, conforme Vieira, Santana, e Suchara (2015, p. 119), o predomínio do uso de agrotóxicos como um dos “principais agentes empregados com a finalidade de atentar contra a própria vida”.

“A escolha da ingestão voluntária de agrotóxicos como agente letal por trabalhadores rurais está, provavelmente, diretamente relacionada à disponibilidade destes produtos no campo” (Pires, Caldas, & Recena, 2005a, p. 812).

Uma das suposições para as ocorrências da tentativa de autoextermínio causadas por praguicidas pode ser o acesso a esses agentes tóxicos. Existem gargalos no controle da comercialização de agrotóxicos, por provável descumprimento da Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, a qual estabelece, no artigo 13, a exigência do receituário agrônomo para a comercialização desses produtos químicos. Este receituário seria a ferramenta mais adequada de controle da comercialização e da utilização desses produtos, porém, estudos têm mostrado que a respectiva comercialização costuma acontecer sem a apresentação do receituário. A referida Lei é frequentemente desconhecida e, portanto, descumprida a exigência (Gondim, Nogueira, J. G. B. Lima, R. A. C. Lima, Albuquerque, Veras, & Ferreira, 2017, p. 115).

Esses casos de tentativa de suicídio por uso de agrotóxico agrícola podem, no entanto, estar vinculados ao desenvolvimento de sintomas de depressão causados por intoxicação aguda e/ou crônica; decorrente da exposição ocupacional do trabalhador rural a pesticidas. O estudo de Faria, Facchini, Fassa, e Tomasi (2000), realizado nos municípios de Antônio Prado e Ypê, no

estado do Rio Grande do Sul, Brasil, sinalizou que a ocorrência de intoxicações agudas nos trabalhadores rurais, causadas por exposição aos agrotóxicos, está estreitamente relacionada à prevalência de transtornos psiquiátricos menores, sendo a depressão e a ansiedade os diagnósticos mais frequentes.

Para Neves e Bellini (2013, p. 3155), a tentativa de suicídio aparece com maior participação na circunstância dos casos de intoxicação, “camuflando uma intoxicação crônica devido aos anos de exposição na aplicação de agrotóxicos, o que acarreta problemas imunológicos; hematológicos; hepáticos; neurológicos; malformações congênitas; tumores; acarretando, por fim, a depressão, possível ocorrência dos altos níveis das tentativas de suicídios”. Visto que, segundo Pires, Caldas, e Recena (2005b, p. 602) “os sintomas de depressão são reconhecidos como um fator prevalente nas tentativas de suicídios”.

Sobre os possíveis sintomas de ansiedade e nervosismo nas pessoas que manipulam agrotóxicos, Londres (2011, p. 53) descreve que algumas substâncias encontradas nos agrotóxicos de uso agrícola (especialmente o organofosforado e o manganês) podem provocar: “sequelas neurocomportamentais capazes de evoluir para um quadro de depressão. Esse quadro, aliado a uma série de problemas econômicos e sociais, poderia levar a pessoa ao suicídio”.

Seguidamente, as outras maiores ocorrências dos casos de intoxicação no período (2006-2013) foram por circunstâncias: ocupacional com 21,73% de participação, acidente individual com 18,31% e acidente coletivo, com 4,74% (tabela 3).

Os 648 casos de intoxicação registrados no ano de 2013, com participação considerável de acidente coletivo, pode ter relação com o incidente ocorrido próximo da cidade de Rio Verde, Goiás, no mês de maio do mesmo ano; onde, no assentamento rural Pontal dos Buritis e, em meio às vastas plantações de milho e soja, uma aeronave agrícola pulverizou defensivos sobre a escola rural de ensino fundamental São José do Pontal. Segundo a Human Rights Watch (2018, pp. 3-39), “cerca de 90 pessoas, a maioria delas alunos que estudavam na escola, foram hospitalizadas devido aos sintomas agudos de intoxicação que variavam de tontura, vômitos, coceiras, diarreia, dores de cabeça severas a problemas de pele; fígado; rins e respiração”.

