UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

NATALIA MARIA FERREIRA

EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ DE 2015 A 2024

Juazeiro do Norte – CE

2025

NATALIA MARIA FERREIRA

EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ DE 2015 A 2024

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Profa. Dra. Amanda Karine de Sousa

Juazeiro do Norte – CE
2025

NATALIA MARIA FERREIRA

EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ DE 2015 A 2024

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Profa. Dra. Amanda Karine de Sousa

Data de aprovação: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa.: Dra. Amanda Karine de Sousa
Orientador

_____

Profa.: Dra. Raíra Justino Oliveira Costa
Examinador 1

_____

Prof.: Esp. Wenderson Pinheiro de Lima
Examinador 2

EPIDEMIOLOGIA DAS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS NO ESTADO DO CEARÁ DE 2015 A 2024

Natalia Maria Ferreira[1]; Amanda Karine de Sousa[2].

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento epidemiológico dos casos de intoxicação causados por agrotóxicos no estado do Ceará, durante o período de 2015 a 2024. Tratou-se de um estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo, com base no banco de dados notificados no Sistema de Informação e Agravos de Notificação (SINAN), encontrados através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram consideradas as notificações de intoxicação exógena envolvendo agrotóxicos agrícolas, domésticos, de saúde pública e raticidas. No período de 2015 a 2024, o estado do Ceará registrou 3.959 casos de intoxicações por agrotóxicos. No ano de 2023 ocorreu o maior número de notificações, com 15,1% dos casos, seguido de 2024 com 13,5%. A maioria dos casos ocorreu com indivíduos do sexo masculino (58,4%), entre 20 e 39 anos (45,86%), com escolaridade até o ensino médio incompleto (28,29%) e pertencentes à população parda (71,9%). Também se identificou um número de 141 óbitos durante o período analisado. Os dados evidenciam que a exposição aos agrotóxicos configura um problema de saúde pública, onde políticas de flexibilização trouxeram agrotóxicos mais perigosos para as lavouras, o que causa maior intoxicação em trabalhadores agrários. Os resultados obtidos reforçam a importância de medidas preventivas e ações integradas entre os setores da saúde, agricultura e meio ambiente. Entretanto, a subnotificação ainda é um grande problema, pois dificulta a avaliação de risco e impede uma visão clara da extensão do problema.

Palavras chave: Agrotóxicos. Intoxicação. Epidemiologia. Saúde pública. Sistemas de Informação em Saúde.

EPIDEMIOLOGY OF PESTICIDE POISONING IN THE STATE OF CEARÁ FROM 2015 TO 2024

ABSTRACT

This study aimed to conduct an epidemiological survey of cases of poisoning caused by pesticides in the state of Ceará, during the period from 2015 to 2024. This was a descriptive, retrospective and quantitative study, based on the database reported in the Information and Notifiable Diseases System (SINAN), found through the Informatics Department of the Unified Health System (DATASUS). Notifications of exogenous poisoning involving agricultural, domestic, public health pesticides and rodenticides were considered. In the period from 2015 to 2024, the state of Ceará registered 3,959 cases of pesticide poisoning. The highest number of notifications occurred in 2023, with 15.1% of cases, followed by 2024 with 13.5%. Most cases occurred in male individuals (58.4%), between 20 and 39 years of age (45.86%), with incomplete secondary education (28.29%) and belonging to the mixed-race population (71.9%). A total of 141 deaths were also identified during the period analyzed. The data show that exposure to pesticides constitutes a public health problem, where flexible policies have brought more dangerous pesticides to crops, which causes greater poisoning in agricultural workers. The results obtained reinforce the importance of preventive measures and integrated actions between the health, agriculture and environmental sectors. However, underreporting is still a

[1]Discente do curso de Biomedicina, nataliamariaferreira02@gmail.com, Centro Universitário Leão Sampaio
[2]Docente do curso de Biomedicina, amandakarine@leaosampaio.edu.br, Centro Universitário Leão Sampaio

major problem, as it makes risk assessment difficult and prevents a clear view of the extent of the problem.

Keywords: Pesticides. Poisoning. Epidemiology. Public health. Health Information Systems.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a definição de agrotóxicos está consolidada pela Lei Federal nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, que define agrotóxicos como substâncias e agentes obtidos por meio de processos físicos, químicos ou biológicos, com a finalidade de alterar a composição da flora e da fauna, visando protegê-las contra organismos considerados prejudiciais. Esses produtos são utilizados amplamente no setor agrícola, aplicados no cultivo e na proteção de culturas, no armazenamento e beneficiamento de produtos agropecuários, nas pastagens e até mesmo na proteção de florestas cultivadas (Brasil, 2023).

