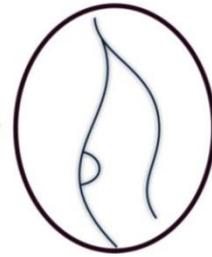




INTERFACE
ISSN 2448-2064



(VERSÃO EM PORTUGUÊS)

UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO TOCANTINS: UMA ANÁLISE DOS CASOS DE NOTIFICAÇÕES DE INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS AGRÍCOLAS

THE USE OF PESTICIDES IN TOCANTINS STATE: AN ANALYSIS OF AGRICULTURAL PESTICIDES POISONING NOTIFICATIONS CASES

Acácio Rodrigues Furtado Neto
accassy@hotmail.com

Atamis Antonio Foschiera
foschieraa@uft.edu.br

Resumo

A utilização de agrotóxicos na agricultura brasileira ocorre após a segunda guerra mundial, quando os mesmos passaram a ser empregados como método de controle de pragas, doenças e espécies de plantas indesejáveis capazes de provocar danos ao processo produtivo agrícola. O seu uso inadequado pode causar intoxicações humanas. Essa pesquisa busca analisar os casos de notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas junto aos órgãos de saúde do estado do Tocantins. Para tanto foram utilizados dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificações (SINAN), vinculado ao Ministério de Saúde. Analisou-se o período de 2007 a 2021, com referências bianuais. De 2007 a 2021 ocorreu um aumento significativo dos casos de notificações por intoxicação por agrotóxicos, predominando em pessoas do sexo masculino em com o ensino fundamental incompleto.

Palavras-chave: Agrotóxicos, Notificação, Intoxicação, Tocantins.

Abstract

The use of pesticides in Brazilian agriculture began after the second world war, when they started being used as plague control methods, diseases, and undesirable plants species that causes damages to the productive agricultural process. The incorrect pesticides use may cause human poisoning. This research aims to analyse agricultural pesticides poisoning notifications cases along with health agencies of the State of Tocantins, Brazil. Therefore, we've used data from the Information System of Grievance Notification (SINAN), linked to the Ministry of Health. It was analysed the period from 2007 to 2021, with biannual references. From 2007 to 2021 there was a significant increase of agricultural pesticides poisoning notification cases, mainly in men with an incomplete elementary school degree.

Keywords: Pesticides, Notification, Poisoning, Tocantins.

Introdução

Agrotóxicos é a nomenclatura empregada com base na lei federal nº 7.802 de 11 de Julho de 1989, regulamentada pelo decreto 4.074 de Julho-2002. É qualquer substância ou mistura de substâncias usadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga, incluindo vetores de doenças humanas e de animais, espécies indesejadas de plantas ou animais causadores de danos durante a produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira, e derivados ou que deve ser administrada para controle de insetos, aracnídeos, e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação (FAO, 2003).

O uso dos agrotóxicos é uma prática utilizada no Brasil a mais de sete décadas e vem se tornando cada vez mais comum em várias atividades cotidianas. Nas atividades agrícolas os agrotóxicos são utilizados no preparo do solo (na eliminação das plantas daninhas das áreas de plantios), controle ou combate das pragas e doenças, nas colheitas e no armazenamento da produção.

Para que sejam produzidos, comercializados, transportados e utilizados, os agrotóxicos precisam ter registros emitidos por órgãos competentes. No Brasil, de acordo com a lei dos agrotóxicos, nº. 7.802/1989, a emissão do registro dos agrotóxicos cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, mediante a avaliação por mais dois ministérios; Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância a Saúde (ANVISA), e Ministério do Meio Ambiente, através do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA).

A avaliação para registro é realizada pelo Sistema Integrado de Avaliação (SIA) e o cumprimento do disposto na lei federal nº 7.802/89 (lei dos agrotóxicos) dá-se com fiscalização e inspeção nos estabelecimentos produtores e comerciais, nos depósitos e nas propriedades rurais. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88) estabelece que os estados possam legislar de forma independente, ou seja, com legislação própria quanto aos agrotóxicos, sendo livres a estabelecerem maiores restrições em suas leis.

No Brasil, 24 estados mais o Distrito Federal tem sua própria legislação referente ao o uso, à produção, o transporte, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins. O que cria pontos assimétricos entre cada estado e entre as leis estaduais e a própria lei federal. Segundo Bombardi (2017), há assimetrias entre o Brasil e os países da União Europeia (U.E) quanto ao processo de registro e permissibilidade de uso de determinados agrotóxicos, ou seja, na forma de utilização desses agrotóxicos (forma de aplicação) e as quantidades de uso permitidas em cada cultura (quantidades em kg por hectare), além da quantidade residual de agrotóxicos permitidos na água de consumo humano.

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, posição alcançada a partir de 2008, conforme dados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG), citado por (LONDRES 2011). Essa condição do Brasil em termos de consumo se da, a princípio, pela permissão de registro de produtos proibidos em outras partes do mundo, pelo desenvolvimento de programas governamentais voltados para a expansão da agricultura moderna no território nacional e devido às políticas de isenção de impostos sobre a comercialização dos agrotóxicos.

A comercialização dos agrotóxicos no período de 2000 a 2020 apresentou um aumento expressivo, sendo que no ano de 2020 os herbicidas, fungicidas e inseticidas foram responsáveis pelas maiores quantidades de ingredientes ativos comercializados. Ambos os ingredientes dessas classes são utilizados em larga escala no desenvolvimento da agricultura.

Em consequência da permissibilidade de uso dos agrotóxicos no Brasil em termos de registro, forma de pulverização e quantidades aplicadas, tem-se altos números de notificações de intoxicações por agrotóxicos.

Os agrotóxicos agrícolas são os que apresentam maiores números de casos notificados no estado do Tocantins. Neste trabalho faz-se uma análise quantitativa dos casos de notificações e confirmações de intoxicações por agrotóxicos no estado do Tocantins.

Metodologia

A elaboração da pesquisa teve como base a utilização de referências bibliográfica como textos, dissertações, teses, artigos científicos, livros, legislações, portarias e relatórios institucionais referentes ao registro, normas para utilização, comercialização e consumo de agrotóxicos no mundo, no Brasil e no Tocantins.

Os dados de notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas foram extraídos do Sistema de Informações de Agravos de Notificações (SINAN), vinculado ao Ministério de Saúde. Analisou-se o período de 2007 a 2021, com referências bianuais. Observaram-se as seguintes variáveis: notificações de intoxicações por todos agrotóxicos, notificações de intoxicações somente pelos agrotóxicos agrícolas, notificações de intoxicações por sexo, exposição ao trabalho, faixa etária, escolaridade, tipo de exposição, por município e os dados de confirmações de intoxicações e óbitos causados pelos agrotóxicos agrícolas.

21

Definições de Agrotóxicos

Dentre as diversas denominações empregadas às substâncias químicas utilizadas no controle de pragas e doenças e no preparo do solo destacam-se as seguintes definições: defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios de plantas, venenos e agrotóxicos. Vale ressaltar que o emprego da nomenclatura varia de acordo a aceitação e a legislação de cada país. Nas literaturas internacionais como a inglesa e espanhola usa-se para os mesmos produtos denominações diferentes da que atualmente se emprega no Brasil. No caso da Inglaterra emprega-se o termo pesticida, referindo a produtos que mata as pestes, além de usar o termo agroquímico que engloba além dos venenos os fertilizantes e adubos inorgânicos. Para os espanhóis estes produtos são definidos como *praguicidas*, (PERES *et. al.*, 2003).

Além das definições com base em cada legislação temos também os conceitos empregados no campo pelos trabalhadores rurais os quais devido ao histórico de consequências define esses produtos como veneno, pois a partir do contato direto com os produtos vem observando que além de matar pragas causa também efeitos nocivos aos seres humanos e animais domésticos. Já o termo remédio é empregado por técnicos e vendedores desses produtos, sendo apresentados como solução para doenças e pragas das plantas, (PERES *et. al.*, 2003).

De acordo com Peres *et. al.* (2003) no Brasil, até a constituição de 1988, a legislação definia esses produtos como defensivos agrícolas. Segundo o grupo de pós-graduação em Agroecologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em reportagem publicada no jornal informativo do Conselho Regional de Química, da Terceira Região:

O termo defensivo agrícola carrega uma conotação errônea de que as plantas são completamente vulneráveis a pragas e doenças, e esconde os efeitos negativos à saúde humana e ao meio ambiente. O termo agrotóxico é mais ético, honesto e esclarecedor, tanto para os agricultores como para os consumidores. (Informativo CRQ III, 1997), citado por Peres *et. al.* (2003).

A partir da constituinte de 1988 e da lei federal nº 7.802 de 11 de Julho de 1989, regulamentada pelo decreto 4.074, de 4 de Janeiro de 2002, esses produtos denominados como defensivos agrícolas passam a serem tratados como agrotóxicos, que conceitualmente são definidos como:

... substâncias, ou mistura de substâncias de natureza química quando destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente qualquer forma de agente patogênico de vida animal ou vegetal que seja nociva às plantas ou animais úteis ao homem (Norma Regulamentadora Rural nº 5 - NRR 5).

Tal definição foi alcançada depois de muitas negociações políticas e com força da sociedade civil organizada, como: sindicatos, cooperativas entre outros grupos. A atual definição engloba maior número de características e torna mais transparente e o grau de nocividade ao ser humano e ao meio ambiente, visto que a palavra agrotóxico já deixa explícito o termo tóxico (toxidade, nocividade), (PERES *et. al.*, 2003).

Além da definição da lei federal nº 7.802, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e a Organização das Nações Unidas (ONU), responsáveis pelas áreas de agricultura e alimentação, definem os agrotóxicos como: qualquer substância, ou mistura de substâncias, usadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga, incluindo vetores de doenças humanas e de animais, espécies indesejadas de plantas ou animais causadores de danos durante a produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira, e derivados ou que deve ser administrada para controle de insetos, aracnídeos, e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação, citado por Peres *et. al.* (2003).

Assimetrias entre Brasil e União Europeia (U.E.)

Diante da legislação de cada país, observa-se que há uma grande desigualdade sobre o uso e, conseqüentemente, sobre os impactos sociais e ambientais causados pelos agrotóxicos. Isso se observa entre o maior consumidor (Brasil) e um dos maiores vendedores de agrotóxicos do mundo (União Europeia). Conforme Bombardi (2017) a assimetria ocorre em relação ao que se usa, a forma que se usa e o quanto se usa.

Bombardi (2017), ao discutir cada uma dessas faces com um comparativo entre Brasil e União Europeia, a primeira dessas faces “o que usa” pode ser vista a partir do cultivo e exportações do café, citros, e soja, produtos brasileiros que tem países europeus como maiores importadores (consumidores) com destaque para Alemanha, principal comprador do café brasileiro, Bélgica, principal comprador de citros, e Holanda principal comprador da soja brasileira para o ano 2016.

Ao verificar a permissibilidade de uso de agrotóxicos para essas três culturas (café, citros, e soja) no Brasil e na União Europeia tem-se os seguintes dados: café: dos 121 agrotóxicos utilizados no Brasil 30 são proibidos na União Europeia, soja: dos 150 utilizados no Brasil 35 são proibidos na União Europeia, citros; dos 116 utilizados no Brasil 33 são proibidos na União Europeia, (BOMBARDI, 2017). Entretanto, com a agricultura mundializada, partes desses agrotóxicos vão retornar para suas origens através das importações de produtos de países que utilizam os tóxicos em alta escala, caso dos produtos exportados pelo Brasil. Porém há danos significativos para os países palco de utilização desses agrotóxicos, como por exemplo, os danos ambientais (BOMBARDI, 2017).

A segunda face “o quanto é usado” também revela a distinção da legislação entre os países que produzem e os países que consomem. Esta face define tanto em termo de volume como a quantidade residual que cada agrotóxico pode deixar tanto nos alimentos como na água. Sobre o volume utilizado, o que afeta diretamente os seres humanos especificamente quem trabalha no local de uso ou que vive nas imediações; o máximo em Kg/ha permitido na União Europeia é inferior a metade do mínimo permitido para o Brasil. Enquanto na União Europeia varia de 0-2 Kg/ha no Brasil varia de 5-9 Kg/ha (2008), citado por Bombardi (2017).

Em termos residuais, no Brasil aceita-se níveis extremamente superiores aos da União Europeia. Partindo da Atrazina, produto utilizado no cultivo da cana, milho e sorgo no Brasil e que proibido na União Europeia, tem se um Limite Máximo Residual (LMR) 5 vezes maior quando comparado ao LMR da União Europeia, quando era aceitável seu uso.

O Glifosato, que está em 1º lugar em termo de comercialização e consumo no Brasil, apresenta para cultura do café um Limite Máximo Residual (LMR) 10 vezes maior que na União Europeia que é de 0,10ml/Kg. No caso da cana, o LMR é 20 vezes maior, enquanto na cultura da soja este LMR

atinge um número muito mais expressivo, 200 vezes a mais que o limite para União Europeia (BOMBARDI, 2017).

Além dessa alta expressão do LMR para o agrotóxico mais comercializado no Brasil temos também uma assimetria significativa quanto ao resíduo da Malationa que no brócolis o LMR é 250 vezes maior e para o feijão 400 vezes a mais. No caso da água que também tem seus limites toleráveis de resíduo; a Atrazina apresenta limites para água no Brasil 20 vezes maior que era na União Europeia, já o Ocefato não apresenta um limite máximo estabelecidos. Sendo que ambos são proibidos na União Europeia. O herbicida 2,4 D tem um LMR 300 vezes maior que o da União Europeia. Dentre todos os Limites Máximos Residuais permitidos na água potável no Brasil o Glifosato é o mais expressivo com um limite 5.000 vezes a mais que na União Europeia (BOMBARDI, 2017).

