ISSN: 2674-9270
Volume. 7, n. 1, jan./jul. 2025

ARTIGO

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

Agrotóxicos e saúde: caracterização das intoxicações exógenas na microrregião de Frutal-MG, 2010 a 2019

Gabriel Gomes Mendes
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus Jaboticabal
E-mail: gabriel_gomes96@live.com

Katianne Assunção Silva e Silva
Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Frutal
E-mail: katiannesinhana@hotmail.com

Ricardo Borges Baltazar dos Santos Junior
Universidade Federal da Bahia - Campus Ondina
E-mail: ricardobaltazar_jr@hotmail.com

Gabriel Longuinhos Queiroz
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus Jaboticabal
E-mail: gabriel_longuinhos@hotmail.com

Viviane Modesto Arruda
Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Ubá
E-mail: viviane.modesto@uemg.br

Jhansley Ferreira da Mata
Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Frutal
E-mail: jhansley.mata@uemg.br

DOI: *https://doi.org/10.46636/recital.v7i1.527*

Como citar este artigo: MENDES, Gabriel Gomes; SILVA, Katianne Assunção Silva e; JUNIOR, Ricardo Borges Baltazar dos Santos; QUEIROZ, Gabriel Longuinhos; ARRUDA, Viviane Modesto; MATA, Jhansley Ferreira da. Agrotóxicos e saúde: caracterização das intoxicações exógenas na microrregião de Frutal-MG, 2010 a 2019. **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 7, n. 1, p. 99–114, 2025. DOI: 10.46636/recital.v7i1.527. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/527.

Recebido: *16 Set. 2024*
Aceito: *19 Mai. 2025*

Está obra está licenciada sobre uma Creative Commons Attribution 4.0 International License. Nenhuma parte desta revista poderá ser reproduzida ou transmitida, para propósitos comerciais, sem permissão por escrito. Para outros propósitos, a reprodução deve ser devidamente referenciada. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Agrotóxicos e saúde: caracterização das intoxicações exógenas na microrregião de Frutal-MG, 2010 a 2019

RESUMO

O agronegócio é a principal atividade econômica na microrregião de Frutal. Por essa razão, ainda existe uso intensivo de agrotóxicos para o controle de plantas daninhas, insetos e doenças nas produções agrícolas. As intoxicações ocasionadas pela utilização de agrotóxicos é fruto da interação difusa entre as propriedades específicas de cada produto e a exposição dos trabalhadores rurais nos ambientes laborais, como também, crianças em suas residências, escolas, ou até mesmo, pode acometer pessoas em áreas urbanas por distintas vias. Objetivou-se realizar a caracterização do perfil epidemiológico através dos registros de intoxicação exógenas de agrotóxicos na Microrregião de Frutal no período de 2010 a 2019. Trata-se de um estudo descritivo e retrospectivo, com a utilização de dados secundários oriundos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Foram notificadas 262 ocorrências em trabalhadores rurais, com predominância do sexo masculino, com idade entre 20 a 39 anos e de baixa escolaridade. O tipo de exposição mais recorrente foi de característica aguda-única. Concluiu-se que no período estudado, apesar da variação dos casos ao longo dos anos, há possibilidade para registros de subnotificação, demandando uma adoção de medidas para a capacitação e instrução dos profissionais responsáveis na inclusão dos dados no sistema de agravos.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Saúde única. Substâncias tóxicas. Triângulo mineiro.

Pesticides and health: exogenous poisonings characterization in the microregion of Frutal-MG, 2010 to 2019

ABSTRACT

Agribusiness is the main economic activity in the Frutal microregion. For this reason, there is still intensive use of pesticides to control weeds, insects and diseases in agricultural production. Poisoning caused by the use of pesticides is the result of the diffuse interaction between the specific properties of each product and the exposure of rural workers in work environments, as well as children in their homes, schools, or even people in urban areas. different pathways. The objective was to characterize the epidemiological profile through records of exogenous pesticide poisoning in the Frutal Microregion from 2010 to 2019. This is a descriptive and retrospective study, using secondary data from the Information System of Notifiable grievances. 262 incidents were reported among rural workers, with a predominance of males, aged between 20 and 39 years old and with low education. The most recurrent type of exposure was acute-single. It was concluded that in the period studied, despite the variation in cases over the years, there is the possibility of underreporting records, requiring the adoption of measures for the training and instruction of professionals responsible for including data in the health system.

Keywords: Geoprocessing. Environmental Health. Toxic substances. Triângulo mineiro.

INTRODUÇÃO

O modelo de produção agrícola adotado historicamente no Brasil teve sua base na utilização de agrotóxicos, uma prática que teve início na década de 40, com fundamentos em programas de saúde pública voltados para o combate de vetores de doenças como chagas, malária e febre amarela (Santana *et al*., 2016). Posteriormente, essa abordagem foi amplamente disseminada em escala global, especialmente com a Revolução Verde, um período pós-guerra marcado pela promoção da agricultura e pelo início da modernização tecnológica (Mota *et al*., 2020).

O Brasil se destacou como o maior consumidor de agrotóxicos do mundo a partir de 2008, caracterizado pelo aumento da produção agrícola, pela prática intensiva de monocultura e pelas condições tropicais que favorecem a proliferação de microrganismos e insetos nas plantações (Hendges *et al*., 2019). Conforme dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), no período de 2000 a 2020, foram registrados 4.051 produtos classificados como agrotóxicos, com o ano de 2020 atingindo o maior número de registros, com um total de 493 produtos (Brasil, 2020). Este aumento significativo de registros pode ser atribuído ao contexto político brasileiro da época, que facilitou a liberação de agrotóxicos.