Na Tabela 4 especificam-se as intoxicações por agrotóxicos agrícolas no estado de Goiás, inerentes a faixa etária. No período analisado, a maior representatividade de casos registrados ocorreu para os indivíduos com idade entre 20 e 29 anos (25,79%), 30 e 39 anos (23,41%) e 40 a 49 anos (14,11%), conforme Neves e Bellini (2013), esses resultados possuem como explicação a faixa etária média dos trabalhadores em exercício no campo e do profissional responsável por aplicação de agrotóxicos, os quais, possivelmente estão sujeitos à circunstância de exposição ocupacional (tabela 3), que pode ocorrer durante a diluição do produto, a preparação da calda, por aplicação dos defensivos e, também, devido à entrada nas lavouras após a aplicação dos produtos.

Tabela 4

*Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, segundo faixa etária, registrado no estado de Goiás*

Faixa etária	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
< 1	1	2	2	4	12	2	4	1	28
1 a 4	25	31	34	24	32	20	46	38	250
5 a 9	3	12	8	6	8	2	9	25	73
10 a 14	12	9	19	15	14	11	17	44	141
15 a 19	23	33	40	47	64	39	58	90	394
20 a 29	79	83	99	149	145	123	137	137	952
30 a 39	58	72	100	105	152	106	126	145	864
40 a 49	41	50	60	60	86	67	75	82	521
50 a 59	26	22	38	35	30	28	46	50	275
60 a 69	9	12	9	13	16	14	18	25	116
70 a 79	1	4	3	5	6	10	10	9	48
80 ou mais	1	1	-	2	2	5	1	2	14
Ignorada	3	3	6	2	-	-	-	-	14
Total	282	334	418	467	567	427	547	648	3.690

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

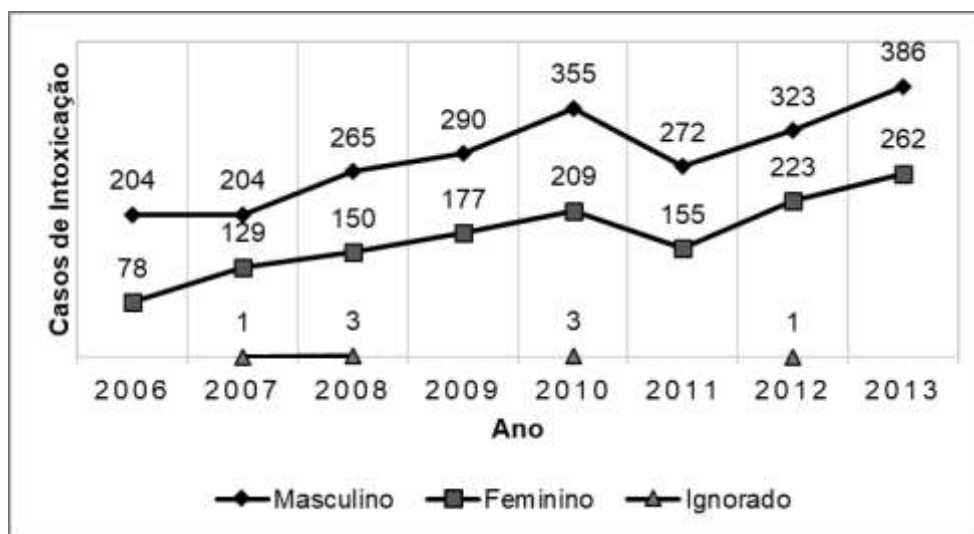
Sinal convencional utilizado: (-) Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

De acordo com a Figura 5, nos anos entre 2006 e 2013, do total de 3.690 notificações, as pessoas intoxicadas por agrotóxico de uso agrícola foram predominantemente do sexo masculino, com 2.299 casos (62,30%), o sexo feminino participou com 1.383 casos (37,47%), esta diferença entre sexos pode ser explicado, segundo Neves e Bellini (2013), pelo fato de pessoas do sexo masculino exercerem majoritariamente o trabalho no campo, e atuarem em atividades que exigem a manipulação contínua dos respectivos agentes químicos.

Bochner (2007, p. 76) descreve que “o sexo masculino está mais presente nas intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por produtos veterinários e por agrotóxicos de modo geral, enquanto o sexo feminino se faz mais presente nas intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por raticidas”.