A terceira e última face diz respeito à forma que esses agrotóxicos são usados (aplicados) tanto no Brasil como na União Europeia. Tomando como base as culturas que apresentam maiores áreas cultivadas ou mesmo em expansão como a soja, cana e milho, o Brasil tem intensificado a técnica de pulverização aérea de agrotóxico, técnica proibida na União Europeia desde 2009 devido seu alto potencial de contaminação ambiental e humana (BOMBARDI, 2017).

Essas contaminações ocorrem a partir do fenômeno conhecido como deriva, que no caso dos agrotóxicos é tudo aquilo que é deslocado pelas adversidades ambientais. O vento é o principal causador de deriva nas imediações das áreas de cultivo. No caso da União Europeia, que a aplicação aérea é proibida desde 2009, de acordo a diretiva 2009/128/EC Nº 13, artigo 9º; esta prática só pode ser autorizada em casos de não haver alternativas viáveis ou mesmo se essa prática apresentar menores danos ao meio ambiente e aos seres humanos quando comparada a aplicação terrestre (BOMBARDI, 2017).

A partir da análise dos dados entre Brasil e União Europeia, dentro da perspectiva do que usa, quanto se usa e como se usa, é visível a desproporcionalidade existente e o quanto a legislação brasileira está a quem da legislação da União Europeia.

De acordo com Pelaez *et. al.* (2015), citado por Bombardi (2017, p. 33), “o Brasil consome cerca de 20% de todo agrotóxico comercializado mundialmente”. Ocorreu uma crescente de 135% no período de 2000-2014, saindo das 170.000 toneladas para 500.000 toneladas. Pignati *et. al.* (2017) estima que o volume de agrotóxicos pulverizado anualmente no Brasil é em torno de 900 milhões de litros. Além das políticas de incentivo e da legislação favorável, outro fator que tem levado a essa grande representação de consumo de agrotóxico pelo Brasil está relacionado principalmente na conversão de produtos agropecuários em *commodity*, ou seja, ao grande valor de mercado adquirido pelos produtos, demandando aumento de produtividade e com isso maior utilização de produtos químicos.

Dados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (SINDIVEG), citados por Bombardi (2017), revelam que em 2015 52% do total de agrotóxico consumido no Brasil destinaram-se ao cultivo da soja e que somado ao utilizado na produção de milho e de cana de açúcar totalizou 72%. Isso demonstra que mais de dois terços de todo agrotóxico utilizado foi destinado a essas três culturas.

As maiores consequências provocadas pelos agrotóxicos às pessoas estão associadas àquelas que ficam expostas a produtos, tanto no campo como nas indústrias, as quais apresentam sequelas graves, casos de abortos ou mesmo nascimento de bebês congênitos. Tem-se também o desenvolvimento de doenças causadas apenas por morarem próximo a plantações com alto uso de agrotóxicos, bem como através da utilização de água com resíduo, (LONDRES, 2011).

Quanto aos casos de intoxicações humanas por agrotóxicos, segundo Lara *et. al.* (2019), têm-se três formas específicas que são: intoxicações agudas, subagudas e crônicas.

- **Intoxicação aguda:** apresenta de forma leve, moderada ou grave; é uma das formas que possibilita uma identificação em um curto período, sendo que em até 48 horas os primeiros sintomas como: náuseas, tonturas, vômitos, desorientação, dificuldade respiratória, salivação excessiva, diarreias, ou mesmo a morte são apresentados pelo indivíduo intoxicado.
- **Intoxicações subaguda e crônica:** diferentemente da aguda; estas podem aparecer em longo prazo com possíveis consequências de saúde como: má formação, lesões renais, câncer, distúrbios endócrínicos e neurológicos entre outros.

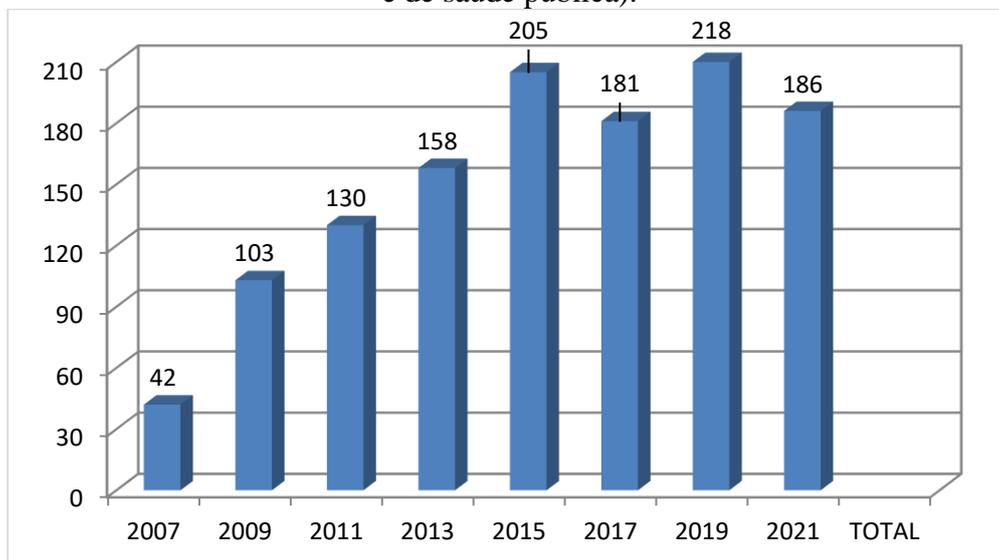
Apesar de difícil estabelecimento de relação dessas doenças com o uso de agrotóxicos pelos órgãos de saúde, a própria intoxicação aguda pode torna-se indicador preliminar das possíveis intoxicações crônicas (LARA *et. al.*, 2019).

Casos de notificações e confirmações de intoxicações por agrotóxicos no estado do Tocantins

O Brasil é o país que assumiu a condição de maior consumidor de agrotóxicos do mundo a partir do ano de 2008 (LONDRES 2011). Essa posição torna a situação preocupante frente aos impactos que os agrotóxicos causam às pessoas, de forma direta (trabalhadores que lidam diretamente com esses produtos) e de forma indireta (pessoas que moram no entorno de fábricas e lavouras, além da população em geral que consome produtos contaminados).

Conforme dados do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no Tocantins (Gráfico 1), houve aumento do número de notificações de intoxicações por todos os agrotóxicos. Tomando-se como referência o ano de 2007, com 42 notificações, o aumento foi de 245% para o ano de 2009 (103 notificações); 309% para 2011 (130); 376% para 2013 (158); 488% para 2015 (205); 431% para 2017 (181); 519% para 2019 (218); e 443% para 2021 (186).

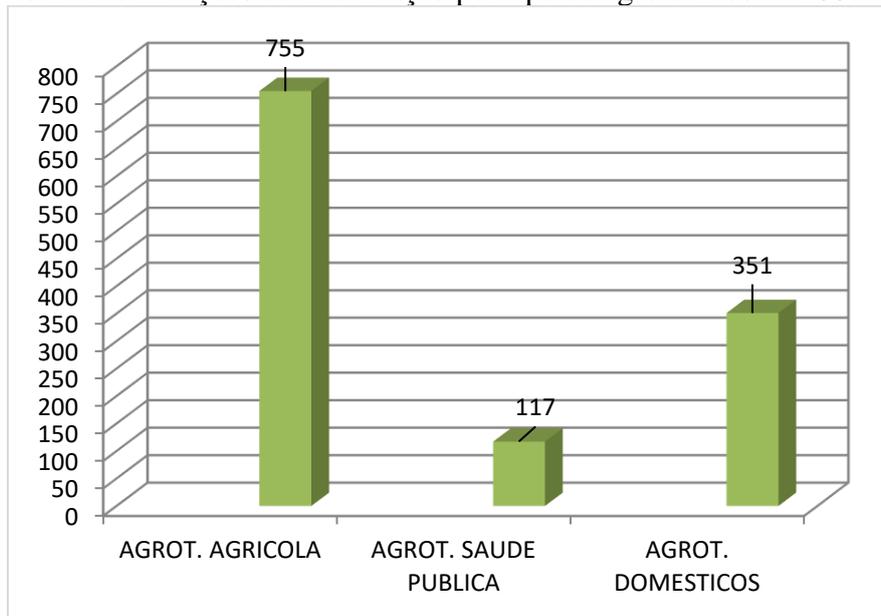
Gráfico 1 - Notificações de intoxicações por todos agrotóxicos no Tocantins (agrícolas, domésticos e de saúde pública).



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações

De 2007 a 2021 ocorreram 1.223 notificações por tipos de agrotóxicos no Tocantins. Os agrotóxicos agrícolas representaram 61,7% dos casos, com 755 notificações (Gráfico 2).

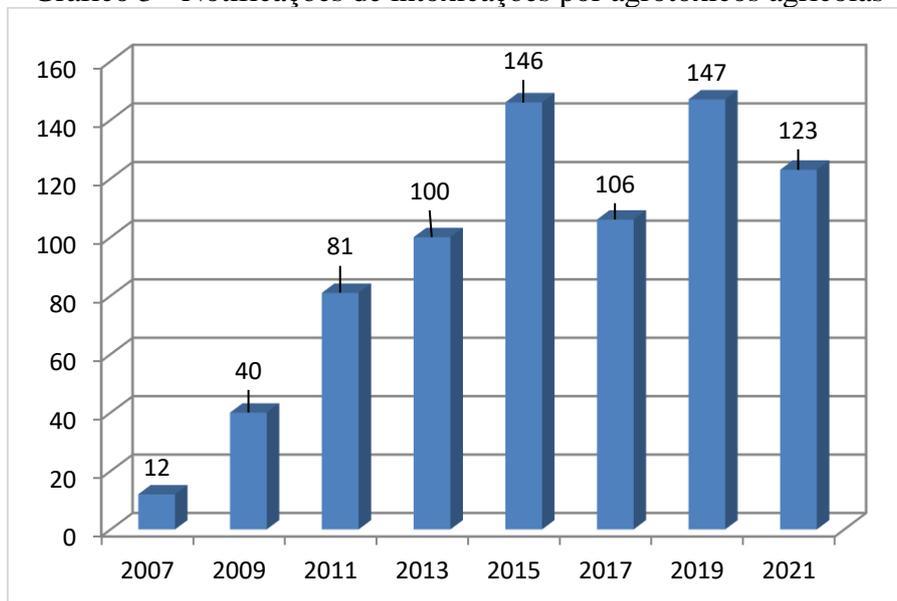
Gráfico 2 - Notificações de intoxicação por tipo de agrotóxicos de 2007 a 2021



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações – SINAN

As notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas tiveram um aumento considerável de 2007 em relação aos outros anos de análise (Gráfico 3). Sua maior expressividade ocorreu em 2019, com 147 casos, representando um aumento de 1.225% em relação à 2007.

Gráfico 3 - Notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações – SINAN

Sobre os casos de notificações por sexo (Tabela 1), observa que o masculino apresentou maiores percentuais de notificações em todos os anos em análise. Computando todos os casos do período por sexo, o masculino responde por 76% e o feminino pelos demais 24%.

Tabela 1 - Notificações de intoxicações por agrotóxicos por sexo

Ano	Masculino		Feminino		Total	%
	Nº	%	Nº	%		
2007	9	75	3	25	12	1,6
2009	31	77,5	9	22,5	40	5,3
2011	59	73	22	27	81	11
2013	67	67	33	33	100	13,2
2015	101	69	45	31	146	19,3
2017	96	90,5	10	9,9	106	14
2019	112	76	35	24	147	19,4
2021	99	80,4	24	19,6	123	16,2
Total	574	76	181	24	755	100

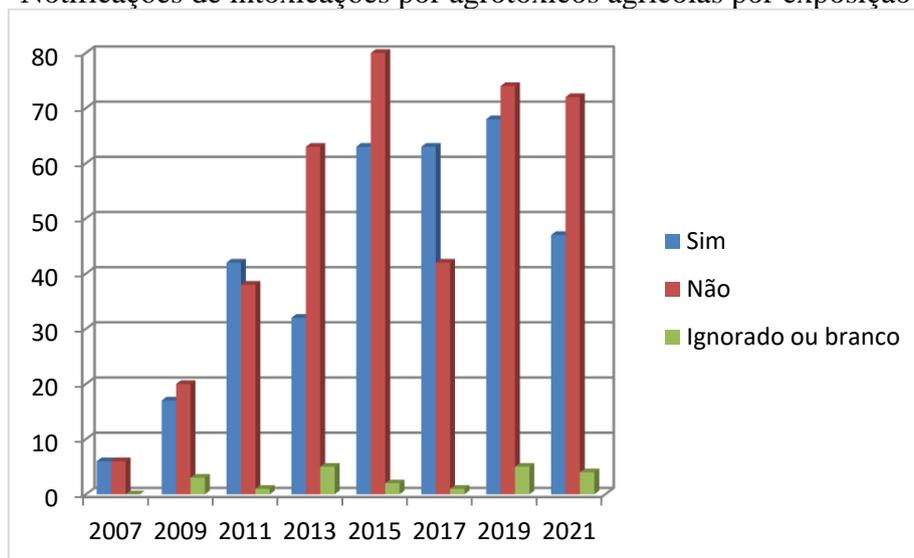
Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações - SINAN

Quando analisado a relação das notificações de intoxicação com a variante “exposição ao trabalho”, os dados gerais revelam que a maioria dos casos não estão relacionado ao trabalho direto com os agrotóxicos (Gráfico 4). Pessoas que não lidam com o produto são a maioria dos casos de notificações.