O uso excessivo de agrotóxicos na agricultura expõe os trabalhadores rurais a essas substâncias tóxicas, assim como a população em geral, por meio do consumo de água e alimentos contaminados, bem como pela exposição ao solo e ao ar (Lopes-Ferreira *et al*., 2022). Portanto, a investigação dos impactos do uso de agrotóxicos na saúde humana tem sido uma preocupação central na comunidade científica global.

As intoxicações resultantes do uso de agrotóxicos representam um dos principais desafios em matéria de saúde pública, especialmente em países em desenvolvimento (Magalhães; Caldas, 2019). Essas intoxicações, conhecidas como intoxicações exógenas, caracterizam-se por perturbações biológicas resultantes da exposição a uma ou mais substâncias nocivas, manifestando-se por sintomas clínicos e/ou alterações laboratoriais que afetam negativamente o organismo (Alvim *et al*., 2020).

Em 1996, o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (Sinan) incluiu a Ficha de Notificação de Intoxicação por Agrotóxicos. Esse sistema desempenha papel crucial no monitoramento da intoxicação exógena por agrotóxicos, visando a redução da morbimortalidade entre a população exposta e a prevenção de danos por meio de programas de promoção e proteção da saúde (Freitas; Garibotti, 2020).

A utilização frequente de agrotóxicos por parte dos trabalhadores rurais amplia a percepção de riscos relacionados à saúde e aumenta a exposição desse grupo a intoxicações (Lara *et al*., 2019). Essa relação complexa entre o uso de agrotóxicos, saúde humana e meio ambiente requer uma abordagem multidisciplinar para compreender e mitigar seus efeitos adversos.

Diversos estudos sobre os impactos do uso de agrotóxicos na saúde humana foram conduzidos no Brasil e em todo o mundo. O trabalhador rural enfrenta a exposição a diversas substâncias ao longo de sua jornada de trabalho, as quais podem representar riscos à sua saúde. De acordo com Taveira e Albuquerque (2018), as intoxicações decorrentes do contato com agrotóxicos podem ocorrer por via digestiva, respiratória, dérmica ou por contato ocular, resultando em quadros agudos ou crônicos. Quanto aos efeitos da intoxicação, Bernardo *et al*. (2019) ressaltam que esses efeitos variam de acordo com o princípio ativo do produto, a dose ingerida, as características das populações intoxicadas e a forma como foram expostas.

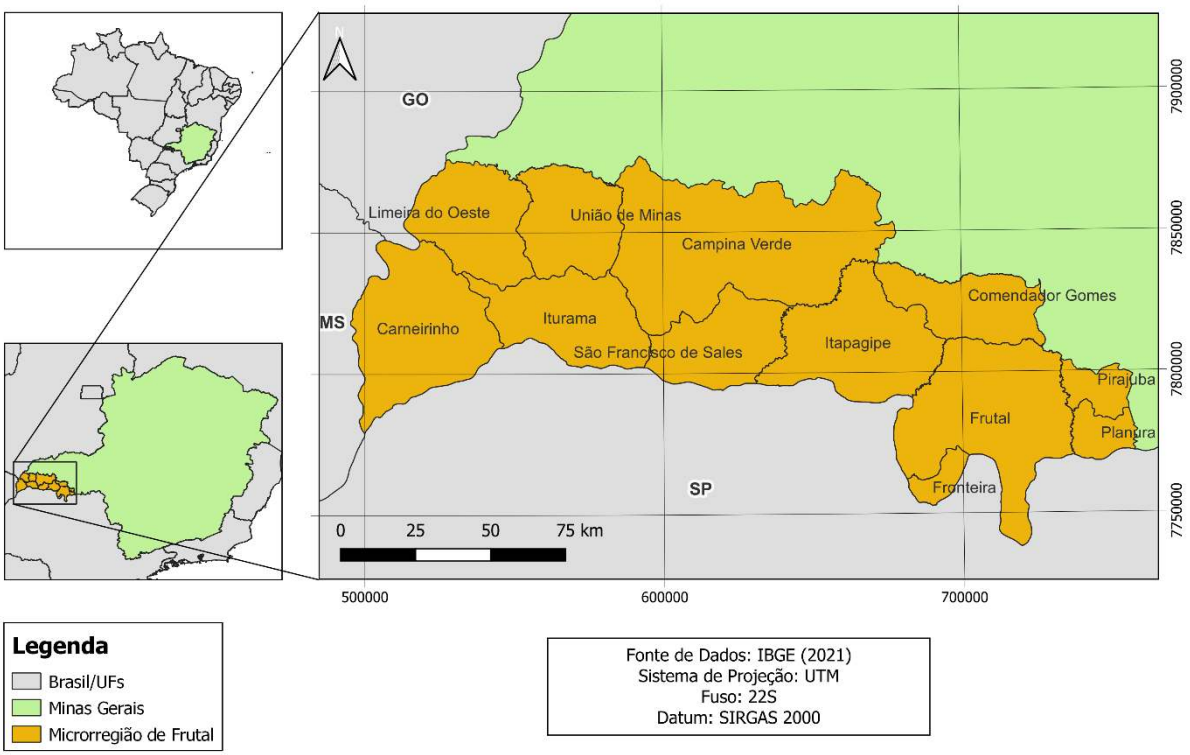
A identificação precisa dos casos de intoxicação e sua notificação são essenciais para a formulação de medidas preventivas diante dos perigos impostos pelos agrotóxicos. Portanto, o uso do geoprocessamento, com foco nos casos de intoxicação e na caracterização do perfil dos afetados, assume um papel de relevância pública. Isso fornece subsídios para a elaboração e implementação de novas políticas destinadas a reduzir esses riscos (Medeiros; Medeiros; Silva, 2014).