No estado do Ceará, existe uma legislação específica voltada para o controle dos agrotóxicos, que visa regular o uso, o comércio e o armazenamento desses produtos, além de estabelecer regras de fiscalização (Ceará, 1993). O estado ocupa a vigésima posição no Brasil em comercialização de agrotóxicos, e a oitava do nordeste (Ceará, 2023).

Apesar de seu amplo uso para controlar pragas prejudiciais, os agrotóxicos podem trazer malefícios a seres humanos, animais e ao meio ambiente, uma vez que essas substâncias podem causar a contaminação dos sistemas de água e de diversos tipos de alimentos, entre eles vegetais, frutas, mel, peixes, leite e ovos, no qual o consumo pode acarretar consequências negativas para a saúde. A aplicação aérea de pesticidas pode contaminar as águas superficiais e, além disso, o uso de substâncias para controle de pragas em casa, no trabalho, em escolas e universidades causam contaminação pela exposição direta (El-Nahhal, Y., El-Nahhal, I., 2021; Pinasseau *et al*., 2020).

A principal forma de contaminação, entretanto, ocorre no meio rural de forma ocupacional. Os agricultores, em seu trabalho, sofrem tanto com a exposição direta a essas substâncias, quanto devido a forma de armazenamento, o uso de roupas de trabalho contaminadas dentro de casa, e a proximidade das áreas de cultivo com as residências. Estudos indicam que áreas de agricultura familiar são amplamente expostas, com a contaminação do ambiente de moradia, principalmente a poeira domiciliar, o solo, o ar e alimentos. Dessa forma, o uso elevado e desregulado de agrotóxicos colabora para o aumento das intoxicações (Bortolotto *et al.*, 2020).

A intoxicação pode ocorrer por via digestiva, respiratória, dérmica ou por contato ocular, e pode ser aguda, se manifestando de forma leve, moderada ou grave, ou de forma crônica, quando há efeitos mutagênicos, carcinogênicos e de toxicidade reprodutiva. A exposição constante sugere o desenvolvimento de sinais, sintomas e doenças de origem neurológica, incluindo depressão e ansiedade. A toxicidade dos agrotóxicos, especialmente organofosforados, causa efeitos muscarínicos, nicotínicos, cognitivos, comportamentais, motores e sensitivos, além de prejuízos ao sistema vestibular e doenças neurodegenerativas (Barbosa *et al.*, 2020; Chaves *et al*., 2021).

A inibição da acetilcolinesterase, causada principalmente por agrotóxicos da classe dos organofosforados e carbamatos, tem implicações sobre a morfologia e funcionalidade dos eritrócitos. A sinalização induzida pela acetilcolina em excesso pode provocar alterações no tamanho e na composição dos glóbulos vermelhos, resultando em níveis mais baixos de hemoglobina, hematócrito e volume médio corpuscular, o que leva a um aumento compensatório de plaquetas e da hemoglobina corpuscular média. A acetilcolina também influencia o aumento de enzimas hepáticas, como a fosfatase alcalina e as transaminases alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST), o que sugere que os agrotóxicos também provocam lesões nos tecidos hepáticos, responsáveis pela metabolização dessas substâncias tóxicas (Manyilizu *et al.*, 2016).

Dessa forma, fica evidente que deve haver uma preocupação referente ao uso intensivo e muitas vezes indiscriminado e sem fiscalização de agrotóxicos, por apresentar riscos à saúde associados a contaminação e exposição por diversas vias. A intoxicação por agrotóxicos deve ser entendida como um problema de saúde pública, principalmente no meio rural brasileiro, e conhecer seus indicadores epidemiológicos se torna essencial para o planejamento de ações que visem controlar sua ocorrência e seus efeitos. Em vista disso, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento epidemiológico dos casos de intoxicação causados por agrotóxicos no estado do Ceará, durante o período de 2015 a 2024.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo, com base no banco de dados notificados no Sistema de Informação e Agravos de Notificação (SINAN) encontrados através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). O SINAN

reúne informações sobre doenças e agravos de notificação compulsória, incluindo intoxicações exógenas.