Percebe-se que no ano de 2007 teve-se o mesmo número de notificações entre quem lida diretamente no trabalho e quem é exposto sem ter relação direta com o mesmo. Apenas no ano de 2011 as notificações foram maiores de quem trabalha diretamente com agrotóxicos dos que não o fazem.

Cabe destacar que em 20 notificações, distribuídas em todos os anos em análise, não foram identificadas se há ou não relação com o trabalho.

Gráfico 4 - Notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas por exposição ao trabalho



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações – SINAN

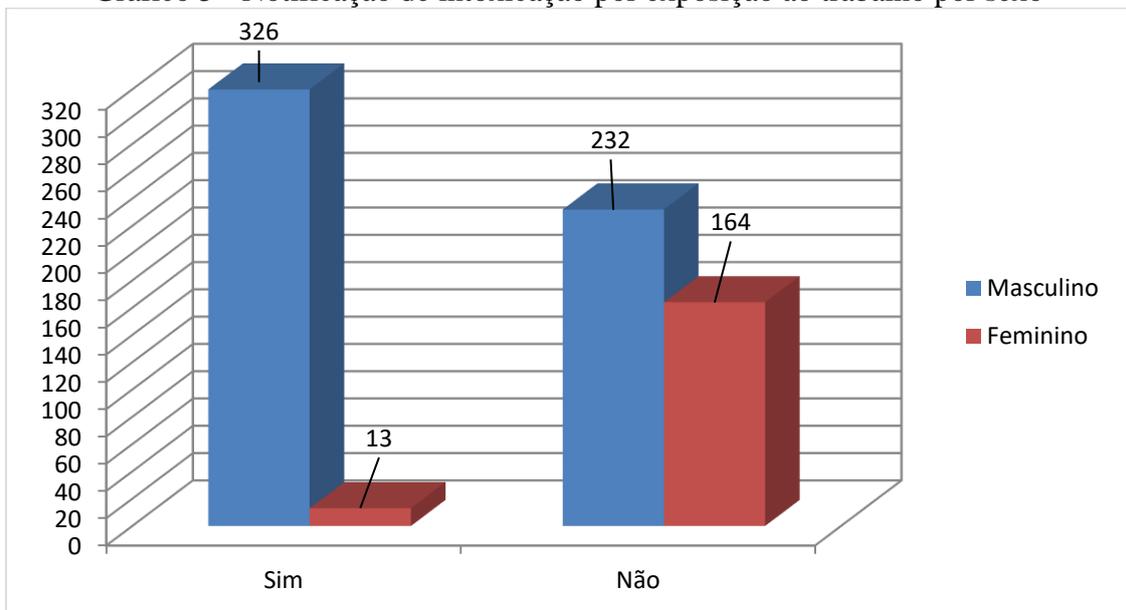
Quando se analisa as notificações considerando o sexo do paciente, das 558 notificações para o sexo masculino, 58,4% tem vinculação direta ao trabalho com agrotóxicos (Gráfico 5). Isso aumenta

a possibilidade do maior número de notificações para este sexo estar relacionada a suas atividades laborais.

Em relação ao sexo feminino, 7,3% dos casos de notificações mostraram ter uma relação direta com o manejo do agrotóxico

Cabe destacar que nesse gráfico não foram incluídos os 20 casos em que não foi possível fazer relação com o trabalho ou não.

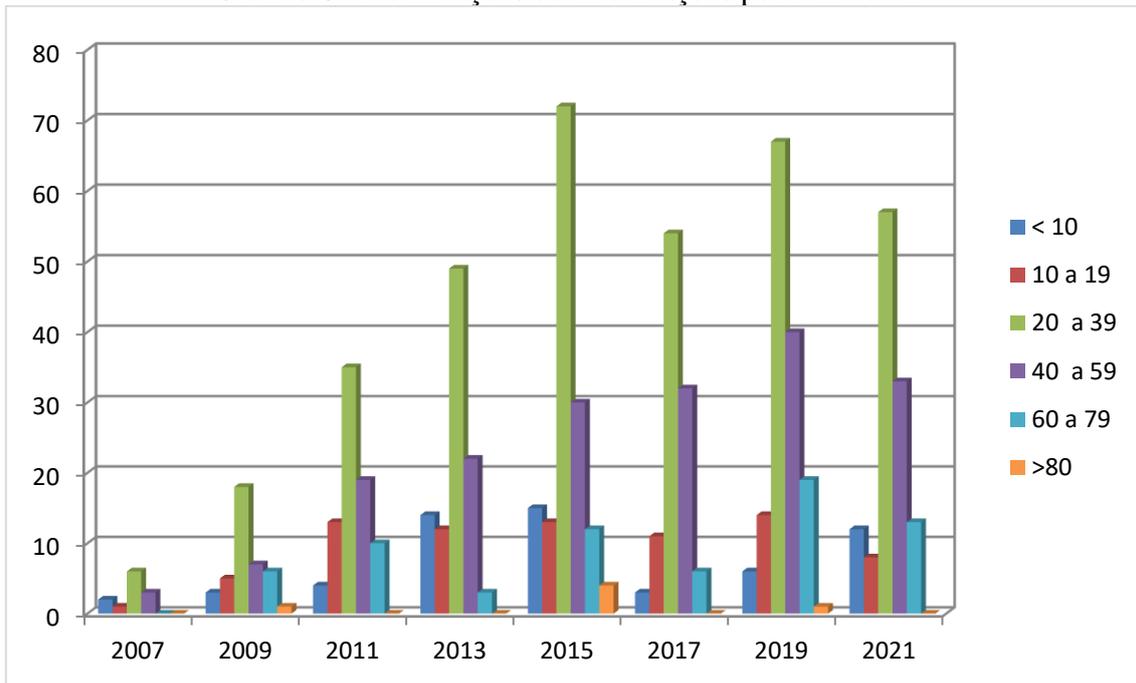
Gráfico 5 - Notificação de intoxicação por exposição ao trabalho por sexo



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações - SINAN

A respeito da faixa etária, o gráfico 6 mostra que as notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas têm maiores registros entre as faixas de idades de 20–39 e 40–59 anos. Possivelmente por serem as faixas etárias mais ativas se tratando da circunstância trabalho. Ainda sobre as notificações por faixa etária é relevante os casos de notificações para faixa etária menor de 10 anos, fator que pode estar relacionado ao envolvimento de toda família na manipulação dos agrotóxicos ou mesmo em consequência das pessoas que moram próximas das áreas de frequentes aplicações.

Gráfico 6 - Notificações de intoxicações por faixa etária



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações - SINAN

Quanto ao nível de escolaridade das pessoas com notificação de intoxicação (Tabela 2), percebe-se que há uma superioridade por aqueles com Ensino Fundamental (E.F.) Incompleto. Pode-se inferir que ocorre um maior envolvimento deste grupo com o manuseio dos produtos utilizados nas atividades agrícolas ou mesmo a existência de uma maior concentração de pessoas de baixa escolaridade no meio rural.

Outro grupo em destaque são as pessoas com Ensino Médio (E.M.), nos quais pode-se inserir os trabalhadores técnicos que coordenam ou manuseiam diretamente os agrotóxicos na preparação e aplicação dos mesmos.

Tabela 2 - Notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas por escolaridade

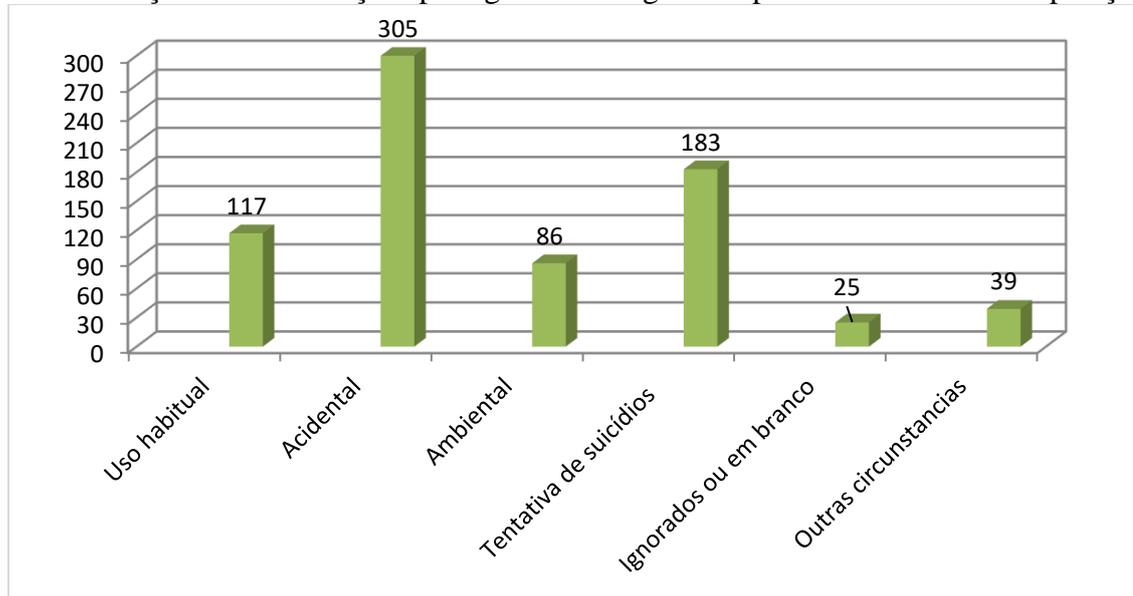
Ano	Analf.	E.F. Incomp.	E. F. Comp.	E. M. Incomp.	E.M. Comp.	E. S. Incomp.	E. S. Comp.	Não Aplic.	Ign/ Branco
2007	-	6	2	1	-	1	-	1	1
2009	2	12	8	1	3	-	-	3	11
2011	1	35	11	7	3	-	-	1	23
2013	1	42	8	6	13	-	4	14	12
2015	6	52	7	13	24	4	-	12	28
2017	1	30	11	8	22	2	4	3	25
2019	2	39	12	20	17	5	7	6	39
2021	3	36	7	11	30	3	-	11	22
Total	16	252	66	67	112	15	15	51	161

Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações – SINAN

Além do uso habitual de agrotóxicos, da circunstância acidental e tentativa de suicídio (Gráfico 7), as notificações e possíveis intoxicações podem ocorrer também por circunstâncias

ambientais, portanto pessoas que moraram nas proximidades das áreas de lavouras tornam-se alvos de derivas das aplicações de agrotóxicos, principalmente por via aérea

Gráfico 7 - Notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas por circunstância da exposição

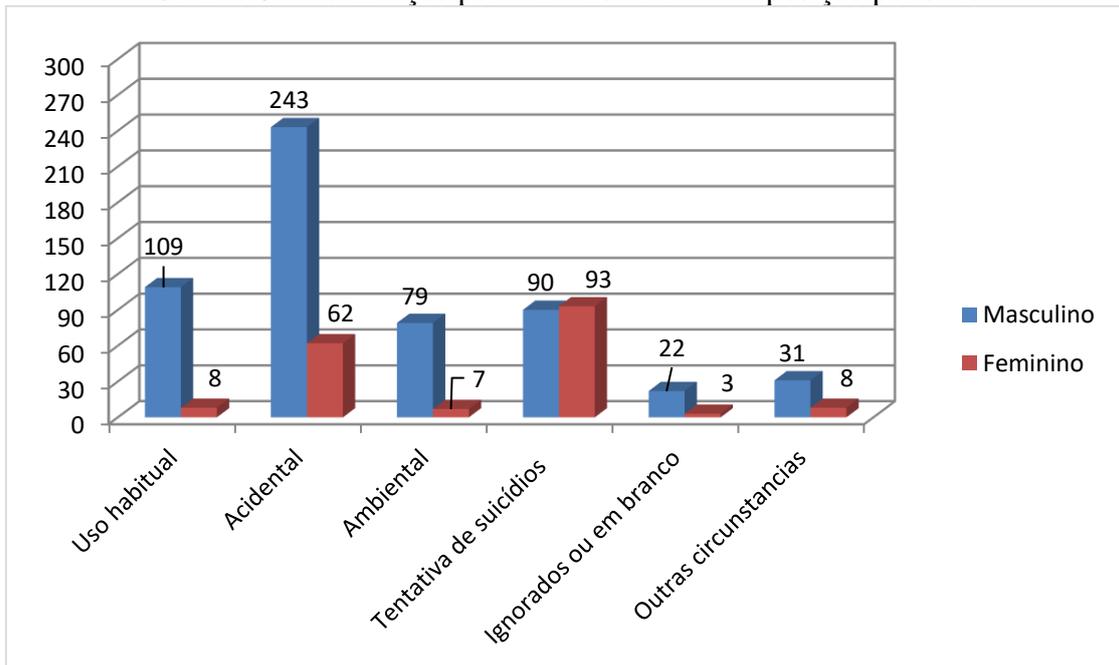


Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações - SINAN

Sobre as circunstâncias das notificações (Gráfico 8) as causas acidentais e tentativas de suicídios apresentam maiores números de casos com 305 e 183 respectivamente. Quanto as causas acidentais, possivelmente tenha relação com as atividades laborais desenvolvidas pelas vítimas.

De acordo com Pignati *et. al.*, 2017 o uso dos agrotóxicos pode causar transtornos psiquiátrico como: ansiedade, irritabilidade, insônia ou sono conturbado e depressão, o que pode, muitas vezes, levar a pessoa intoxicada a ingerir o veneno usado na lavoura, o que caracteriza o auto índice de notificações por tentativa de suicídio.