Nesse contexto, o presente manuscrito teve como objetivo caracterizar o perfil das notificações de intoxicações exógenas oriundas de agrotóxicos na Microrregião de Frutal-MG entre os anos de 2010 a 2019.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região de estudo compreende a Microrregião de Frutal, que está inserida na região do Pontal do Triângulo Mineiro. Sua população rural totaliza 28.959 habitantes, distribuídos entre os 12 municípios, conforme apresentado na Figura 1 (Brasil, 2010). Este estudo é caracterizado como descritivo e retrospectivo, e de caráter quantitativo através da utilização de dados secundários de intoxicação exógena por agrotóxicos na microrregião, entre os anos de 2010 a 2019.

Figura 1 – Mapa de Localização da Microrregião de Frutal – MG.



Fonte: Autoria própria (2024).

Os dados coletados sobre as notificações de intoxicações exógenas relacionadas ao grupo de agentes tóxicos denominado “agrotóxico” foram extraídos em março de 2023. Este termo, conforme estabelecido na plataforma SINAN (Brasil, 2018), abrange: acaricidas, desfolhantes, estimuladores de crescimento, fumigantes, fungicidas, herbicidas, inibidores de crescimento, inseticidas, moluscicidas e nematicidas. As informações foram obtidas a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Data SUS) do Ministério da

Saúde e estão disponíveis publicamente no SINAN. Esses dados resultam da integralização das fichas de notificação de intoxicação exógena, sob responsabilidade das Secretarias Municipais de Saúde. Também foram utilizados dados referentes à população residente, conforme estimativas do Tribunal de Contas da União (TCU). Optou-se por coletar dados até 2019, pois estes foram revisados e atualizados em 2023, enquanto os dados dos anos subsequentes ainda estão sujeitos a revisão.

Após a coleta de dados, adotou-se o *software* Excel® para tabular e organizar os dados provenientes das anotações de casos de intoxicações exógenas, em que o agente tóxico se caracterizava como agrotóxico. Outras variáveis também foram coletadas, tais como: município de notificação, sexo, faixa etária, raça, escolaridade, tipo de exposição, classificação final, critério de confirmação e evolução.

O Coeficiente de Incidência (CI) foi calculado seguindo metodologia proposta por Merchan-Hamann, Tauil e Costa (2000), que mede a ocorrência de um evento de interesse durante um período de tempo, conforme a expressão abaixo:

$$CI = \frac{CN}{Pop} * 100.000$$

Em que:
CI = Coeficiente de Incidência;
CN = Número de casos novos por ano; e
Pop = População sob risco para o mesmo ano.

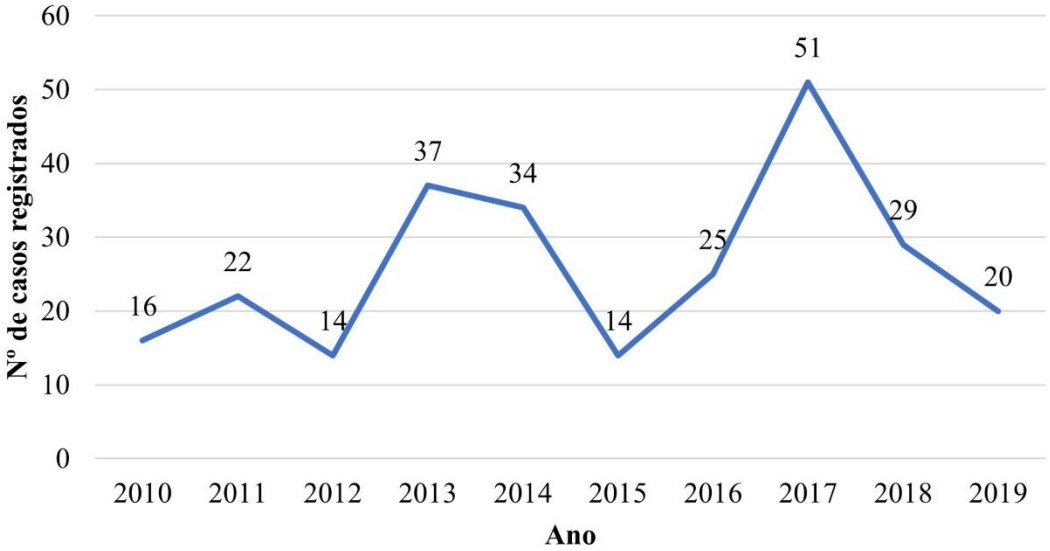
Para elaboração dos mapas temáticos, escolheu-se o *software* QGIS versão 3.28.4 ‘Firenze' para a realização das técnicas de geoprocessamento. A base cartográfica adotada foi o Sistema de Referências Geocêntrico para as Américas, o SIRGAS 2000. Utilizou-se também o arquivo cartográfico digital com a malha municipal do Brasil que é composta por arquivos *shapefile*, os quais representam a divisão política-administrativa municipal brasileira.

Os dados foram analisados a partir da interpretação dos mapas temáticos e dos gráficos gerados pelo *software* Excel®. Por se tratar de um estudo com utilização de dados secundários de origem de acesso público, onde não existe identificação do público-alvo, foi dispensada a apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme estabelece a Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), de 12 de dezembro de 2012.

RESULTADOS

Entre 2010 e 2019, o SINAN registrou 262 casos de intoxicações exógenas resultantes da exposição ocupacional a agrotóxicos. A incidência dessas intoxicações variou ao longo dos anos, com destaque para o ano de 2017, quando se observou o maior número de casos registrados (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Distribuição dos casos de intoxicação exógenas na Microrregião de Frutal, no período de 2010 a 2019.



Fonte: BRASIL (2023).

Dentro do conjunto de registros (Tabela 1), prevaleceu o gênero masculino (67,56%), com idade entre 20 e 39 anos (55,34%), e predominância de indivíduos de raça/cor da pele branca (59,92%), com ensino fundamental incompleto (30,53%).