Figura 5

*Casos de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola, segundo sexo registrado em Goiás*



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

A maior quantidade de notificações ocorreu na zona urbana, representando 59,21% dos casos no período, como pode ser observado na Tabela 5. De acordo com o estudo realizado por Tejerina (2018):

As intoxicações são subnotificadas, o que sugere a possibilidade de haver um maior número de casos do que os apresentados no SINITOX. Esse cenário, de subnotificação dos dados relativos aos eventos toxicológicos decorrente do uso de agrotóxicos, pode ser ainda mais evidente em áreas rurais, onde existe menor acesso à serviços de saúde de qualidade e pela grande concentração de trabalhadores na atividade agropecuária. Outro aspecto que também dificulta o registro de notificação nas áreas urbanas e/ou rurais é a falta de capacitação do profissional de saúde para detectar quadros de intoxicação e investigar clinicamente exposições por agrotóxicos (p. 240).

Tabela 5

*Casos de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola em Goiás, segundo zona de ocorrência*

Período	Rural	Urbana	Ignorada	Total	
	n°	n°	n°	n°	%
2006	112	163	7	282	7,64
2007	111	201	22	334	9,05
2008	136	271	11	418	11,33

2009	130	308	29	467	12,66
2010	111	410	46	567	15,37
2011	302	105	20	427	11,57
2012	148	385	14	547	14,82
2013	297	342	9	648	17,56
Total	1347	2185	158	3.690	100
%	36,50	59,21	4,28	100	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

No estudo realizado por Santos, Oliveira, Rodrigues, Barbosa, e Sercundes (2001, p. 20) encontram-se, como principais “sintomas apresentados pelos agricultores após o manuseio e/ou aplicação de agrotóxicos, tontura (presente em 22% dos 16 agricultores entrevistados), dor de cabeça (16%), visão turva (11%), náusea (11%), diarreia (8%), suor (8%) e cólica abdominal (8%)”. Como estes são “sintomas subjetivos e vagos, muitas vezes os agricultores não os relacionam ao uso de agrotóxicos, o que contribui para subnotificações de casos” (Mello & Silva, 2013, p. 610).

A subnotificação pode estar relacionada às implicações legais e a possibilidade de exposição das empresas responsáveis. “Causas ocupacionais, como exemplo, levam ao reconhecimento da responsabilidade de empresas empregadoras e o registro dessa relação causal pode conduzir a pressões para sua omissão, especialmente de parte dos patrões” (Santana, Moura, & Nogueira, 2013, p. 605).

Diante do exposto, pode-se inferir que são amplas as dificuldades para determinar a notificação/registo de intoxicação por agrotóxicos, entre as quais, destacam-se a pressão por parte de empregadores, para ocultar o diagnóstico; sintomas inespecíficos/vagos e inconsistência na investigação clínica, por parte dos profissionais de saúde.

Sobre a variável evolução (Tabela 6), o SINITOX especifica os casos de intoxicação em sete grupos. Dentro do período estudado (2006 a 2013), observou-se que a maior parte das intoxicações evoluíram para a cura; respondendo por 3.338 (90,46%) dos casos, 151 (4,09%) foram a óbito e 106 (2,87%) casos obtiveram classificação como ignorada.

Tabela 6

*Casos de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola, segundo evolução clínica registrado em Goiás*

<b>Evolução</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Total</b>
Cura	229	306	388	432	479	379	508	617	3.338
Cura não confirmada	13	10	4	4	8	6	-	5	50
Sequela	5	-	2	1	12	2	6	2	30
Óbito	16	14	17	26	29	19	16	14	151
Óbito outra circunstância	-	-	-	1	-	1	-	-	2
Outra	2	-	1	1	9	-	-	-	13
Ignorada	17	4	6	2	30	20	17	10	106
Total	282	334	418	467	567	427	547	648	3.690

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Sinal convencional utilizado: (-) Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

Os casos de cura podem omitir quantidades alarmantes dos efeitos de intoxicação crônica (de longa duração) por agrotóxicos, os quais não são registrados, pelo fato destes efeitos demorarem a se manifestar, conforme sintetizam Neves e Mendonça (2018):

As notificações geralmente se associam aos efeitos mais visíveis e compreendidos no curto espaço de tempo. Os efeitos crônicos podem aparecer meses, anos ou até décadas após a exposição, manifestando-se na forma de diversas enfermidades como: cânceres; Alzheimer; infertilidade; problemas cardiovasculares e respiratórios; distúrbios endócrinos, neurológicos, entre outros (p. 245).