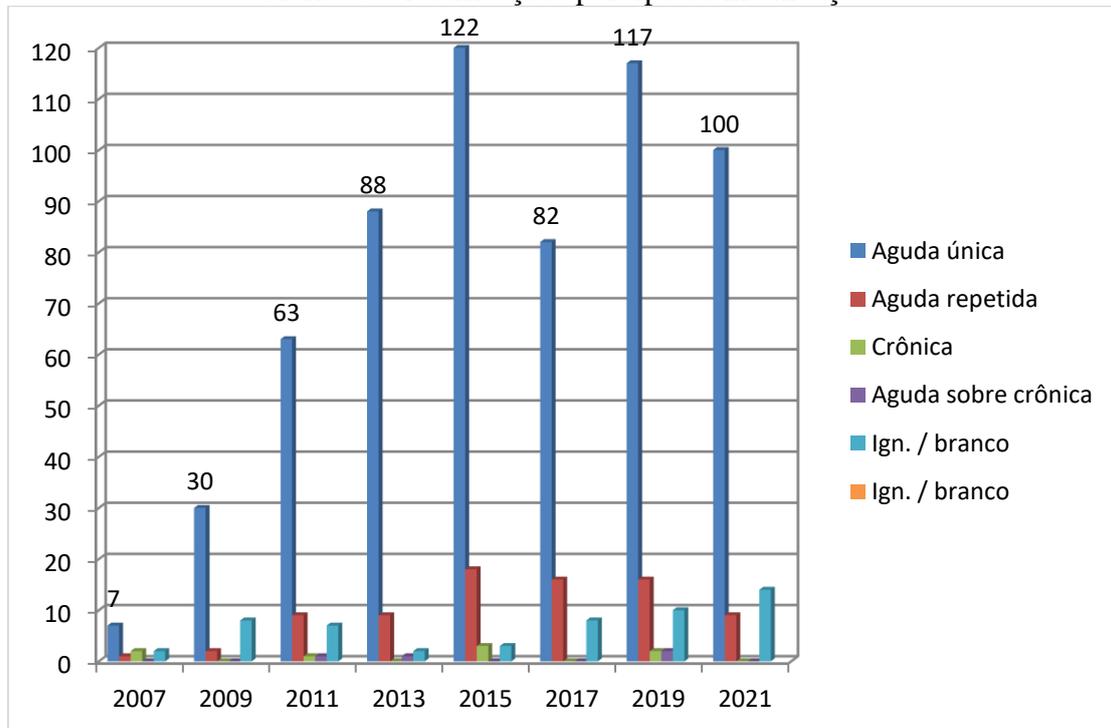
Gráfico 8 - Notificação pela circunstância da exposição por sexo



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações - SINAN

Sobre as notificações por tipo de intoxicações, destacam-se os casos pelo tipo aguda única (Gráfico 9). Esse fato pode ser associado à ineficiência dos órgãos de saúde na identificação dos casos, sendo notificados de acordo os sintomas característicos da intoxicação aguda, que segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) os sintomas são: tonturas, náuseas, vômitos, diarreias, desorientação, dificuldade respiratória e salivação excessiva.

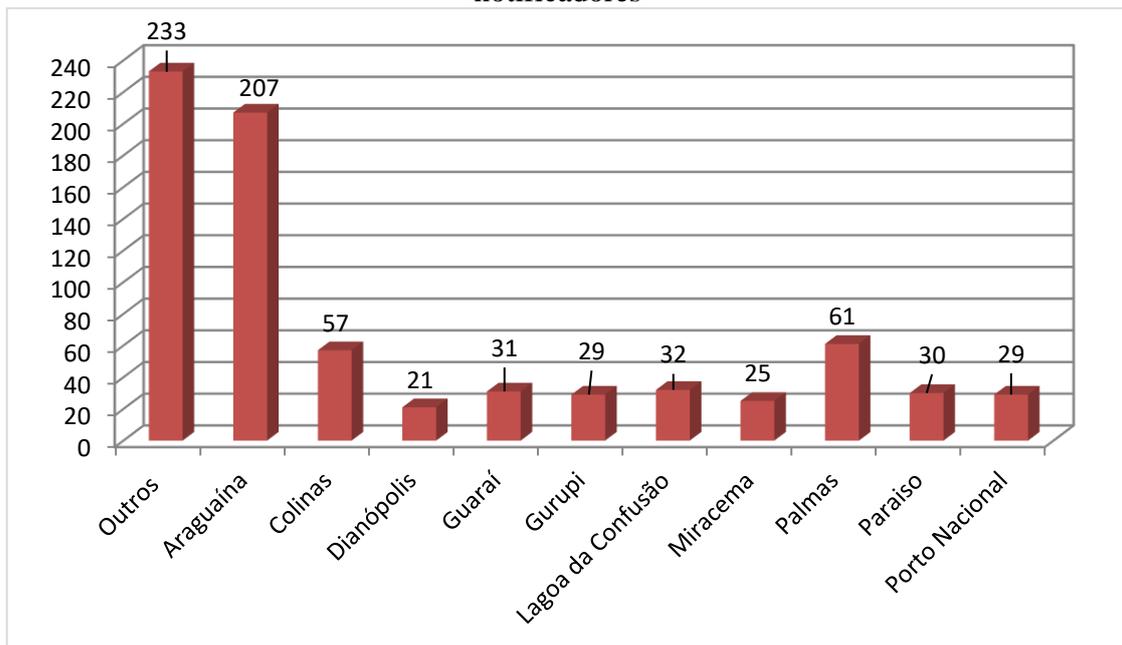
Gráfico 9 - Notificações por tipo de intoxicação



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações - SINAN

Quanto aos municípios, dos 139 existentes no estado do Tocantins, ocorreram notificações em 72 deles. O município de Araguaína apresenta 27% dos 755 casos notificados de intoxicação por agrotóxicos agrícolas nos interstícios bienais de 2007 a 2021 (Gráfico 10). De acordo com Silva e Costa (2018) isso pode estar relacionado, entre outras causas, ao fato de Araguaína contar com a segunda melhor rede de atenção a saúde do estado. Os autores inferem que os baixos números de notificações dos municípios menores, podem ter relação com as limitações de serviço de saúde em suas unidades, o que faz com que os usuários procurem atendimento em outro município que tem melhor atendimento médico-hospitalar.

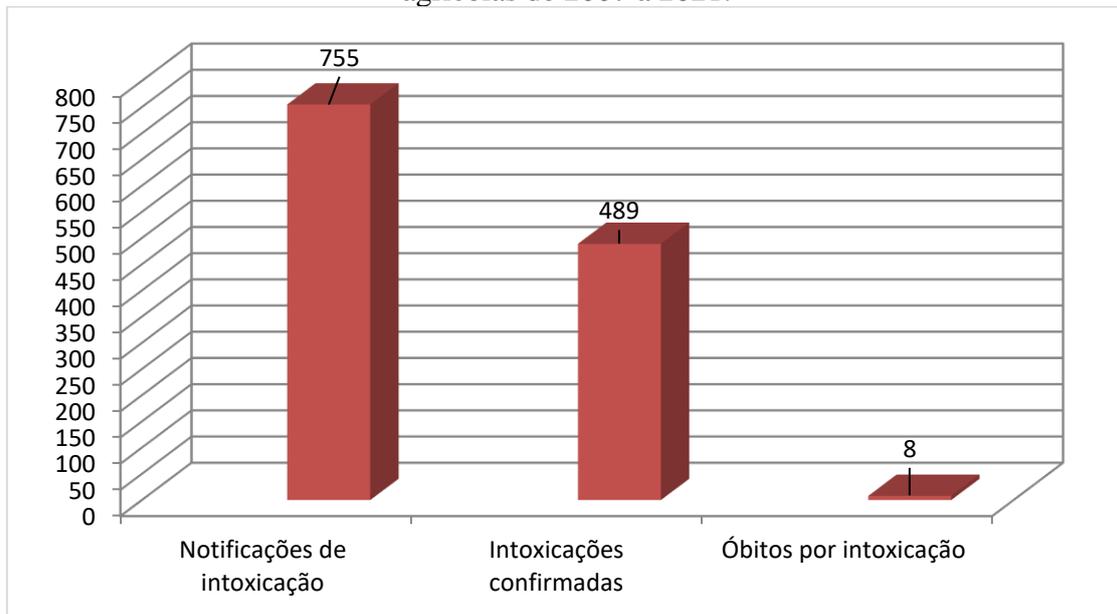
Gráfico 10 - Notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas pelos 10 principais municípios notificadores



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações - SINAN

Das 755 notificações nos interstícios acima citados, houve 53,6% de intoxicações do tipo aguda única, 6,5% aguda repetida 0,5% crônica e 0,1 aguda sobre crônica, totalizando 60,7% de intoxicações confirmadas, ou seja, 489 confirmações (Gráfico 11). Dessas confirmações, o estado contabilizou 8 óbitos por intoxicação por agrotóxicos agrícolas, sendo **3** óbitos em Araguaína, nos anos de 2007, 2013 e 2019; **1** em Paraíso, no ano de 2009; **1** em Gurupi, no ano de 2011; **1** em Palmas, no ano de 2011; **1** em Dianópolis, no ano de 2019 e **1** em Porto Nacional, no ano de 2021.

Gráfico 11 - Classificação final (resultados) das notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas de 2007 a 2021.



Fonte: Ministério da Saúde/ Sistema de Informação de Agravos de Notificações – SINAN

Considerações Finais

A pesquisa foi ancorada na utilização de agrotóxicos no território tocantinense com a finalidade central de analisar os casos de notificações de intoxicação por agrotóxicos agrícolas no estado.

Com a criação da lei nº 7.802 de 1989, conhecida como lei dos agrotóxicos o Estado amplia suas ações quanto ao uso dos agrotóxicos, pois além do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Ministério da Saúde, o Ministério do Meio Ambiente também passa a fazer parte do Sistema Integrado de Avaliação (SAI). A lei define que a produção, o transporte, o armazenamento e a comercialização ocorram mediante registro dos agrotóxicos e que sejam realizadas fiscalizações e inspeções, serviços realizados pelo próprio estado.

É possível verificar que o aumento da utilização de agrotóxico no Brasil esteja relacionado a essas ações do Estado, e que a própria legislação (lei dos agrotóxicos) tem contribuído com essa realidade, pois agrotóxicos de registro proibido em outros países são livres para registro no Brasil. O país apresenta, também, maiores permissões de Limite Máximo Residual (LMR) na água e nos alimentos que países europeus, além de permitir práticas de aplicações restritas nesses países. Essa permissibilidade dá indícios às causas de notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas, estudada nesta pesquisa.

Observa que os casos de notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas no estado do Tocantins acompanham a expansão da agricultura que atualmente tem a soja e o milho como principais culturas cultivadas. São culturas que se integraram no cenário mundial como mercadorias ou produtos de alto valor econômico (*commodities*), e que na busca de atender ao mercado consumidor, tem se aumentado as áreas plantadas. Isso se verifica no estado do Tocantins entre 2015 e 2020 e, sucessivamente, aumento do consumo de agrotóxicos e dos casos de notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas.

Verifica que no período de 2007 a 2021 as notificações tiveram maiores expressividades em 2015, 2019 e 2021. Quanto à distribuição dos casos, observe-se maiores notificações pelo sexo masculino, exceto quando se refere aos casos de tentativa de suicídio.

Sobre as notificações por idade, destacam-se as faixas etárias de 20- 39 e de 40-59. Nas

notificações por tipo de exposição há uma superioridade dos casos pelo tipo aguda única.

Os casos de notificações, as confirmações de intoxicações e óbitos por agrotóxicos tornam-se questões de saúde pública, pois além de onerar o próprio Estado, infringi o bem-estar social e ceifa vidas humanas. Com isso se verifica a necessidade de uma adequação na legislação brasileira, para que tenha maiores restrições quanto ao registro dos agrotóxicos, maior observância em relação à carga residual de agrotóxico presente na água e nos alimentos, a forma que esses produtos são aplicados nas áreas de cultivos e uma maior eficácia no sistema de fiscalização.

Necessita-se de uma discussão ampla com a sociedade para que haja uma conscientização quanto às consequências provocadas pelos agrotóxicos, para que cada cidadão possa conhecer os aspectos negativos e juntos buscar garantir a sustentabilidade social e ambiental.

A partir desta pesquisa espera-se que futuros trabalhos possam ser desenvolvidos, a fim de demonstrar que os ganhos econômicos com a utilização de agrotóxicos nem sempre superam os impactos sociais e ambientais por eles causados. Também se faz necessário analisar, para além das intoxicações, a possível colaboração dos agrotóxicos para o surgimento de doenças neurológicas, cânceres e extinção de insetos benéficos ao equilíbrio do meio ambiente, entre outras.

Também se faz necessários estudos que espacializem as notificações em mapas em diferentes escalas (estadual, regional, municipal).

Referencias

ADAPEC, Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins. Instrução Normativa nº 01, de 19 de Janeiro de 2021. Diário Oficial do estado, Palmas, 19 de janeiro de 2021. Disponível em:

<https://central.to.gov.br/download/3781>

MARIA, Adriana Matos de. Dispositivos legais de registro e controle do uso de agrotóxicos no Brasil: um estudo de caso no estado do Tocantins. 2009. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente: Política de Gestão Ambiental) - Programa de PósGraduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia - PPG-CASA, Universidade Federal do Amazonas, Manaus 2009. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/2526/1/adriana.pdf>

BARROS, Mônica Costa. Mineração de dados em saúde: perspectivas para a vigilância em saúde da população exposta ao agrotóxico. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Tocantins), Palmas, 2021. Disponível em

<https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3497>

BOBARDI, Larissa Mies. Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia. 1ª Edição. São Paulo. FFLCH, 2017. 296 p. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>

CERQUEIRA, Eder da Silva. Agronegócio x desenvolvimento: espaços estratégicos do agronegócio no estado do Tocantins e o índice de desenvolvimento humano. Revista Produção Acadêmica – Núcleo de Estudos Urbanos Regionais e Agrários / URBA v.2, N.1, p.05-32. Junho, 2016. <https://core.ac.uk/download/pdf/267892709.pdf>

CERQUEIRA, Eder da Silva. O lugar do cerrado tocantinense na lógica de (re) produção da economia (inter) nacional: da atividade mineradora à monocultura da soja. Revista Tocantinense de Geografia, Araguaína - TO, v.7, n.12, p. 1-17 abr./jul,2018. <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/geografia/issue/view/271>.