A coleta de dados abrange o período de 2015 a 2024, contemplando registros do estado do Ceará. Foram consideradas neste estudo as intoxicações exógenas que tiveram como agentes tóxicos agrotóxicos agrícolas, agrotóxicos domésticos, agrotóxicos de saúde pública e raticidas. Foram excluídas demais notificações que não apresentaram agrotóxico como substância causadora da intoxicação. Os dados extraídos foram tabulados utilizando o programa *Microsoft Excel*, através do qual foram gerados gráficos e tabelas para melhor visualização e compreensão das informações.

Por se tratar de dados de domínio público, não foi necessária a submissão ao Comitê de Ética para pesquisa com seres humanos, de acordo com a normatização da resolução n° 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016).

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2015 a 2024, o estado do Ceará registrou 3.959 casos de intoxicações por agrotóxicos. No ano de 2023 ocorreu o maior número de notificações, com 599 casos (15,1%), seguido de 2024 com 532 casos (13,5%). Já em 2017 ocorreu o menor número, com 299 casos (7,6%) (Gráfico 1).

Gráfico 1: Casos de intoxicação por agrotóxicos por ano de notificação no estado do Ceará de 2015 a 2024.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2025).

Esse aumento das notificações nos últimos anos pode estar relacionado a uma intensificação do uso de agrotóxicos no Brasil. O país é um dos principais consumidores do mundo, e segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), de 2015 a 2024, foram registrados 4.669 produtos classificados como agrotóxicos (Brasil, 2025). De acordo com Pignati *et al*. (2017), o aumento das intoxicações crônicas e agudas está diretamente relacionado ao uso extensivo e crescente dessas substâncias.

Além disso, políticas de flexibilização favorecem a utilização, como a aprovação em novembro de 2023 do Projeto de Lei n° 1459, de 2022, conhecido como "Pacote do Veneno", o que pode explicar o aumento das intoxicações no período, já que permitiu o afrouxamento do processo de registros de agrotóxicos no país (IHU, 2023). Segundo Valadares *et al*. (2020), como resultado da facilitação de registros dessas substâncias, temos preços mais baixos e, consequentemente, o aumento do consumo, elevando a exposição da população a esses compostos químicos.

A tabela 1 apresenta a distribuição por sexo das notificações de intoxicações, sendo possível ressaltar que o sexo masculino foi o mais atingido em todos os anos, representando 58,4% do total de casos.

Tabela 1: Distribuição por sexo dos pacientes notificados com intoxicação por agrotóxicos por ano no estado do Ceará de 2015 a 2024.

Sexo	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Masculino	273	175	154	186	201	210	205	244	339	325	**2312**
Masc. (%)	59,9	54,0	51,5	60,0	54,5	62,3	62,1	60,5	56,6	61,1	**58,4**
Feminino	183	149	145	124	168	127	125	159	260	207	**1647**
Fem. (%)	40,1	46,0	48,5	40,0	45,5	37,7	37,9	39,5	43,4	38,9	**41,6**
Total	**456**	**324**	**299**	**310**	**369**	**337**	**330**	**403**	**599**	**532**	**3959**

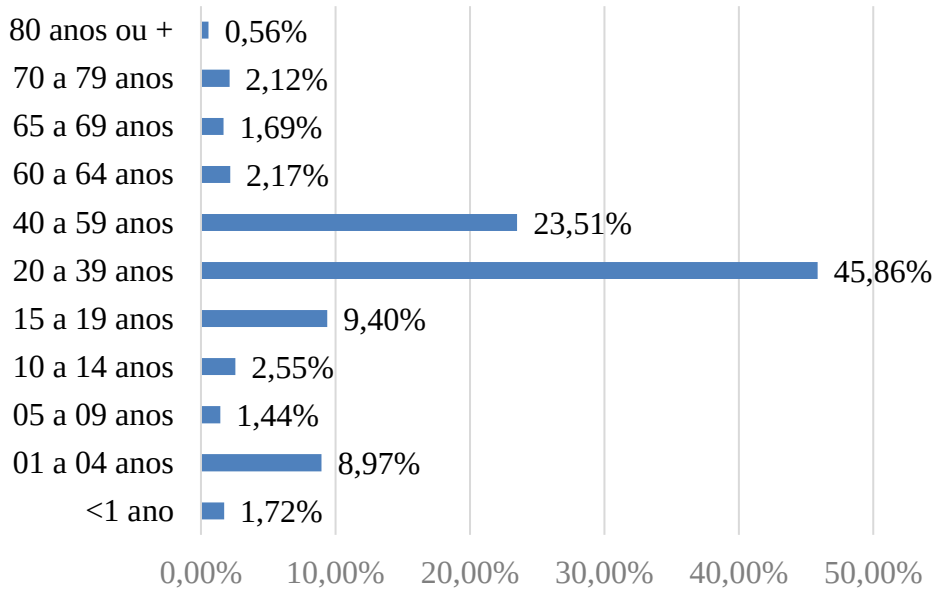
Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2025).