Tabela 1 – Distribuição das características sociodemográficas dos casos notificados de intoxicação exógena na Microrregião de Frutal, no período de 2010 a 2019 (n = 262).

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	177	67,56
Feminino	85	32,44
Faixa etária		
< 1 ano	3	1,15
1 – 19 anos	22	8,40
20 – 39 anos	145	55,34
40 – 59 anos	80	30,53
60 – 79 anos	10	3,82
80 +	2	0,76
Raça		
Branca	157	59,92
Preta	17	6,49
Parda	74	28,24
Amarela	5	1,91
Ign/Branco	9	3,44
Escolaridade		
Analfabeto	3	1,15
Ensino fundamental incompleto	80	30,53
Ensino fundamental completo	28	10,69
Ensino médio incompleto	40	15,27
Ensino médio completo	38	14,50
Superior incompleto	1	0,38
Superior completo	6	2,29
Ign/Branco	57	21,76
Não se aplica	9	3,44

Fonte: BRASIL (2023).

A Tabela 2 apresenta as características da exposição. Em 79,01% dos casos, a exposição foi aguda-única, ou seja, resultante de uma única exposição. A classificação final em 53,44% dos casos foi tida como confirmada por meio do critério clínico (72,52%).

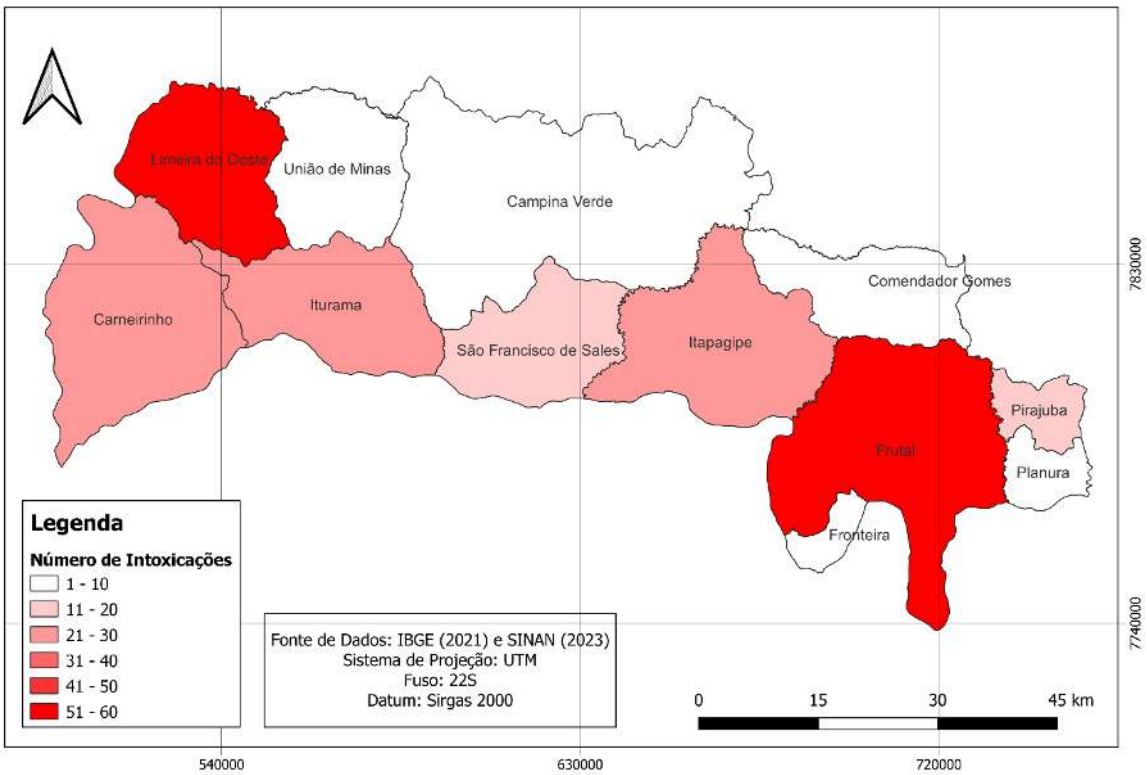
Tabela 2 – Distribuição das notificações de intoxicação exógena por agrotóxicos de acordo com o tipo de exposição, classificação final e critério de confirmação na Microrregião de Frutal, no período de 2010 a 2019 (n = 262).

Variáveis	n	%
Tipo de exposição		
Aguda-única	207	79,01
Aguda-repetida	27	10,31
Crônica	2	0,76
Aguda sobre crônica	1	0,38
Ign/Branco	25	9,54
Classificação final		
Intoxicação confirmada	140	53,44
Só exposição	77	29,39
Reação adversa	29	11,07
Outro diagnóstico	5	1,91
Ign/Branco	11	4,20
Critério de confirmação		
Clínico-Laboratorial	9	3,44
Clínico-epidemiológico	54	20,61
Clínico	190	72,52
Ign/Branco	9	3,44

Fonte: BRASIL (2023).

A distribuição geográfica das intoxicações na Microrregião de Frutal no período de 2010 a 2019 é ilustrada na Figura 2, com ênfase nos municípios de Frutal e Limeira do Oeste, que apresentaram os maiores registros de intoxicações.