DALFOVO, Michael Samir; et. al. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau. v. 2, n.4, p.01- 13, 2008.

FORNARO, Alexandre Caselli. Logística e agronegócio globalizado no estado do Tocantins: um estudo sobre a expansão das fronteiras agrícolas modernas no território brasileiro. 2012. Dissertação (Mestre em Geografia: Análise Ambiental e Dinâmica Territorial) - Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), CAMPINAS.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª Edição. São Paulo. Atlas S.A. 2008. P. 220. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Boletins anuais de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil, boletins 2020. Disponível em: <http://ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>

LARA, Stephanie Sommerfeld et al. A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde v. 15, n. 32, p. 1-19, 2019. <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>

LONDRES, Flavia. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. 1ª Edição. Rio de Janeiro. AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p. Disponível em: https://contraosagrototoxicos.org/sdm_downloads/agrotoxicos-no-brasil-um-guia-em-defesa-da-vida/

MATHIAS, Maíra. MATOPIBA: na fronteira entre a vida e o capital. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Rio de Janeiro, p. 1-13, Janeiro, 2017. disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/matopiba-na-fronteira-entre-a-vida-e-o-capital>

PERES, F., MOREIRA, J.C and DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F., and MOREIRA, J.C., É veneno ou é remédio? Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 21-41. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/sg3mt/pdf/peres-9788575413173-03.pdf>

PIGNATI, Wanderlei Antônio et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, Mato Grosso v. 22, n.10, p.3281-3293, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017>.

ROCHA, Carlos Eduardo Ribeiro. O processo de territorialização da agricultura moderna e expansão da produção de soja no município de Porto Nacional – TO. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Porto Nacional,

SANTOS, Clóvis Caribé dos. Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados – PRODECER: um espectro ronda os cerrados brasileiros. Estudos Sociedade e Agricultura, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 384-416, Outubro, 2016. Disponível em: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/802>

SINAN, Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Intoxicação exógena - notificações registradas no Sinan net – Tocantins. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/Intoxto.def>

TOCANTINS. Lei Nº 224, de 26 de Dezembro De 1990. Dispõe sobre agrotóxicos e dá outras providências. A Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins decreta e eu, sanciono a seguinte Lei. Palácio Araguaia, Palmas, 14 de dezembro de 1990. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/3843>

(VERSÃO EM INGLÊS)

THE USE OF PESTICIDES IN TOCANTINS STATE: AN ANALYSIS OF AGRICULTURAL PESTICIDES POISONING NOTIFICATIONS CASES

UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO TOCANTINS: UMA ANÁLISE DOS CASOS DE NOTIFICAÇÕES DE INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS AGRÍCOLAS

Abstract

The use of pesticides in Brazilian agriculture began after the second world war, when they started being used as plague control methods, diseases, and undesirable plants species that causes damages to the productive agricultural process. The incorrect pesticides use may cause human poisoning. This research aims to analyse agricultural pesticides poisoning notifications cases along with health agencies of the State of Tocantins, Brazil. Therefore, we've used data from the Information System of Grievance Notification (SINAN), linked to the Ministry of Health. It was analysed the period from 2007 to 2021, with biannual references. From 2007 to 2021 there was a significative increase of agricultural pesticides poisoning notification cases, mainly in men with an incomplete elementary school degree.

Keywords: Pesticides, Notification, Poisoning, Tocantins.

Resumo

A utilização de agrotóxicos na agricultura brasileira ocorre após a segunda guerra mundial, quando os mesmos passaram a ser empregados como método de controle de pragas, doenças e espécies de plantas indesejáveis capazes de provocar danos ao processo produtivo agrícola. O seu uso inadequado pode causar intoxicações humanas. Essa pesquisa busca analisar os casos de notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas junto aos órgãos de saúde do estado do Tocantins. Para tanto foram utilizados dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificações (SINAN), vinculado ao Ministério de Saúde. Analisou-se o período de 2007 a 2021, com referências bianuais. De 2007 a 2021 ocorreu um aumento significativo dos casos de notificações por intoxicação por agrotóxicos, predominando em pessoas do sexo masculino em com o ensino fundamental incompleto.

Palavras-chave: Agrotóxicos, Notificação, Intoxicação, Tocantins.

Introduction

Agrochemicals (Agrotóxicos in Portuguese) is the name used based on Federal Law No. 7,802 from July 11th, 1989, regulated by decree No. 4,074 from July 2002. It's considered any substance or mixture of substances used to prevent, destroy, or control any plague, including vectors of human and animal diseases, undesired plants species, or animals that may cause damage during the production, processing, storage, transportation, or distribution of food, farming products, wood, and derived, or which must be managed for the control of insects, arachnid, and other plagues which attack the bodies of farming animals (FAO, 2003).

The use of agrochemicals is a practice used in Brazil for over seven decades and it's becoming more and more common in several ordinary activities. In farming activities, agrochemicals are used in the preparation of the soil (eliminating weeds in planting areas), in control or combat plagues and diseases, in the harvest, and the storage of the production.

So that agrochemicals can be produced, commercialized, transported, and used, they need a registration granted by appropriate agencies. In Brazil, according to the agrochemicals law, No. 7,802/1989, the emission of agrochemicals registration is done by the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply, through the evaluation of other two ministries; the Health Ministry, through Sanitary Surveillance and Health Vigilance (ANVISA), and Ministry of Environment, through the Brazilian Institute of Environment (IBAMA).

The evaluation for registration is accomplished by the Integrated System of Evaluation (SIA), and the fulfillment of the stipulated in federal law No. 7,802/89 (agrochemicals law) is done through

surveillance and inspection of production and commercial establishments, in storage units, and rural properties. The Constitution of the Federal Republic of Brazil of 1988 (CRFB/88) establishes that the states may legislate independently, in other words, with their legislation regarding agrochemicals, being free to establish greater restrictions in their laws.

In Brazil, 24 states plus the Federal District have their legislation referring to the use, production, transportation, consumption, commercialization, and storage of agrochemicals, their components, and the like, which creates asymmetric points between each state and among state laws and federal law. According to Bombardi (2017), there're asymmetries between Brazil and the countries from European Union (U.E). regarding the process of registry and permissibility of the use of certain agrochemicals, in other words, the manner to use those agrochemicals (application manner), and the amount of use allowed in each crop (amount in kg per hectare), besides the residual number of agrochemicals allowed in water for human consumption.

Brazil is the greatest consumer of agrochemicals in the world, a position reached in 2018, according to the data from the National Industry of Products for Farming Defense Union (SINDAG), quoted by (LONDRES 2011). This condition of Brazil concerning consumption, happens, first of all by the permission of the registration of prohibited products in other parts of the world, by the development of government programs focused on the expansion of modern agriculture in national territory, and due to policies of taxes remission over the commercialization of agrochemicals.

The commercialization of agrochemicals from 2000 to 2020 presented an expressive increase, considering that in 2020 the herbicides, fungicides, and insecticides were responsible for the greatest amounts of commercialized active ingredients. Both ingredients of these classes are used on a great scale in the development of agriculture.

Due to the permissibility of pesticide use in Brazil in terms of registration, pulverization manner, and applied amounts, there is a high number of notifications of intoxication by agrochemicals.

Farming agrochemicals are the ones that present the greatest number of notified cases in the state of Tocantins. In this paper, there's a quantitative analysis of notified cases and confirmations of intoxications by agrochemicals in the state of Tocantins.

Methodology

The elaboration of the research was based on the use of bibliographic references such as texts, dissertations, thesis, scientific articles, books, legislations, decrees, and institutional reports concerning the registry, using norms, commercialization, and consumption of agrochemicals in the world, Brazil and Tocantins state.

Notification data of farming pesticide intoxication were extracted by the Grievances Information and Notifications System (SINAN), linked to the Ministry of Health. We analyzed that from 2007 to 2021, with biannual references. We observed the following variables: intoxication notification by all agrochemicals, notification of intoxications only by farming agrochemicals, notification of intoxication by gender, exposition to work, age, level of education, type of exposure, municipality, and data of confirmation of intoxication and deaths caused by farming agrochemicals.

Agrochemicals Definitions

Among several denominations concerning chemical substances used in plague and disease control and soil preparation, we can emphasize the following definitions: agricultural agrochemicals, agrochemicals, cleaners, plant drugs, poisons, and agrochemicals. It's important to highlight that the use of these denominations varies according to their acceptance and the legislation of each country. In international literature such as the English and Spanish ones, different names for the same products

than the one used in Brazil. In the case of England, they adopt the name pesticide, referring to products that kill plagues, besides using the term agrochemical that also englobes from poisons to fertilizers and inorganic fertilizers. For the Spanish people, these products are defined as *cleaners*, (PERES *et. al.*, 2003).

Besides the definitions based on each legislation, we also have concepts used in the field by rural workers who, due to the historical consequences, define those products as poison, because from the direct contact with the products, they've been noticing that beyond killing plagues they also cause harmful effects on humans and domestic animals. The term remedy, employed by technicians and salespeople of those products, is presented as a solution for diseases and plagues of plants, (PERES *et. al.*, 2003).

According to Peres *et. al.* (2003) in Brazil, until 1998's constitution, the legislation defined these products as an "agricultural defensive". According to a post-graduation group in Agroecology from Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, in an article published in an informative newspaper of The Regional Council of Chemistry, from the Third Region:

The term "agricultural defensive" carries a wrong connotation that the plants are on vulnerable to plagues and diseases, and it hides the negative effects to human health and the environment. The term pesticide is more ethical, honest, and clarifying, to farmers and consumers. (Informativo CRQ III, 1997), quoted by Peres *et. al.* (2003).

From the constitution of 1988, and the federal law No. 7,802 of July 11th, 1989, regulated by decree 4,074 of January 4th, 2002, these products named "agricultural defensives" started being referred to as agrochemicals, conceptually defined as:

... substances, or a mixture of substances of chemical nature when destined to prevent, destroy, or repel, directly or indirectly any pathogenic agent of animal or vegetal life that is harmful to plants or animals useful to men (Regulatory Rural Norm No. 5 - NRR 5).

This definition was accomplished after many political negotiations and the strength of civil society organizations, such as unions and cooperatives among the groups. The current definition embraces a greater number of characteristics and is more transparent, and the hazard degree to human beings and the environment, since the word pesticide implies the term toxic (toxicity, hazards), (PERES *et. al.*, 2003).

Besides the definition of federal law No. 7,802, the United Nations Organization (UN), responsible for the areas of agriculture and feeding, defines agrochemicals as any substance, or a mixture of substances, used to prevent, undesirable species of plants or animals that cause damage during the production, processing, storage, transportation, or distribution of food, farming products, wood, and byproducts, or that must be managed by the control of insects, arachnid, and other plagues that attack the bodies of farm animals, quoted by Peres *et. al.* (2003).

Inequalities between Brazil and the European Union (UE)

According to the legislation of each country, we may notice that there's a great disparity in the use, and consequently, the social and environmental impacts caused by agrochemicals. It's possible no notice that among the biggest consumer (Brazil), and the biggest pesticide sellers of the world (European Union). According to Bombardi (2017), inequality occurs concerning what's used, the way it's used, and when.

Bombardi (2017), while discussing each of those faces with a comparison between Brazil and the European Union, the first of those faces "the one who uses it" may be seen from the cultivation

and exportation of coffee, citrus, and soy, Brazilian products that have European countries as its main importers (consumers) especially Germany, the main Brazilian coffee buyer, Belgium, the main citrus buyer, and The Netherlands, the main Brazilian soy buyer in 2016.

While verifying the permissibility of agrochemicals used for the tree crops (coffee, citrus, and soy) in Brazil and European Union, we've reached the following data: coffee: from the 121 agrochemicals used in Brazil, 30 are prohibited in European Union, soy: from the 150 agrochemicals used in Brazil, 35 are prohibited in the European Union, citrus: from the 116 agrochemicals used in Brazil, 33 are prohibited in the European Union, (BOMBARDI, 2017). However, with globalized agriculture, parts of the agrochemicals will return to their origins through importations of products from countries that use toxins on a high scale, that's the case of products exported by Brazil. Although there're meaningful damages for the countries which use these agrochemicals, for example, environmental damages (BOMBARDI, 2017).

The second face, "how much it's used", also reveals the distinction of the legislation among countries that produce and the ones that consume. This face defines in terms of quantity as the residual amount that each pesticide can remain in the food as in the water. Concerning the amount used, what affects directly human beings specifically the ones who work at the place where it's used or that live in the surrounding area; the most in Kg/ha allowed in European Union is lower than half the minimum allowed for Brazil. While in the European Union, it varies from 0-2 kg/ha in Brazil varies from 5-9kg/ha (2008), quoted by Bombardi (2017).

In residual terms, Brazil accepts much higher levels than European Union. Concerning Atrazine, an herbicide used in the cultivation of sugarcane, corn, and sorghum in Brazil and that is prohibited in the European Union, there's a Maximum Residual Limit (MRL) 5 times higher when compared to European Union's MRL.