Freitas e Garibotti (2020), em seu trabalho que descreveu o perfil das notificações de intoxicação exógena por agrotóxicos no estado do Rio Grande do Sul de 2011 a 2018, concluíram que a maioria dos casos ocorrem com o sexo masculino, com 64% do total, o que reforça essa predominância. No estudo realizado por Silva *et al*. (2022), o sexo masculino tende

a ter intoxicações decorrentes do trabalho, por acessarem trabalhos de risco, o que pode explicar a maior incidência sobre esse sexo.

No que se refere a faixa etária, é possível perceber que as intoxicações por agrotóxicos ocorrem predominantemente em adultos. A faixa etária de 20 a 39 anos é a que obteve mais notificações, correspondendo a 45,86% do total, seguido de 40 a 59 anos, com 23,51%. A faixa etária com o menor percentual é a de 80 anos ou mais, com 0,56% dos casos.

Gráfico 2: Distribuição percentual por faixa etária dos pacientes notificados com intoxicação por agrotóxicos no estado do Ceará de 2015 a 2024, em relação ao total de casos no período.



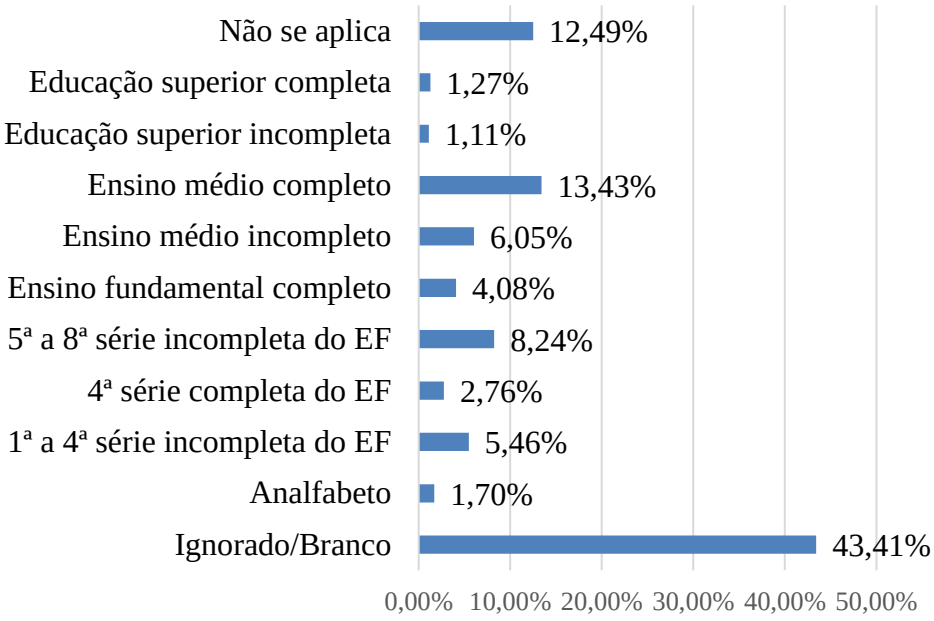
Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2025).

No estudo feito por Carvalho *et al*. (2022), realizado a partir da coleta de dados de intoxicação por agrotóxicos no estado do Espírito Santo, no período entre 2007 e 2016, foi possível analisar que o grupo com maior registro foi composto pela população economicamente ativa, adultos de 18 a 60 anos, com 79,6% do total, resultado semelhante ao obtido no presente estudo. Segundo Cassal *et al.* (2014), por esses produtos químicos serem mais utilizados no setor da agricultura, se sugere que trabalhadores agrícolas sejam os principais acometidos, ou seja, a população pertencente a essa faixa etária.