## Considerações

A partir da pesquisa e análise dos casos sobre intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola no estado de Goiás, no período entre 2006 e 2013, observou-se predominância anual das circunstâncias tentativa de suicídio, e ocupacional. A maior incidência de casos, dentro do perfil das intoxicações, ocorreu na faixa etária entre 20 e 49 anos, em sua maioria, representada por pessoas do sexo masculino e em área urbana. Os números inerentes à evolução clínica sugerem que a maioria dos casos evoluíram para a cura.

Dos resultados apresentados, constata-se a recorrência dos casos de intoxicação por agrotóxicos de uso na agricultura. Isso evidencia a vulnerabilidade dos trabalhadores rurais, que são principalmente expostos à utilização e contaminação ocupacional por esses produtos. Nessa perspectiva, acrescenta-se possíveis irregularidades no cumprimento de fiscalização sobre a venda de agrotóxicos, uma vez que as falhas no controle de comercialização indicam a facilidade de obtenção desses produtos sem o devido receituário agrônomo, em muitos casos, utilizados sem orientação.

Neste estudo, cabe destacar a falta de atualização anual no banco de informações do SINITOX, sobre os dados de agentes tóxicos e correspondentes aos agrotóxicos de uso agrícola. Os dados inerentes aos últimos seis anos, de 2014 a 2019, não foram disponibilizados na plataforma virtual do sistema. Neste cenário, pesquisas relacionadas ao tema, e que busquem dados mais recentes podem encontrar limitações devido a não atualização anual, ou atualização tardia de informações pelo sistema.

Dessa forma, para futuras investigações inerentes ao assunto e, no sentido de ampliação da análise, recomenda-se a consulta de informações ou coleta de dados em diferentes sistemas com registro de intoxicação por pesticidas. Aos órgãos responsáveis pela divulgação das informações toxicológicas relacionadas a saúde pública, infere-se a necessidade de atenção e ajuste sobre os dados que estejam desatualizados ou mesmo incompletos, de forma que viabilizem pesquisas acerca do tema.

## Apoio e agradecimentos

Instituto Federal Goiano.

## Referências

- Almeida, M. D., Cavendish, T. A., Bueno, P. C., Ervilha, I. C., Gregório, L. S., Kanashiro, N. B. de O., Rohlf, D. B., & Carmo, T. F. M. do. (2017). A flexibilização da legislação brasileira de agrotóxicos e os riscos à saúde humana: análise do Projeto de Lei nº 3.200/2015. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 33(7), e00181016. Epub July 27, 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00181016>
- Bochner, R. (2007). Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 12(1), 73-89. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100012>
- Bombardi, L. M. (2017). *Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia*. São Paulo: Laboratório de Geografia Agrária, Universidade de São Paulo. p. 296. Recuperado de: <http://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>
- Brasil. Decreto Nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei Nº 7.802, 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. Recuperado de: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm)
- Brasil. Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos,

seus componentes e afins, e dá outras providências. Recuperado de: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm)

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (2016). *Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos*. Brasília, DF. Recuperado de: <http://www.saude.gov.br/images/pdf/2016/dezembro/05/Relatorio-Nacional-de-VSPEA-vol-1.pdf>

Buralli, R. J. (2020). *Efeitos à saúde por exposição ambiental e ocupacional aos pesticidas de uso agrícola*. Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. DOI:10.11606/T.6.2020.tde-20022020-082631

CNA. (2020). Portal da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Recuperado em: 17 maio 2020, de <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/cna-preve-crescimento-de-11-8-no-valor-bruto-da-producao-em-2020>

Faria, N. M. X., Facchini, L. A., Fassa, A. G., & Tomasi, E. (2000). Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 16(1), 115-128. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2000000100012>

Faria, N. M. X., Fassa, A. G., & Facchini, L. A. (2007). Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 12(1), 25-38. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100008>

Fonseca, I. F. A. (2019). *Desregulação endócrina tireoidiana por agrotóxicos*. 141 f. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro. Recuperado de: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/39720>