Glyphosate, which is in first place in terms of commercialization and consumption in Brazil, presents the coffee crops with a Maximum Residual Limit (MRL) 10 times higher than in the European Union, which is 0.10 ml/Kg. Regarding sugarcane, the MRL is 20 times higher, while in the soy crops, this MRL reaches a much more expressive level, 200 times higher than the limit allowed in the European Union (BOMBARDI, 2017).

Besides this high level of MRL for the most commercialized agrochemical in Brazil, we have also a meaningful asymmetry concerning the Malathion residue that in the broccoli has a 250 higher MRL, and for the beans, 400 times even greater. In the case of the water that also has its tolerable residue limits; Atrazine presents limits for the water in Brazil 20 times higher than in the European Union, however, Ocephate doesn't present a maximum established limit. Both agrochemicals are prohibited in the European Union. The herbicide 2.4 D has a 300 higher MRL than the one in the European Union. Among all the Maximum Residual Limits allowed in potable water in Brazil, Glyphosate is the most expressive one with a limit 5,000 times higher than in the European Union, (BOMBARDI, 2017).

The third and last face concerns the way these agrochemicals are used (applied) in Brazil as in the European Union. Considering that the crops which present greater cultivated areas or even in expansion as soy, sugarcane, and corn, Brazil has been intensifying aerial spraying techniques of agrochemicals, which is prohibited in the European Union since 2009 due to its high environmental and human contamination potential (BOMBARDI, 2017).

These contaminations happened from the phenomena known as derive, that in the case of agrochemicals is all that is dislocated by environmental adversities. The wind is the main cause of derive in the surrounding areas of the crops. Concerning the European Union, where the aerial application is prohibited since 2009, according to the directive 2009/128/EC No. 13, Article 9th; this practice can only be authorized in cases of no other viable alternatives or even if this practice presents lower damages to the environment and human beings when compared to ground application.

From the data analysis between Brazil and the European Union, the perspective of what's used, how much, and how it's used, is visible, and the existing disproportionality and how the Brazilian legislation is behind the European Union legislation.

According to Pelaez *et. al.* (2015), quoted by Bombardi (2017, p. 33), "Brazil consumes about 20% of all the agrochemicals commercialized worldwide". There was an increase of 135% from 2000 – 2014, from 170,000 tons to 500,000 tons. Pignati *et. al.* (2017) estimates that the volume of agrochemicals pulverized annually in Brazil is about 900 million liters. Besides the incentive policies and the favorable legislation, another factor that has taken Brazil to such a high consumption of agrochemicals is related mainly to the conversion of farming products into *commodities*, in other words, to the great market value earned by the products, demanding an increase of productivity, and, therefore, a greater use of chemical products.

Data from the National Union of Industry of Products for Vegetal Defense (SINDIVEG), quoted by Bombardi (2017), reveal that in 2015 about 52% of the total agrochemical consumed in Brazil were destined for soy crops, and that summoned to all that was used in corn and sugarcane crops, totalized 72%. That shows that more than two-thirds of all agrochemical used was destined for these three products.

The greatest consequences caused by agrochemicals to people are associated with those that are exposed to products, as in the field or industries, which present severe damage, abortion cases, or even the birth of congenital babies. There's also the development of diseases caused by those who live close to cultivation areas with high use of agrochemicals, as well as through the use of water with residue, (LONDRES, 2011).

Concerning the cases of human intoxication by agrochemicals, according to Lara *et. al.* (2019), three specific ways are acute, subacute, and chronic intoxication.

- **Acute Intoxication:** it can be light, moderate, or severe; it's one of the ways that enable identification in a short period, with the first symptoms in 48 hours, as: nausea, vomiting, disorientation, difficulty breathing, excessive salivation, diarrhea, or even death is presented by the intoxicated person.
- **Subacute and chronic Intoxication:** different from acute intoxication; subacute and chronic intoxication can appear in a long period with possible health consequences such as malformation, kidney injuries, cancer, endocrine and neurologic disorders, and the like.

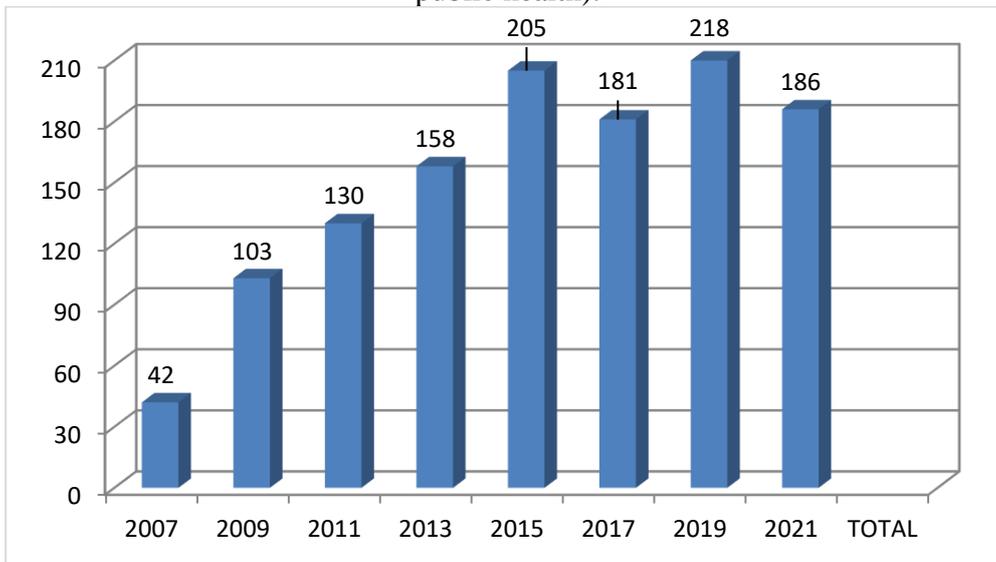
Although it's hard to establish a relationship between these diseases and the use of agrochemicals by health organizations, acute intoxication may become a preliminary indicator of possible chronic ones (LARA *et. al.*, 2019).

Notification and confirmation cases of intoxication by agrochemicals in the state of Tocantins

Brazil is the country that assumed the condition of greatest consumer of agrochemicals in the world in 2008 (LONDRES 2011). This position creates a worrying situation concerning the impacts that agrochemicals cause on people, directly (workers who deal directly with those products), and indirectly (people who live in the surrounding of factories and crops, besides the general population which consume contaminated products).

According to the data from the databank of the Grievances Information and Notifications System (SINAN), in Tocantins state (Chart 1), there was an increase in the number of intoxication notifications by all agrochemicals. Based on 2017, as a reference, with 42 notifications, the increase was 245% in 2009 (103 notifications); 309% in 2011 (130); 376% in 2013 (158); 488% in 2015 (205); 431% in 2017 (181); 519% in 2019 (218); and 443% in 2021 (186).

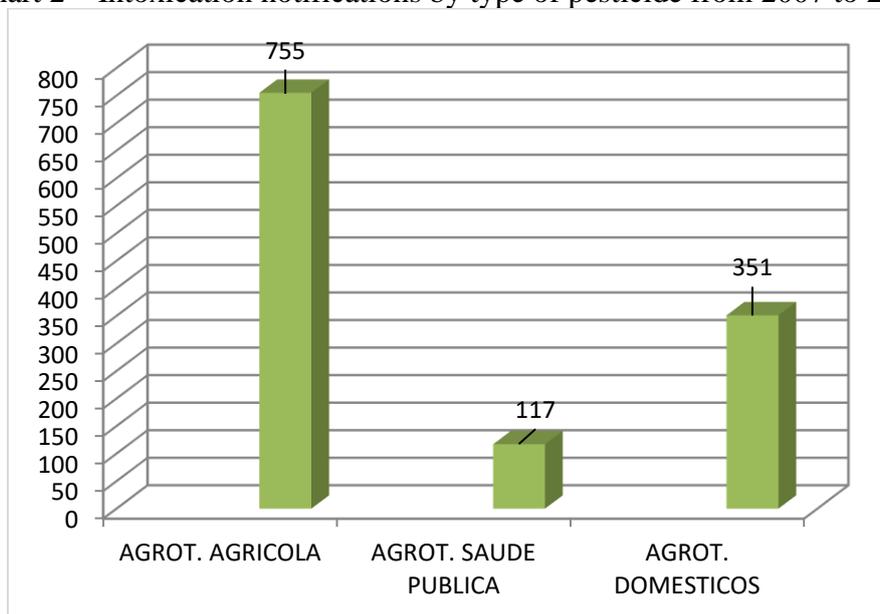
Chart 1 - Intoxication notifications by agrochemicals in Tocantins state (farming, domestic, and public health).



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

From 2007 to 2021 there were 1,233 notifications by type of agrochemicals in Tocantins state. Farming agrochemicals represented 61.7% of cases, with 755 notifications (Chart 2).

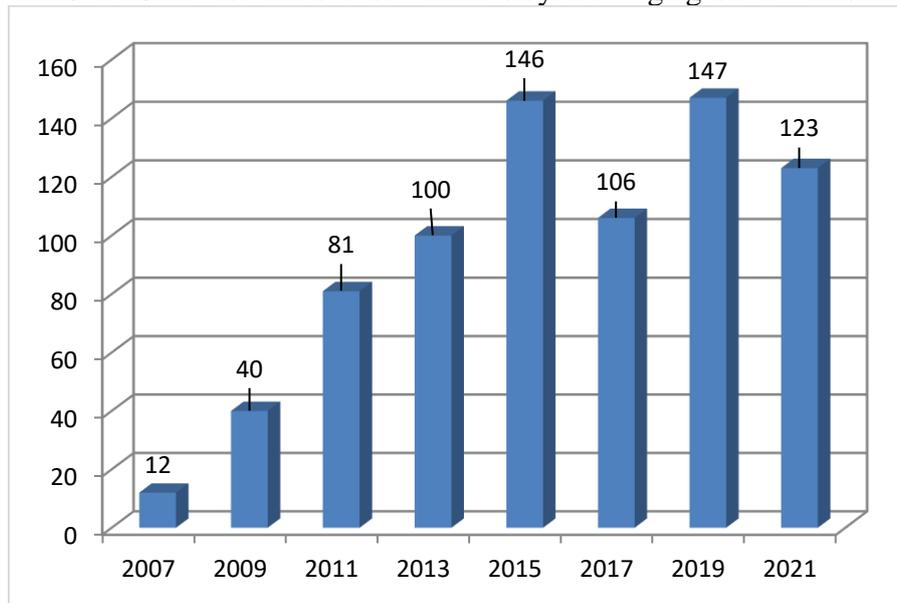
Chart 2 – Intoxication notifications by type of pesticide from 2007 to 2021



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System – SINAN

The notifications of intoxication by agrochemicals had a substantial increase in 2007 concerning the other years (Chart 3). Its greatest expressivity happened in 2019, with 147 cases, representing an increase of 1,225% in relation to 2007.

Chart 3 – Intoxication notifications by farming agrochemicals



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

Concerning notifications by gender (Table 1), we notice that the number of males presented a higher percentage of notifications in all the years analyzed. Computing all the cases of the period by gender, the male one responds for 76%, and the female for 26%.

Table 2 – Intoxication notifications by agrochemicals by gender

Year	Male		Female		Total	%
	No.	%	No.	%		
2007	9	75	3	25	12	1.6
2009	31	77.5	9	22.5	40	5.3
2011	59	73	22	27	81	11
2013	67	67	33	33	100	13.2
2015	101	69	45	31	146	19.3
2017	96	90.5	10	9.9	106	14
2019	112	76	35	24	147	19.4
2021	99	80.4	24	19.6	123	16.2
Total	574	76	181	24	755	100

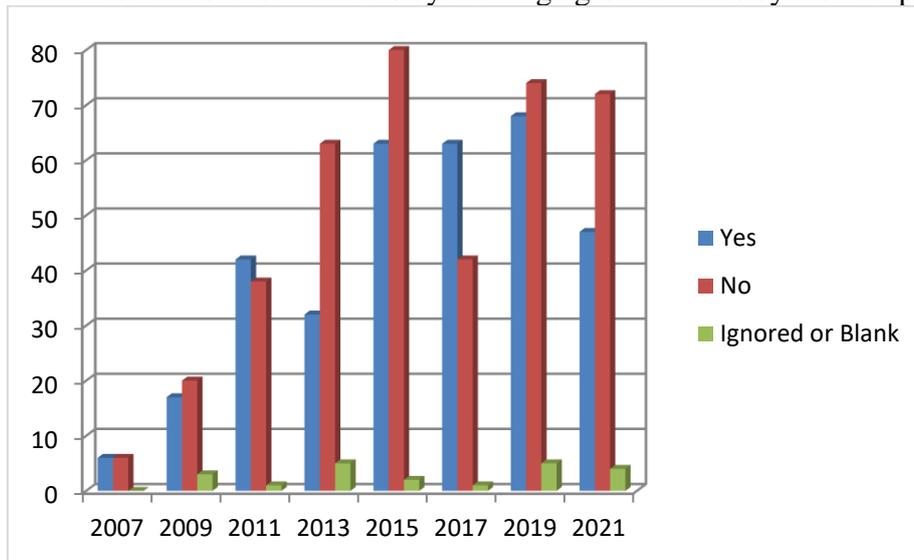
Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System – SINAN

Analyzing the relation of intoxication notifications with the variant “exposition to work”, the general data revealed that most cases aren’t related to direct work with agrochemicals (Chart 4). People that don’t work with the product are the majority of notified cases.

It’s possible to notice that in 2007 there was the same number of notifications between those who directly work with agrochemicals and those who are exposed to them without any direct contact. Most notifications in 2011 were from those who work directly with agrochemicals than those who don’t.