Em relação à escolaridade dos pacientes notificados (Gráfico 3), o maior percentual é de casos onde não foi coletada essa informação (Ignorado/Branco), com 43,41%, seguido dos que tem o ensino médio completo, com 13,43%. Entretanto, é importante salientar que a soma dos pacientes analfabetos até os que possuem o ensino médio incompleto é de 28,29% dos

casos. Enquanto isso, pacientes com ensino superior, concluído ou não, representam 2,38% do total.

Gráfico 3: Percentual de escolaridade dos pacientes notificados com intoxicação por agrotóxicos no estado do Ceará de 2015 a 2024, em relação ao total de casos no período.



Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2025).

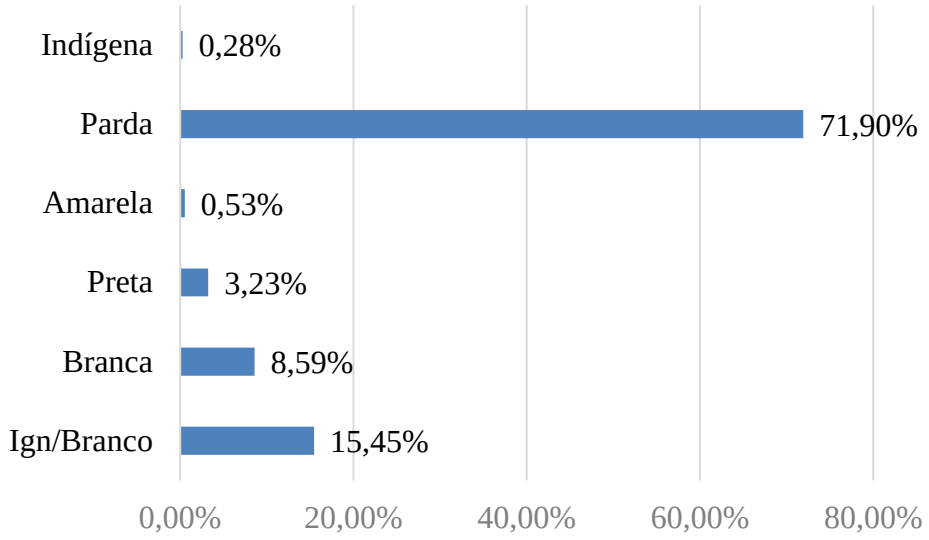
Os resultados obtidos corroboram com o estudo realizado por Silva *et al*. (2019), feito no estado do Mato Grosso em 2013, que demonstrou entre os participantes que aqueles com nível de escolaridade até o ensino médio incompleto são mais acometidos por intoxicações quando comparados com aqueles que possuem ensino superior. No estudo, em 40,2% dos casos os participantes acometidos não haviam completado o ensino fundamental.

Apesar disso, a subnotificação se mostrou evidente ao analisar esse parâmetro, já que em 43,41% dos casos não foi registrada essa informação. Segundo Tosetto, Andrioli e Christoffoli (2021), isso ocorre pela falta de treinamento e rotatividade de profissionais da saúde, além de problemas no registro das notificações e pouca integração entre os sistemas de informação.

Ao levar em consideração os casos em que não se tem essa informação, possivelmente esse padrão se mantem. Segundo De-Assis *et al*. (2021), a baixa escolaridade contribui para o aumento da exposição aos agrotóxicos, já que a falta de entendimento do perigo desses compostos, da importância e uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), coloca em risco as populações menos instruídas.

O gráfico 4, a seguir, apresenta a distribuição por cor/raça dos casos de intoxicação por agrotóxicos no período de 2015 a 2024 no estado do Ceará.

Gráfico 4: Distribuição percentual por cor/raça, dos pacientes notificados com intoxicação por agrotóxicos no estado do Ceará de 2015 a 2024, em relação ao total de casos no período.



Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2025).

Os dados analisados demonstram que a população majoritariamente atingida é a parda, com um total de 2847 casos (71,90%). Segundo o Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022), a população residente no Estado do Ceará é composta por 5.690.973 de pessoas pardas (64,7%), 2.456.214 brancas (27,9%), 595.694 pretas (6,8%), 39.982 indígenas (0,6%) e 11.256 (0,1%) amarelas. A cor parda é predominante em 183 dos 185 municípios cearenses, o que explica o maior acometimento dessa população ao levar em consideração sua predominância no estado.