Gama, A. F. (2018). *Avaliação espaço/temporal e influência da composição sedimentar na distribuição dos agrotóxicos mais utilizados na mesorregião do rio Jaguaribe - Ceará*. 175 f. Tese de Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar. Recuperado de: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/34741>

Gondim, A. P. S., Nogueira, R. R., Lima, J. G. B., Lima, R. A. C., Albuquerque, P. L. M. M., Veras, M. S. B., & Ferreira, M. A. D. (2017). Tentativas de suicídio por exposição a agentes tóxicos registradas em um Centro de Informação e Assistência Toxicológica em Fortaleza, Ceará, 2013. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 26(1), 109-119. DOI: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742017000100012>

Gregório, L. S. (2015). *Relatório de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos no Estado de Goiás*. 16 p. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Recuperado em: 2 jul. 2020, de <http://www.saude.gov.br/images/pdf/2015/julho/08/Relat--rio-Goi--s.pdf>

Human Rights Watch. (2018). *Você não quer mais respirar veneno: as falhas do Brasil na proteção de comunidades rurais expostas à dispersão de agrotóxicos*. Recuperado em: 26 maio 2020, de [https://www.hrw.org/sites/default/files/report\\_pdf/brazil0718port\\_web2.pdf](https://www.hrw.org/sites/default/files/report_pdf/brazil0718port_web2.pdf)

IBAMA. (2020). Portal do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Boletins anuais de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil: 2009-2018. Brasília: Ibama. Recuperado em: 4 jun. 2020, de <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#sobresrelatorios>

INCA. (2019). Portal do Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde, Brasil. Recuperado em: 4 jun. 2020, de <https://www.inca.gov.br/en/node/1909>

- Londres F. (2011). *Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida*. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Recuperado em: 4 jul. 2020, de <https://br.boell.org/sites/default/files/agrotoxicos-no-brasil-mobile.pdf>
- Mello, C. M., & Silva, L. F. (2013). Fatores associados à intoxicação por agrotóxicos: estudo transversal com trabalhadores da cafeicultura no sul de Minas Gerais. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, 22(4), 609-620. DOI: <https://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742013000400007>
- Monquero, P. A., Inácio, E. M., & Silva, A. C. (2009). Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de Araras. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 76(1), 135-139, jan./mar.
- Moraes, R. F. (2019). *Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília: Rio de Janeiro: Ipea. Recuperado de: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td\\_2506.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf)
- Neves, P. D. M., & Bellini, M. (2013). Intoxicações por agrotóxicos na mesorregião norte central paranaense, Brasil - 2002 a 2011. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 18(11), 3147-3156. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013001100005>
- Neves, P. D. M., & Mendonça, M. R. (2018). Distribuição espacial dos casos de intoxicação por agrotóxicos agrícolas em diferentes monocultivos no estado de Goiás (2005-2015). *Ateliê Geográfico*, Goiânia, 12(2), 228-248. DOI: <https://doi.org/10.5216/ag.v12i2.55908>
- Oliveira-Silva, J. J., Alves, S. R., Meyer, A., Perez, F., Sarcinelli, P. N., Mattos, R. C. O. C., & Moreira, J. C. (2001). Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, 35(2), 130-135. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/rsp/v35n2/4396.pdf>
- Peres, F., & Moreira, J. C. (2003). *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 384. Recuperado de: <https://static.scielo.org/scielobooks/sg3mt/pdf/peres-9788575413173.pdf>
- Pinho, T. G. (2019). *"Primavera silenciosa" estudo estatístico da relação entre o volume de agrotóxicos comercializados e o aumento do aparecimento de tumores cancerígenos no estado do Paraná*. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso Superior em Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. Recuperado de: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12448/1/LD\\_COEAM\\_2019\\_1\\_17.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12448/1/LD_COEAM_2019_1_17.pdf)
- Pires, D. X., Caldas, E. D., & Recena, M. C. P. (2005a). Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 21(3), 804-814. maio/jun. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v21n3/14.pdf>
- Pires, D. X., Caldas, E. D., & Recena, M. C. P. (2005b). Uso de agrotóxicos e suicídios no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cadernos Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 21(2), 598-604. mar./abr. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v21n2/27.pdf>
- Santana, V. S., Moura, M. C. P., & Nogueira, F. F. (2013). Mortalidade por intoxicação ocupacional relacionada a agrotóxicos, 2000-2009, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, 47(3), 598-606. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/rsp/v47n3/0034-8910-rsp-47-03-0598.pdf>
- Santos, L. D. C., Oliveira, M. F. F., Rodrigues, M. A., Barbosa, P. M., & Sercundes, S. P. (2001). Investigação sobre o manejo e aplicação de agrotóxicos pelos agricultores da fazenda Boa Vista, do município de Goioerê - PR e do vilarejo Água Santo Antônio, do município de Janiópolis - PR, 2000. *Arq. Apedec.*, 5(1), 15-21. Recuperado de: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/17147/9124>



- Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul. Centro Estadual de Vigilância em Saúde/Agrotóxicos: impactos à saúde e ao ambiente. (2008). Porto Alegre: CEVS. Recuperado em: 2 jul. 2020, de <https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201701/11155559-agrotoxico-dvst.pdf>
- Silva, A. M. (2018). *Análise da Utilização de Agrotóxicos no Brasil*. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, CE.
- Siqueira, D. F., Moura, R. M., Laurentino, G. E. C., Araújo, A. J., & Cruz, S. L. (2013). Qualidade de Vida de Trabalhadores Rurais e Agrotóxicos: Um Estudo com o Whoqol-Bref. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 17(2), 139-148.
- Siqueira, S. L., & Kruse, M. H. L. (2008). Agrotóxicos e saúde humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde. *Revista da Escola de Enfermagem*. USP, São Paulo, 42(3), 584-590.
- SINITOX. (2020). Portal do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Fiocruz, Ministério da Saúde, Brasil. Rio de Janeiro. Recuperado em: 17 maio 2020, de <https://sinitox.icict.fiocruz.br/dados-de-agentes-toxicos>
- Soares, W. L. (2010). *Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura*. 150 f. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Recuperado de: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/2589>
- Sousa, R. C. S. (2018). *Revisão sistemática aplicada à determinação de resíduos de agrotóxicos em alimentos: técnicas de análise e práticas de validação*. 184 p. Dissertação de Mestrado em Ciências de Alimentos, Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Farmácia.
- Souza, L. C. (2017). Análise da legislação sobre agrotóxicos no brasil: regulação ou desregulação do controle de uso? *Revista Jurídica*, São Paulo, 11(1), 41-74. Recuperado de: [http://www.esmp.sp.gov.br/revista\\_esmp/index.php/RJESMPSP/article/view/329](http://www.esmp.sp.gov.br/revista_esmp/index.php/RJESMPSP/article/view/329)
- Tavares, D. C. G., Shinoda, D. T., Moreira, S. S. C., & Fernandes, A. da C. (2020). Utilização de agrotóxicos no brasil e sua correlação com intoxicações. *Sistemas & Gestão*, 15(1), 2-10. DOI: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2020.v15n1.1532>
- Tavella, L. B., Silva, I. N., Fontes, L. O., Dias, J. R. M., & Silva, M. I. L. (2011). O uso de agrotóxicos na agricultura e suas consequências toxicológicas e ambientais. *Agropecuária Científica no Semi - Árido*, 7(2), 06–12.
- Tejerina, G. R. L. (2018). Intoxicações e óbitos por agrotóxicos no Estado de Goiás, Brasil e inovações legislativas. *Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário*, Brasília, 7(1), 229-249, jan./mar. DOI: <https://doi.org/10.17566/ciads.v7i1.471>
- Vieira, L. P., Santana, V. T. P., & Suchara, E. A. (2015). Caracterização de tentativas de suicídios por substâncias exógenas. *Cadernos de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 23(2), 118-123. DOI: 10.1590/1414-462X201500010074. Recuperado de: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-462X2015000200118](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-462X2015000200118)
- Vital, N. (2017). *Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo*. Rio de Janeiro: Record, p. 252.
- Zambrone, F. A. D., & Araújo, R. M. (2006). *Manual de Segurança e Saúde, Associação Nacional de Defesa Vegetal*, ANDEF. Campinas, São Paulo: Linea Creativa, p. 28. Recuperado de: <https://www.casul.com.br/arquivo/imagem/45c48cce2e2d7fbdea1afc51c7c6ad26SegSaudeFinal.pdf>