It’s important to emphasize that in 20 notifications, distributed over years of analysis, it wasn’t identified if they are related to work or not.

Chart 4 – Intoxication notifications by farming agrochemicals by work exposure



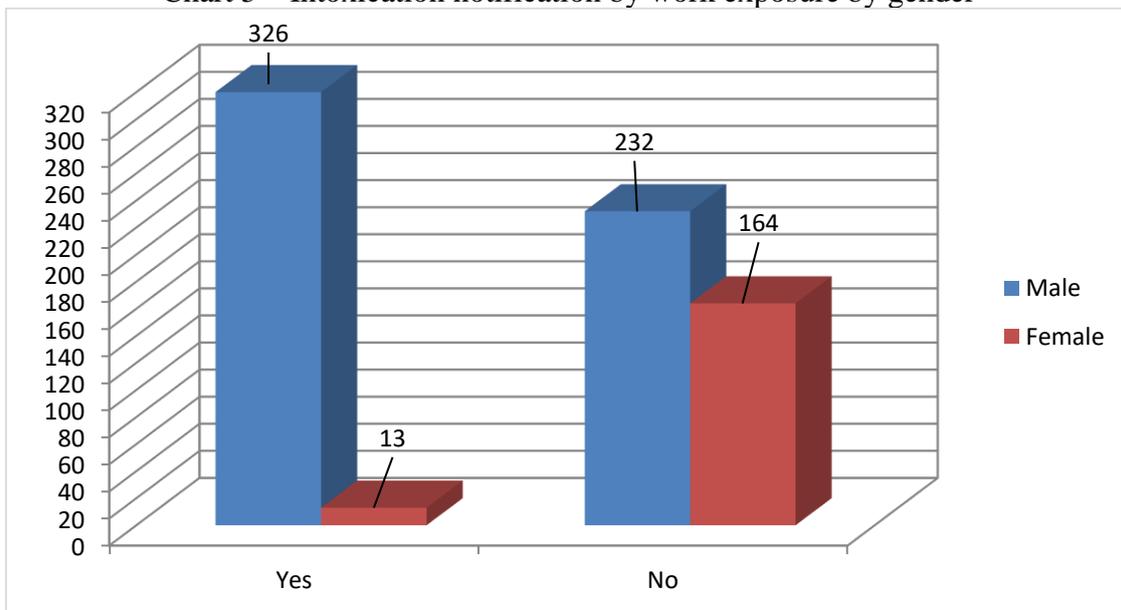
Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

While analyzing the notifications considering the gender of the patient, from the 558 notifications for the male gender, 58,4% is directly linked to work with agrochemicals (Chart 5). That increases the possibility of the highest number of notifications for this gender being related to labor activities.

Concerning the female gender, 7.3% of the notification cases showed a direct relation with agrochemical management.

It's important to emphasize that in this chart, 20 cases weren't included, the ones which were not possible to link it to work or not.

Chart 5 – Intoxication notification by work exposure by gender

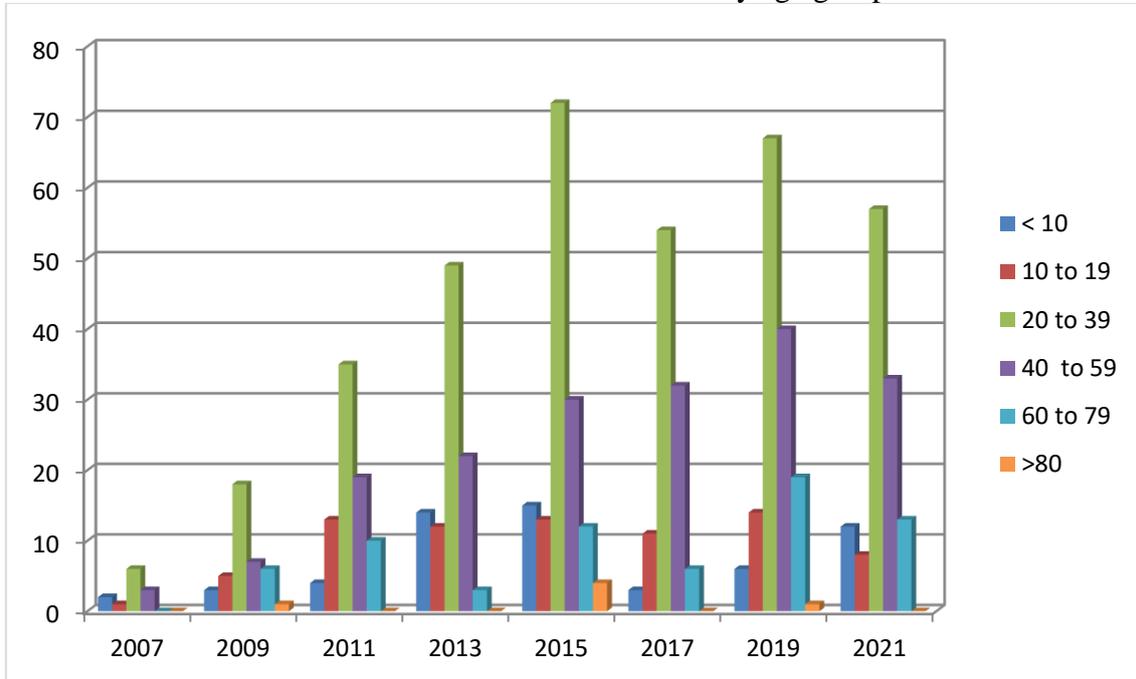


Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

Regarding the age group, Chart 6 shows that the notifications by farming agrochemicals have a higher number of records between the age groups from 20 to 39, and 40 to 59 years old. Possibly because they are more active age groups concerning work circumstances. Still about the notifications

by age group, the notification for the cases of age group lower to 10 years old is relevant, a factor that might be related to the involvement of the entire family in the handling of agrochemicals or even through the people who live near the areas of constantly application.

Chart 6 – Intoxication notifications by age group



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

Concerning the education level of the people with intoxication notifications (Table 2), we've noticed that there's a superiority by those with Elementary School incomplete. It's possible to consider that there's a greater involvement of this group with the management of products used in farming activities or even the existence of a greater concentration of people with low education levels in the rural environment.

Another highlighted group is the people in High School, who may be technical workers who coordinate or directly manage agrochemicals during their preparation or application.

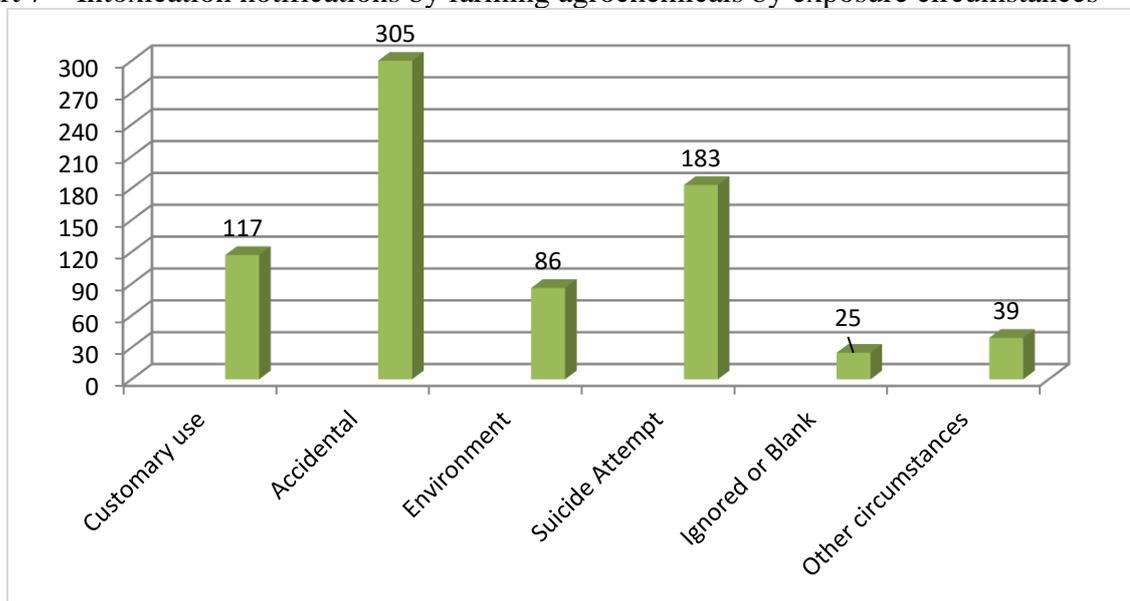
Table 2 – Intoxication notifications by farming agrochemicals by education level

Year	Illiterate	Elementary School Incomplete	Elementary School complete	High School Incomplete	High School Complete	Higher Education Incomplete	Higher Education Complete	Not applied.	Ingored/ Blank
2007	-	6	2	1	-	1	-	1	1
2009	2	12	8	1	3	-	-	3	11
2011	1	35	11	7	3	-	-	1	23
2013	1	42	8	6	13	-	4	14	12
2015	6	52	7	13	24	4	-	12	28
2017	1	30	11	8	22	2	4	3	25
2019	2	39	12	20	17	5	7	6	39
2021	3	36	7	11	30	3	-	11	22
Total	16	252	66	67	112	15	15	51	161

Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

Besides the usual use of agrochemicals, from accidental circumstances to suicide attempts (Chart 7), notifications and possible intoxications may occur also to environmental circumstances, therefore people who lived nearby crop areas become targets of agrochemicals applications, mainly airways.

Chart 7 – Intoxication notifications by farming agrochemicals by exposure circumstances

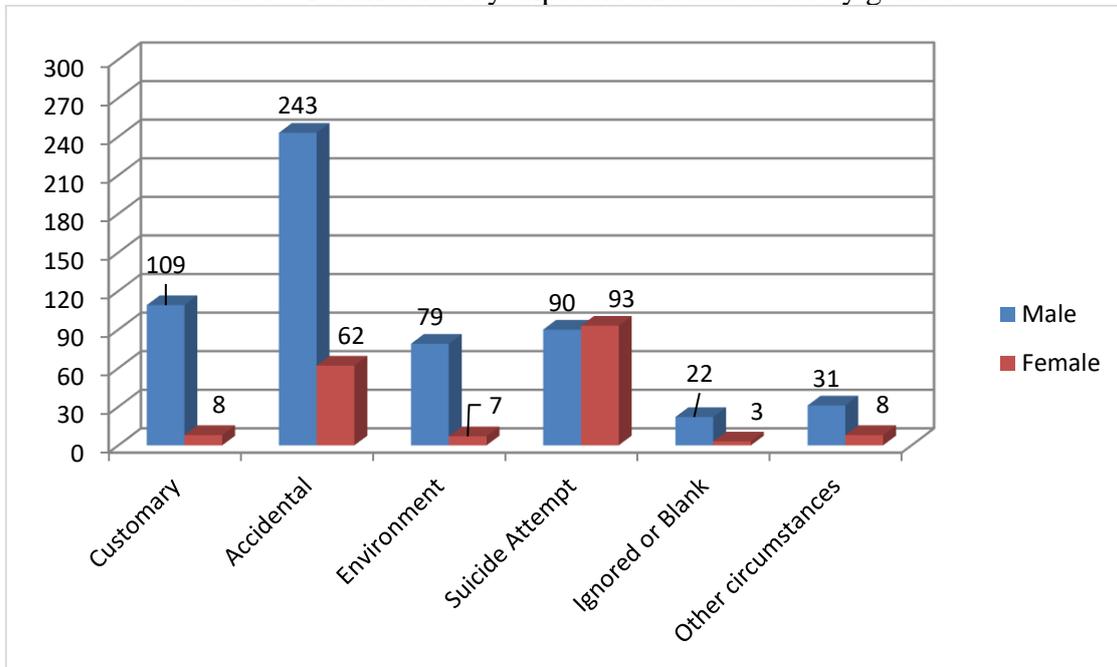


Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

Regarding the circumstances of accidental and attempts of suicide notifications (Chart 8) present higher numbers of cases with 305 and 183, respectively. As for the accidental causes, they are possibly related to labor activities developed by victims.

According to Pignati *et. al.*, 2017, the use of agrochemicals may cause psychiatric disorders such as anxiety, irritability, insomnia, troubled sleep, and depression, which may, several times, take the intoxicated person to intake the poison used in the plantation, what characterizes the high notification index by suicide attempts.

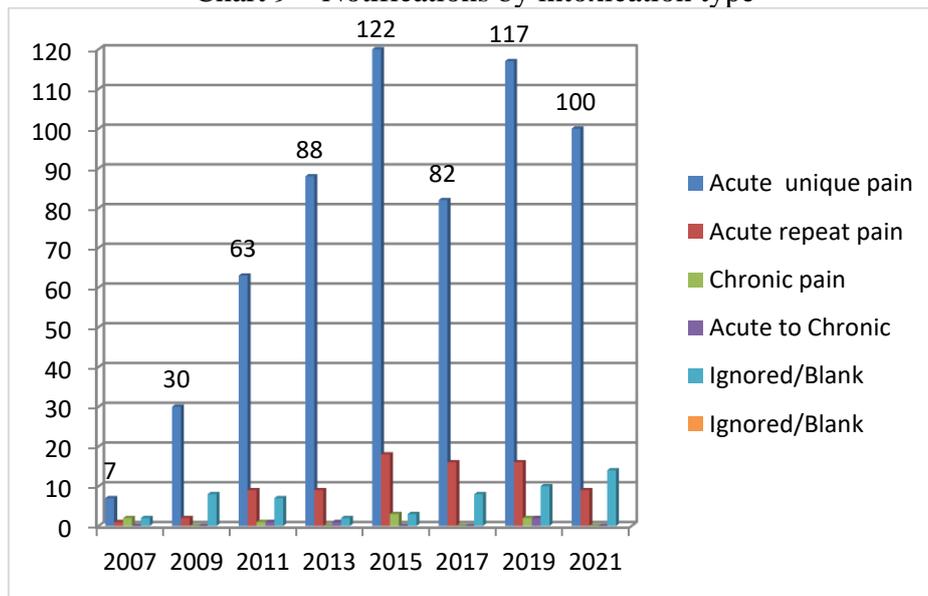
Chart 8 – Notification by exposure circumstances by gender



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

Concerning the notifications by type of intoxication, we emphasize the types by acute unique pain (Chart 9). This fact may be associated with the inefficiency of health organizations at identifying the cases and being notified according to characteristic acute intoxication symptoms which, according to the Pan-American Health Organization (PAHO), the symptoms are: dizziness, nausea, vomiting, diarrhea, disorientation, difficulty breathing, and excessive salivation.