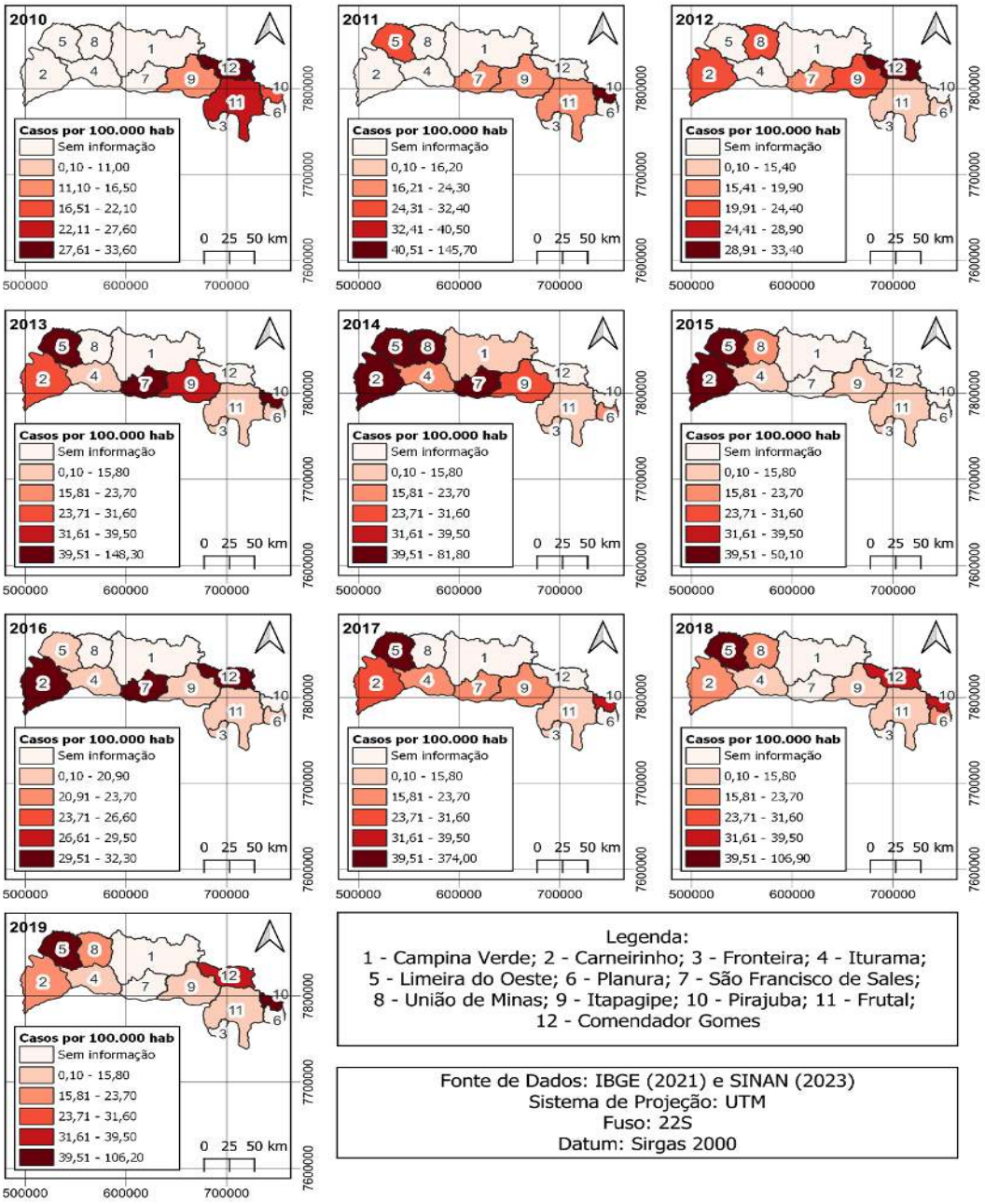
Figura 2 – Distribuição dos casos de intoxicação exógenas na Microrregião de Frutal, no período de 2010 a 2019.



Fonte: BRASIL (2023).

Na Figura 3, é possível visualizar a distribuição espacial da incidência das notificações de intoxicação por agrotóxicos ao longo dos anos por meio de um mapa temático. A maior taxa de incidência foi observada em Limeira do Oeste no ano de 2017, com 373,98 casos por 100 mil habitantes.

Figura 3 – Mapa de notificação de intoxicação por agrotóxico para cada 100.000 habitantes na Microrregião de Frutal, no período de 2010 a 2019.



Fonte: BRASIL (2023).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O agronegócio desempenha papel crucial na economia brasileira, sendo um dos principais setores geradores de renda e emprego. No entanto, um dos grandes problemas enfrentados atualmente no Brasil está relacionado à saúde pública da população, especialmente no que diz respeito às intoxicações exógenas. Isso é especialmente relevante em localidades onde o agronegócio se destaca como atividade econômica dominante (Neves *et al*., 2020), como é o caso da Microrregião de Frutal.

O aumento significativo no número de casos de intoxicação registrados na microrregião de Frutal em 2017 pode ser atribuído a diversos fatores, tais como: o uso

intensivo dos agrotóxicos, falhas na aplicação e manejo dessas substâncias, condições climáticas e agrícolas desfavoráveis, a falta de regulamentação e fiscalização adequadas, bem como a carência de programas de sensibilização e treinamento (Santos; Batista, 2019; Cavalcanti; Rodrigues, 2022).

No entanto, é importante frisar que essas são apenas algumas das explicações possíveis para esse aumento. Para a compreensão mais precisa e abrangente dos fatores que contribuíram para o aumento desses casos na microrregião, seria necessária a análise mais detalhada, levando em consideração dados específicos da região e conduzindo investigações epidemiológicas aprofundadas. Somente dessa forma seria possível identificar com precisão e fundamentar as razões por trás desse aumento no número de intoxicações por agrotóxicos na microrregião de Frutal.