Em relação a população total de cada cor/raça no estado do Ceará, é possível salientar que a população mais vulnerável é a amarela, já que de 11.256 pessoas, ocorreram 21 casos, com taxa de 0,19%. Seguidas a essa, as mais vulneráveis são a parda, com taxa de 0,05% (2.847 casos), a indígena com 0,03% (11 casos) e a preta com 0,02% (128 casos). Enquanto isso, a menos vulnerável é a branca, com 0,01% (340 casos).

No período de 2015 a 2024, ocorreram no estado do Ceará 141 óbitos ocasionados por intoxicações por agrotóxicos, o que representa 3,56% do total de casos. O ano com o maior número de óbitos foi 2015, com 22 notificações, entretanto a maior relação óbitos/casos foi em 2016, com 5,86%. Já em 2020 ocorreu o menor número de casos e menor relação óbitos/casos, com 5 notificações e 1,48%, respectivamente.

Tabela 2: Casos de óbitos por intoxicação por agrotóxicos no estado do Ceará de 2015 a 2024.

Ano	Óbitos	% Óbitos / Casos
2015	22	4,82%
2016	19	5,86%
2017	14	4,68%
2018	9	2,90%
2019	11	2,98%
2020	5	1,48%
2021	13	3,94%
2022	12	2,98%
2023	17	2,84%
2024	19	3,57%

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net (2025).

Na pesquisa realizada por Okuyama, Galvão e Silva (2020), que teve como objetivo analisar as intoxicações por agrotóxicos e suas causas no Brasil em 2017, constatou-se que a cada 100 casos, 4 evoluíram para óbito, o que se equipara à taxa de 3,56% obtida no presente estudo. Na mesma pesquisa, verificou-se que ser homem, idoso, trabalhador do setor agropecuário, tentativas de suicídio e agentes extremamente tóxicos aumentam a chance de óbito, o que revela suas causas e grupo de risco.

O cenário atual é preocupante, pois possivelmente o número de casos e de óbitos por intoxicações por agrotóxicos é maior que os obtidos nessa pesquisa, devido à subnotificação. De acordo com estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), para cada registro de intoxicação por agrotóxicos realizado, há outros 50 não notificados (Carneiro *et al*., 2015).

Ademais, é importante evidenciar a diminuição do número de óbitos no ano de 2020, causada possivelmente pela pandemia de COVID-19, já que houve uma mudança no perfil das notificações realizadas nesse período. O estudo realizado por Sallas *et al*. (2022), demonstrou um decréscimo das notificações não relacionadas ao SARS-CoV2 registradas pela Rede Nacional de Vigilância Epidemiológica Hospitalar do Brasil em 2020, ao comparar com o período anterior à pandemia. Essa redução decorreu provavelmente da mudança de prioridade dos serviços de saúde e da vigilância epidemiológica do país, contribuindo para a subnotificação de outras comorbidades.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, pode-se observar que há maior incidência de intoxicações por agrotóxicos no Estado do Ceará em adultos em idade produtiva, do sexo masculino, pardos e com escolaridade até o ensino fundamental. Políticas de flexibilização trouxeram agrotóxicos mais perigosos para as lavouras, o que causa maior intoxicação em trabalhadores agrários.

Entretanto, a subnotificação ainda é um grande problema, já que muitas vezes os sinais e sintomas, ou uma doença secundária não são correlacionados com a exposição aos agrotóxicos, principalmente em casos de intoxicações crônicas, que levam muitos anos para acontecer. Além disso, a falta de informação dos dados completos, como "Ignorado/Branco", contribui para esse problema.

Em vista disso, é essencial ressaltar a importância de medidas preventivas e ações integradas entre os setores da saúde, agricultura e meio ambiente, com foco em educação do público-alvo, fiscalização e promoção de práticas agrícolas seguras e sustentáveis. Ademais, são necessárias medidas para minimizar as subnotificações, pois dificultam a avaliação de risco e impedem uma visão clara da extensão do problema.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. S. *et al*. As possíveis consequências da exposição a agrotóxicos: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, 2020.

BORTOLOTTO, C. C. *et al*. Exposição a agrotóxicos: estudo de base populacional em zona rural do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. 1-11, 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde (CNS). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a ética em pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em:19 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre agrotóxicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2023-2026/2023/lei/l14785.htm. Acesso em: 08 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Informações técnicas sobre agrotóxicos**. Brasília, DF: MAPA, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS – DATASUS. **Intoxicações exógenas – Ceará**, 2025. Disponível em:

http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/Intoxce.def. Acesso em: 25 maio 2025.