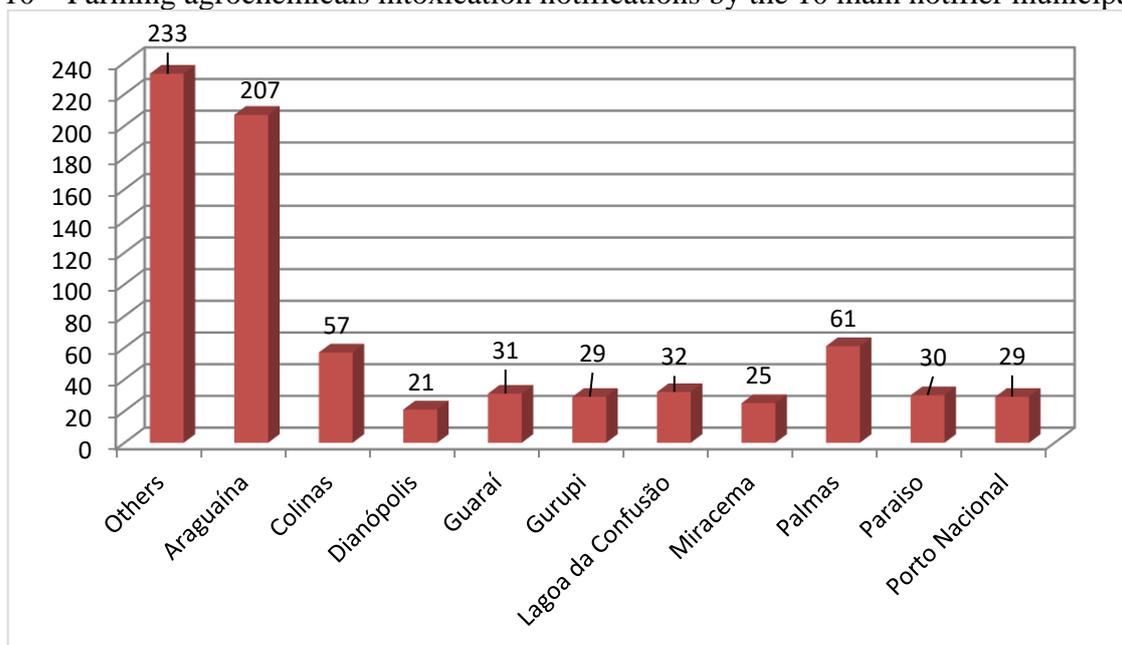
Chart 9 – Notifications by intoxication type



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System – SINAN

About the municipalities, from 72 notifications in the state of Tocantins, Araguaína presents 27% of 755 notified intoxication by farming agrochemicals cases, as well as 39% of 522 notified cases by 10 municipalities with a higher number of notifications, between 2007 and 2021 (Chart 10). According to Sérgio Luís de Oliveira Silva and Ediná Alves Costa (2018), this can be related, among other things, to the fact that Araguaína has the second-best network of health care in the state. The author infers that the low number of notifications in smaller municipalities can be related to the limitations of the health service in their unities, which makes the users search for consultations in another municipality.

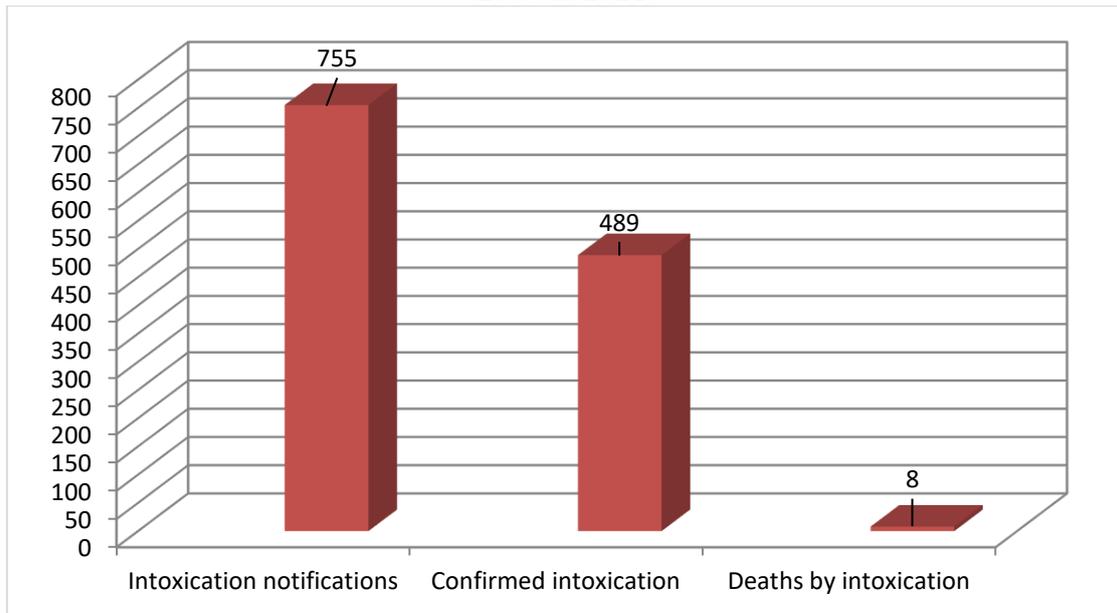
Chart 10 – Farming agrochemicals intoxication notifications by the 10 main notifier municipalities



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

From 755 notifications presented in the previous chart, there was 53.6% of acute unique intoxication type, 6.5% acute repeat pain, 0.5% chronic, and 0.1% acute to chronic pain, totaling 60.7% of the confirmed notifications, in other words, 489 confirmations (Chart 11). From these confirmations, the state computed 8 deaths by farming agrochemicals intoxication, 3 in Araguaína, in 2007, 2013, and 2019; 1 in Paraíso, in 2009; 1 in Gurupi, in 2011; 1 in Palmas, in 2011; 1 in Dianópolis, in 2019, and 1 in Porto Nacional, in 2021.

Chart 11 – Final classification (results) of intoxication notifications by farming agrochemicals from 2007 to 2021.



Source: Ministry of Health/Grievances Information and Notifications System - SINAN

Final considerations

The research was based on the use of agrochemicals in the state of Tocantins in order to analyze the notification cases of farming agrochemicals intoxications in the state.

With the creation of law No. 7,802 in 1989, known as the law of agrochemicals, the State amplified its actions regarding the use of agrochemicals, because, besides the Ministry of Agriculture, Livestock, and Supply (MALS) and the Ministry of Health, the Ministry of Environment also took part of the Integrated Evaluation System (IES). The law defines that production, transportation, storage, and commercialization occur through agrochemical records, and that inspections must be accomplished, which are the responsibility of the state.

It's possible to verify that the increase of agrochemical use in Brazil is related to these actions by the State and that its legislation (agrochemicals law) has contributed to this reality because agrochemicals with the prohibited registry in other countries are free to be registered in Brazil. The country also presents more permissions of Maximum Residual Limit (MRL) in the water and foods than European countries, besides allowing practices of application restricted in those countries. This permissibility indicates the causes of notifications of farming agrochemicals intoxication studied in this research.

We've noticed that notification cases of farming agrochemicals intoxication in the state of Tocantins follow the expansion of agriculture that currently has soybeans and corn as the main cultivated crops. These are crops that are integrated into the worldwide scenario as products of high economic value (*commodities*), and in the search to supply the market, the cultivation areas have increased. This can be verified in the state of Tocantins between 2015 and 2020 and, successively,

increasing the consumption of agrochemicals and intoxication notification cases by farming agrochemicals.

We've verified that between 2007 and 2021, the notifications were more expressive in 2015, 2019, and 2021. Regarding the distribution of cases, there were more notifications by the male gender, except when referred to suicide attempt cases.

Concerning the notifications by age, we can emphasize the ages of 20 to 39, and 40 to 59. In the notifications by exposure, there's a superiority of cases by acute unique pain type.

The notification cases, intoxication confirmations, and deaths by agrochemicals are a matter of public health because they encumber the State, violate social well-being and take human lives away. Therefore, it's necessary to adequate the Brazilian legislation, so there can be more restrictions regarding the record of agrochemicals, a greater observation concerning the residual agrochemical load present in the water and foods, the manner these products are applied in cultivation areas, and more efficiency in the supervision system.

It's necessary to have a wide discussion with the society so there can be an awareness regarding the consequences caused by agrochemicals, so that each citizen may know the negative their negative aspects and, together, assure social and environmental sustainability.

From this work, we hope that future research can be developed, in order to demonstrate that economic winnings do not always overcome social and environmental impacts such as neurological diseases, cancer, and the extinction of insects which are beneficial to the balance of the environment.

References

ADAPEC, Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins. Instrução Normativa nº 01, de 19 de Janeiro de 2021. **Diário Oficial do estado**, Palmas, 19 de janeiro de 2021. Available at: <https://central.to.gov.br/download/3781>

MARIA, Adriana Matos de. **Dispositivos legais de registro e controle do uso de agrotóxicos no Brasil**: um estudo de caso no estado do Tocantins. 2009. Dissertação (mestrado em Ciências do Ambiente: Política de Gestão Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia - PPG-CASA, Universidade Federal do Amazonas, Manaus 2009. Available at: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/2526/1/adriana.pdf>

BARROS, Mônica Costa. **Mineração de dados em saúde**: perspectivas para a vigilância em saúde da população exposta ao agrotóxico. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Tocantins), Palmas, 2021. Available at: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3497>

BOBARDI, Larissa Mies. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. 1ª Edição. São Paulo. FFLCH, 2017. 296 p. Available at: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>

CERQUEIRA, Eder da Silva. Agronegócio x desenvolvimento: espaços estratégicos do agronegócio no estado do Tocantins e o índice de desenvolvimento humano. **Revista Produção Acadêmica – Núcleo de Estudos Urbanos Regionais e Agrários / URBA** v.2, N.1, p.05-32. Junho, 2016. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/267892709.pdf>

CERQUEIRA, Eder da Silva. O lugar do cerrado tocantinense na lógica de (re) produção da economia (inter) nacional: da atividade mineradora à monocultura da soja. **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína - TO, v.7, n.12, p. 1-17 abr./jul,2018. Available at: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/geografia/issue/view/271>.

DALFOVO, Michael Samir; *et. al.* Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau**. v. 2, n.4, p.01- 13, 2008.

FORNARO, Alexandre Caselli. **Logística e agronegócio globalizado no estado do Tocantins: um estudo sobre a expansão das fronteiras agrícolas modernas no território brasileiro**. 2012. Dissertação (Mestre em Geografia: Análise Ambiental e Dinâmica Territorial) - Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), CAMPINAS.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª Edição. São Paulo. Atlas S.A. 2008. P. 220. Available at: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Boletins anuais de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil, boletins 2020. Available at: <http://ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>

LARA, Stephanie Sommerfeld *et al.* A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. Hygeia - **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde** v. 15, n. 32, p. 1-19, 2019. Available at: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>

LONDRES, Flavia. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. 1ª Edição. Rio de Janeiro. AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p. Available at: https://contraosagrotoxicos.org/sdm_downloads/agrotoxicos-no-brasil-um-guia-em-defesa-da-vida/

MATHIAS, Maíra. MATOPIBA: na fronteira entre a vida e o capital. **Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio**, Rio de Janeiro, p. 1-13, janeiro, 2017. Available at: <https://www.epsvj.fiocruz.br/noticias/reportagem/matopiba-na-fronteira-entre-a-vida-e-o-capital>

PERES, F., MOREIRA, J.C and DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F., and MOREIRA, J.C., **É veneno ou é remédio?** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 21-41. Available at: <http://books.scielo.org/id/sg3mt/pdf/peres-9788575413173-03.pdf>

PIGNATI, Wanderlei Antônio *et al.* Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Mato Grosso v. 22, n.10, p.3281-3293, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017>.

ROCHA, Carlos Eduardo Ribeiro. **O processo de territorialização da agricultura moderna e expansão da produção de soja no município de Porto Nacional – TO**. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Porto Nacional,

SANTOS, Clóvis Caribé dos. Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados – PRODECER: um espectro ronda os cerrados brasileiros. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 384-416, Outubro, 2016. Available at: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/802>

SINAN, Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Intoxicação exógena - notificações registradas no Sinan net – Tocantins**. Available at: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/Intoxto.def>

TOCANTINS. Lei Nº 224, de 26 de Dezembro De 1990. Dispõe sobre agrotóxicos e dá outras providências. A Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins decreta e eu, sanciono a seguinte Lei. Palácio Araguaia, Palmas, 14 de dezembro de 1990. Available at: <https://central.to.gov.br/download/3843>

Recebido para publicação em dezembro de 2022.

Aprovado para publicação em agosto de 2023.