Após 2017, observa-se na Figura 2 uma redução no número de casos de intoxicação até o último ano do estudo. Esse declínio pode ser atribuído ao cumprimento da normativa nº 213/2017 do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), que transferiu a responsabilidade da fiscalização para as secretarias municipais de meio ambiente de Minas Gerais, intensificando essas atividades a partir de 2017 (Minas Gerais, 2017). Possibilitando a realização de treinamentos e orientações sobre o uso de EPIs, a utilização indiscriminada de agrotóxicos, leitura correta dos rótulos e bulas dos produtos, a tríplice lavagem das embalagens e descarte correto, bem como a regularização das propriedades. Um exemplo dessa eficiência na fiscalização pode ser visto no município de Frutal, que de acordo com Alves (2021), indicam que a descentralização contribui para o aprimoramento da gestão ambiental municipal.

O perfil dos trabalhadores envolvidos na atividade rural, que manipulam e aplicam agrotóxicos, é predominantemente masculino. Esse dado está em consonância com o número significativo de intoxicações registradas no gênero masculino, uma vez que essa atividade é predominantemente desempenhada por homens (Abreu; Alonzo, 2016).

No que diz respeito à faixa etária, a maioria dos casos de intoxicação ocorreu em adultos jovens, com idade entre 20 e 39 anos, o que corrobora com Ramos *et al.* (2020), que avaliaram o perfil epidemiológico dos casos de intoxicação por agrotóxicos no Brasil de 2013 a 2017.

Alguns estudos, como os conduzidos por Soares, Almeida e Moro (2003), Silva *et al*. (2019) e Ristow *et al*. (2020), destacaram a escolaridade como um indicador de condição social. Essas pesquisas apontaram o baixo nível de escolaridade entre os trabalhadores rurais, especialmente no que diz respeito à leitura dos rótulos e bulas dos agrotóxicos, o que pode ter contribuído para a ocorrência de eventos de intoxicação.

As informações epidemiológicas indicam que em todo o mundo, aproximadamente 1,5% a 3% da população sofre com intoxicações exógenas (Alvim *et al*., 2020). No Brasil, são registrados anualmente 4,8 milhões de casos, com uma taxa de letalidade variando de 0,1% a 0,4% (Filho; Santiago, 2018).

A maioria das intoxicações por agrotóxicos notificadas na Microrregião de Frutal foi do tipo aguda, caracterizada pelo surgimento imediato dos sintomas após um contato prolongado com o agente tóxico em um curto período de tempo (Freitas; Garibotti, 2020). O diagnóstico clínico foi o método mais utilizado para confirmação dos casos de intoxicação. Esse critério baseia-se na confirmação da intoxicação realizada por um médico especialista, que identifica a presença da intoxicação com base em sinais e sintomas observados no paciente.

Um estudo conduzido por Wahlbrinck, Bica e Rempel (2017) no município de Imigrante-RS, analisou o uso de agrotóxicos por agricultores e identificou sintomas como dor de cabeça, tontura, dor no corpo, cansaço, enjoo e fraqueza. Esses sintomas são indicativos utilizados para confirmar o diagnóstico clínico da intoxicação.

No que se refere à classificação final dos casos, a maioria das exposições às substâncias químicas resultou na confirmação da intoxicação. Essa classificação se aplica a indivíduos com comprovação de exposição, apresentando manifestações clínicas ou alterações laboratoriais que evidenciam a intoxicação, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde (Brasil, 2018).

Quanto ao desfecho dos casos, a análise da variável "evolução" revelou que a maioria dos pacientes tendeu a se recuperar sem sequelas significativas. No entanto, é essencial manter um acompanhamento cuidadoso desses trabalhadores, especialmente na implementação de medidas preventivas para evitar acidentes e o uso indevido de substâncias que possam levar à intoxicação (Alvim *et al.*, 2020).

Ao longo dos anos, os municípios de Frutal e Limeira do Oeste se destacaram com o maior número de registros de intoxicações, contabilizando 60 casos cada um. Vale ressaltar que aproximadamente 619 (32,27%) e 66 (9,29%) estabelecimentos agropecuários dessas respectivas regiões utilizaram agrotóxicos em suas produções (Brasil, 2017).

A aplicação de técnicas de geoprocessamento é fundamental para compreender a dinâmica espaço-temporal e para o desenvolvimento de ações de vigilância e monitoramento de doenças em uma determinada região (Ribeiro *et al*., 2017). Santos Júnior *et al*. (2020) destacam que “as geotecnologias desempenham um papel crucial nos sistemas de saúde, tanto no cenário global quanto no contexto brasileiro”, constituindo uma ferramenta epidemiológica de grande importância.

É possível inferir uma estreita relação entre a intensidade do uso de agrotóxicos e os impactos na saúde dos trabalhadores rurais. Portanto, a utilização adequada de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pode contribuir significativamente para mitigar esses efeitos durante a manipulação desses produtos químicos (Queiroz *et al*., 2019).

Muitos autores têm destacado que o baixo nível de escolaridade entre os trabalhadores rurais, juntamente com a falta de treinamento adequado na manipulação de agrotóxicos, está diretamente relacionado à não utilização de EPIs (Santana *et al*., 2016; Mota *et al*., 2020; Ristow *et al*., 2020; Sánchez-Gervacio *et al*., 2021). Esses resultados evidenciam a necessidade de investir em programas de capacitação específicos para essa classe trabalhadora.

De acordo com Fernandes, Moura e Oliveira (2021), a notificação imediata de casos de intoxicação é de extrema importância, pois esse procedimento aciona a vigilância epidemiológica, permitindo um acompanhamento adequado da situação. É importante salientar que os registros no banco de dados do SINAN podem variar devido às dificuldades enfrentadas pelos centros responsáveis nos estados em manter o banco de dados atualizado. Isso resulta em uma subnotificação significativa de casos de intoxicação por agrotóxicos, e as verificações desses casos frequentemente são deficientes em todo o Brasil (Cardoso; Pereira, 2019).