CARNEIRO, F. F. *et al*. **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CARVALHO, K. P. *et al*. Intoxicações exógenas por agrotóxicos no Espírito Santo, 2007-2016: distribuição espacial e tendências da taxa de incidência e letalidade dos casos notificados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 2, 2022.

CASSAL, V. B. *et al*. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 437–445, abr. 2014.

CEARÁ. **Lei Estadual no 12.228, de 9 de dezembro de 1993**. Dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso de consumo do comércio, do armazenamento e do transporte interno desses produtos. Fortaleza: DOE, 1993.

CEARÁ. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. **Programa Nacional de Vigilância de Populações Expostas a Contaminantes Químicos (VIGIPEQ/VSPEA) – Boletim Epidemiológico N.º 01, 24 jan. 2023**. Fortaleza: Sesa-CE, 2023. Disponível em: https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/VIGIPEQ_boletim_epidemiologico_20230124.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

CHAVES, T. C. *et al*. Agravos neurológicos da exposição a agrotóxicos: revisão de literatura. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 1–15, 2021.

DE-ASSIS, M. P. *et al*. Health problems in agricultural workers occupationally exposed to pesticides. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 18, n. 03, p. 352–363, 2021.

EL-NAHHAL, Y.; EL-NAHHAL, I. Cardiotoxicity of some pesticides and their amelioration. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, n. 33, p. 44726–44754, 2021.

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**, v. 29, n. 5, 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Censo Demográfico 2022**. Brasil, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/. Acesso em: 05 maio 2025.

IHU – INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. **Levantamento revela que 15 pessoas são intoxicadas por agrotóxicos por dia no Brasil**. São Leopoldo: IHU, 2023. Disponível em: https://ihu.unisinos.br/categorias/635314-levantamento-revela-que-15-pessoas-sao-intoxicadas-por-agrotoxicos-por-dia-no-brasil. Acesso em: 25 maio 2025.

MANYILIZU, W. B., *et al*. Association of Long-Term Pesticide Exposure and Biologic Parameters in Female Farm Workers in Tanzania: A Cross Sectional Study. **Toxics**, v. 4, n. 25, 2016.

OKUYAMA, J. H. H.; GALVÃO, T. F.; SILVA, M. T. Intoxicações e fatores associados ao óbito por agrotóxicos: estudo caso controle, Brasil, 2017. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

PIGNATI, W. A. *et al*. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 3281–3293, 2017.

PINASSEAU, L. *et al*. Emerging polar pollutants in groundwater: Potential impact of urban stormwater infiltration practices. **Environmental Pollution**, v. 266, p. 115387, 2020.
SALLAS, J. *et al*. Decréscimo nas notificações compulsórias registradas pela Rede Nacional de Vigilância Epidemiológica Hospitalar do Brasil durante a pandemia da COVID-19: um estudo descritivo, 2017-2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 1, 2022.

SILVA, D. O. DA *et al*. Exposição aos agrotóxicos e intoxicações agudas em região de intensa produção agrícola em Mato Grosso, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, n. 3, 2019.

SILVA, A. M. C. *et al*. Environmental and occupational exposure among cancer patients in Mato Grosso, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, supl. 1, e220018, 2022.

TOSETTO, E. E.; ANDRIOLI, A. I.; CHRISTOFFOLI, P. I. Análises das causas das subnotificações das intoxicações por agrotóxicos na rede de saúde em município do Sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 12, p. 6037–6047, dez. 2021.

VALADARES, A. A.; ALVES, F.; GALIZA, M. **O crescimento do uso de agrotóxicos: uma análise descritiva dos resultados de Censo Agropecuário 2017**. Nota Técnica n. 65 (Disoc). Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2020.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, por permitir ser possível tudo o que vivi e todas as conquistas que tive até aqui.

Agradeço aos meus pais, Silvano e Cleonice, por serem a força que eu precisei para continuar, por sempre fazerem de tudo por mim, por todo o apoio, incentivo e por sonharem junto comigo esse sonho de concluir a graduação. Sei que sem vocês ao meu lado esse caminho seria mil vezes mais difícil.

Agradeço a minha orientadora Amanda Karine, por me ajudar a desenvolver esse projeto, pelas correções e por ser uma inspiração como profissional para mim. Agradeço a banca avaliadora pelas sugestões que enriqueceram esse trabalho.