Assim, é fundamental a implementação de políticas públicas voltadas para a saúde do trabalhador rural, com o objetivo de prevenir as intoxicações. Essas políticas não apenas contribuirão para uma mudança comportamental dos profissionais envolvidos, mas também promoverão práticas agrícolas mais responsáveis. A regulamentação rigorosa e a

conscientização pública também são elementos cruciais para lidar com essa questão multifacetada.

Este estudo enfatiza a importância da atualização periódica dos dados inseridos no SINAN, juntamente com a promoção de capacitações técnicas e a sensibilização dos profissionais sobre o preenchimento correto das fichas de notificação e a inserção precisa dos dados no portal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre o agronegócio e as intoxicações exógenas no Brasil reflete a complexidade dos desafios enfrentados na busca pela produção agrícola eficiente e sustentável. É crucial encontrar um equilíbrio entre as necessidades de produção, a proteção da saúde humana e a preservação do meio ambiente.

Com base no levantamento realizado, fica evidente que os casos de intoxicação na Microrregião de Frutal apresentaram uma variação significativa ao longo do período de 2010 a 2019. Destaca-se que o número de casos de intoxicação é maior entre os homens. Além disso, a faixa etária com maior ocorrência de intoxicação é de 20 a 39 anos, sendo que a maioria possui apenas ensino fundamental incompleto.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. H. B. de.; ALONZO, H. G. A. O agricultor familiar e o uso (in)seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, *[S. l.]*, v. 41, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/2317-6369000130015.

ALVES, M. S. **Competência do licenciamento ambiental municipal:** aspectos no brasil, em Minas Gerais e em Frutal (MG). 2021. 109f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado de Minas Gerais, Frutal, 2021.

ALVIM, A. L. S. FRANÇA, R. O.; ASSIS, B. B. de.; TAVARES, M. L. de O. Epidemiologia da intoxicação exógena no Brasil entre 2007 e 2017. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 63915-63925, 2020. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-718.

BERNARDO, L. V. M. FARINHA, M. J. U. S.; CARDOSO, J. dos S.; RUVIARO, C. F. Uso de agrotóxicos e perfil de intoxicação humana na região Centro-Oeste do Brasil. **Multitemas**, Campo Grande, MS, v. 24, n. 57, p. 137-157, 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html. Acesso em: 23 maio 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE.) **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017. Acesso em: 9 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Instruções para preenchimento da Ficha de Investigação de Intoxicação Exógena Sinan – Sistema de Informação de Agravos de Notificação.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/intoxicacao_exogena_sinan.pdf. Acesso em: 2 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Intoxicação Exógena – Notificações registradas no SINAN NET – Minas Gerais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/Intoxmg.def. Acesso em: 2 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Informações Técnicas:** Registros concedidos - 2005 - 2020. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/arquivos/registros-concedidos-2005-2020-site-mapa.xlsx. Acesso em: 23 jan. 2023.

CARDOSO, A. F.; PEREIRA, A. M. Agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade Norte-Mineira. **GeoTextos**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 63-86, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.9771/geo.v15i2.33560.

CAVALCANTI, N. T. F.; RODRIGUES, G. G. Implicação socioambiental do agronegócio no Brasil: a necessidade da agroecologia como alternativa viável. **Revista Campo-Território**, Uberlândia, v. 17, n. 44, p. 364–388, 2022. DOI: https://doi.org/10.14393/RCT174417.

FERNANDES, A. R. C.; MOURA, G. P.; OLIVEIRA, G. L. de. Intoxicação por agrotóxico: ausência de registros no sistema de saúde do estado da Bahia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 44574-44586, 2021. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.29289.

FILHO, P. A.; SANTIAGO, E. **Boletim epidemiológico intoxicação exógena nº 1/2018**. Secretaria de estado de saúde do Rio de Janeiro. Subsecretaria de vigilância em saúde, Rio de Janeiro (RJ), 2018. 45 p. Disponível em: http://www.riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=VmRvKK2FbUE%3D#:~:text=estabeleceu%20que%20as%20intoxica%C3%A7%C3%B5es%20ex%C3%B3genas,sendo%20registrados%20no%20SINAN%20NET. Acesso em: 15 fev. 2023.

FREITAS, A. B. de.; GARIBOTTI, V. Caracterização das notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, 2011-2018. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 29, n. 5, e2020061, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/s1679-49742020000500009.

HENDGES, C.; SCHILLER, A. da. P.; MANFRIN, J.; MACEDO JUNIOR, E. K.; GONÇALVES JUNIOR, A. C.; STANGARLIN, J. R. Human intoxication by agrochemicals in the region of South Brazil between 1999 and 2014. **Journal of Environmental Science and Health, Part B**, v. 54, n. 4, p. 219-225, 2019. DOI: https://doi.org/10.1080/03601234.2018.1550300.

LARA, S. S. de.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G.; LEÃO, L. H. da. C.; MACHADO, J. M. H. A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, *[S. l.]*, v. 15, n. 32, p. 1-19, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.14393/hygeia153246822.

LOPES-FERREIRA, M.; MALESKI, A. L. A.; BALAN-LIMA, L.; BERNARDO, J. T. G.; HIPOLITO, L. M.; SILVA, A. C. S.; BATISTA-FILHO, J.; FALCAO, M. A. P.; LIMA, C. Impact of pesticides on human health in the last six years in Brazil. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, *[S. l.]*, v. 19, n. 6, p. 1-19, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph19063198.

MAGALHÃES, A. F. A.; CALDAS, E. D. Exposição e intoxicação ocupacional a produtos químicos no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 72, supl. 1, p. 32-40, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0439%20.

MEDEIROS, M. N. C.; MEDEIROS, M. C.; SILVA, M. B. A. Intoxicação aguda por agrotóxicos anticolinesterásicos na cidade do Recife, Pernambuco, 2007-2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 509-518, 2014. DOI: https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000300013.

MERCHAN-HAMANN, E.; TAUIL, P. L.; COSTA, M. P. Terminologia das medidas e indicadores em epidemiologia: subsídios para uma possível padronização da nomenclatura. **Informe Epidemiológico do Sus**, Brasília, v. 9, n. 4, p. 276-284, 2000. DOI: http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16732000000400006.

MINAS GERAIS. CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL - COPAM. Deliberação Normativa Copam nº 217, de 06 de dezembro de 2017. **Estabelece critérios para classificação segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências**. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. Belo Horizonte, MG. Disponível em: https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558. Acesso em: 12 jun. 2024.

MOTA, J. L. A.; JESUS, E. O. de.; LEMOS, N. L. S.; PEREIRA, P. L. D. Diagnóstico do uso de agrotóxicos no município de Nossa Senhora da Glória, Sergipe. **Revista Saúde (Sta. Maria)**, v. 46, n. 1, 2020. DOI: https://doi.org/10.5902/2236583440669.

NEVES, M. S.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G.; CORRÊA, M. L. M. Determinação social do processo saúde-adoecimento mental de trabalhadores rurais no Brasil. **ACENO**, Cuiabá, v. 7, n. 14, p. 231-248, 2020.

QUEIROZ, P. R.; LIMA, K. C.; OLIVEIRA, T. C. de.; SANTOS, M. M. dos.; JACOB, J. F.; OLIVEIRA, A. M. B. M. de. Sistema de Informação de Agravos de Notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 22, e190033, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-549720190033.

RAMOS, M. L. H.; LIMA, V. da S.; SILVA, R. E. da.; NUNES, J. V. do N.; SILVA, G. C. da. Perfil epidemiológico dos casos de intoxicação por agrotóxicos de 2013 a 2017 no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, *[S. l.]*, v. 6, n. 7, p. 43802-43813, 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n7-119.

RIBEIRO, M. A.; ALBUQUERQUE, I. M. N.; VASCONCELOS, M. I. O.; DIAS, L. K. S.; CAVALCANTE, A. S. P. Geoprocessamento em saúde como tecnologia de análise e monitoramento da hanseníase no município de Sobral-Ceará. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 41, n. 2, p. 451-465, 2017. DOI: https://doi.org/10.22278/2318-2660.2017.v41.n2.a2506.

RISTOW, L. P.; BATTISTI, I. D. E.; STUMM, E. M. F.; MONTAGNER, S. E. D. Fatores relacionados à saúde ocupacional de agricultores expostos a agrotóxicos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 29, n. 2, e180984, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/s0104-12902020180984.

SÁNCHEZ-GERVACIO, B. M.; BEDOLLA-SOLANO, R.; ROSAS-ACEVEDO, J. L.; LEGORRETA-SOBERANIS, J.; VALENCIA-QUINTANA, R.; JUÁREZ-LÓPEZ, A. L. Pesticide management by

subsistence farmers in Mexico: baseline of a pilot study to design an intervention program. **Human and Ecological Risk Assessment**, v. 27, n. 4, p. 1112-1125, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/10807039.2020.1807903.

SANTANA, C. M.; COSTA, A. R. da.; NUNES, R. M. P.; NUNES, N. M. F.; PERON, A. P.; MELO-CAVALCANTE, A. A. de C.; FERREIRA, P. M. P. Exposição ocupacional de trabalhadores rurais a agrotóxicos. **Cadernos Saúde Coletiva**, *[S. l.]*, v. 24, n. 3, p. 301-307, 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1414-462x201600030199.

SANTOS JÚNIOR, C. J. dos.; COSTA, P. J. M. de SOUZA.; SILVA, J. V. dos S.; SOUZA, A. K. P.; SILVA, J. P.; ROCHA, T. J. M. Tecnologias digitais e de geoprocessamento aplicadas ao monitoramento da doença de Coronavírus 2019 (Covid-19). **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, *[S. l.]*, p. 1-10, 2020. DOI: https://doi.org/10.14393/Hygeia0053912.

SANTOS, T. M.; BATISTA, R. O. S. Agrotóxicos, uma violência silenciosa: a saúde dos cortadores da cana-de-açúcar em Laranjeiras/Sergipe. **Revista Campo-Território**, Uberlândia, v. 13, n. 29, p. 189-208, 2019. DOI: https://doi.org/10.14393/RCT132908.

SILVA, D. O. da.; FERREIRA, M. J. M.; SILVA, S. A. da.; SANTOS, M. A. dos.; HOFFMANN-SANTOS, H. D.; SILVA, A. M. C. da. Exposição aos agrotóxicos e intoxicações agudas em região de intensa produção agrícola em Mato Grosso, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, *[S. l.]*, v. 28, n. 3, e2018456, 2019. DOI: https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000300013.

SOARES, W.; ALMEIDA, R. M. V. R.; MORO, S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1117-1127, 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000400033.

TAVEIRA, B. L. S.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Análise das notificações de intoxicações agudas, por agrotóxicos, em 38 municípios do estado do Paraná. **Saúde Debate**, v. 42, p. 211-222, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-11042018S417.

WAHLBRINCK, M. G.; BICA, J. B.; REMPEL, C. Percepção dos agricultores do município de imigrante (RS) sobre os riscos da exposição a agrotóxicos. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, *[S. l.]*, n. 44, p. 72-84, 2017. DOI: https://doi.org/10.5327/Z2176-947820170128.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, pelo apoio e a concessão da bolsa de estudo ao primeiro autor.

Editores do artigo

Jandresson Dias Pires, Mariana Mapelli de Paiva, José Maria Gomes Neves e Valdete Maria Gonçalves-Almeida