



Doenças respiratórias em menores de cinco anos relacionadas ao uso de agrotóxicos em Mato Grosso

Respiratory diseases in children under five years related to the use of pesticides in Mato Grosso

Enfermedades respiratorias en niños menores de cinco años relacionadas con el uso de plaguicidas en Mato Grosso

Leandro Bispo dos Santos¹, Mariana Rosa Soares¹, Romero dos Santos Caló¹, Alane Andréa Souza Costa¹, Bárbara da Silva Nalin de Souza¹, Bárbara Estevam Ferreira Santana², Lídia Folleto², Nayaha Almeida Silva¹, Viviane Cardozo Modesto², Marcia Leopoldina Montanari Corrêa¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar a prevalência das internações hospitalares por doenças do aparelho respiratório em crianças menores de cinco anos e sua relação com exposição ambiental aos agrotóxicos em épocas de plantio, safra e entressafra nas regiões de produção agrícola em Mato Grosso. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico, com base nos dados de internação por doenças respiratórias em menores de cinco anos e nos dados de produção agrícola municipal e do uso de agrotóxicos por municípios e macrorregiões em Mato Grosso, entre os anos de 2015 e 2018. **Resultados:** Foram registradas 26.949 internações por doenças respiratórias no período de estudo. O uso médio de agrotóxicos no período, no Estado, foi de 209.274.692,33 milhões de litros. Foi encontrada associação positiva entre a média do uso de agrotóxicos e da taxa de internação por IRA ($r=0,326$; $p=0,01$), com intervalo de confiança de 5%. A distribuição espacial mostrou que as macrorregiões Médio-Norte, Sudeste e Nordeste apresentaram as maiores taxas e maior uso de agrotóxicos no período estudado. **Conclusão:** Com base nos achados deste estudo, observa-se que o aumento no uso de agrotóxicos no estado de Mato Grosso parece se associar com o aumento das internações por infecções respiratórias agudas nos menores de cinco anos.

Palavras-chave: Doenças respiratórias, Agrotóxicos, Saúde.

ABSTRACT

Objective: To analyze the prevalence of hospitalizations due to respiratory diseases in children under five years of age and its relationship with environmental exposure to pesticides at planting, harvest and off-season in agricultural production regions in Mato Grosso. **Methods:** This is an ecological study, based on hospitalization data for respiratory diseases in children under five years of age and data on municipal agricultural production and the use of pesticides by municipalities and macro-regions in Mato Grosso, between 2015 and 2018. **Results:** 26,949 hospitalizations for respiratory diseases were recorded during the study period. The average use of pesticides in the period, in the state, was 209,274,692.33 million liters. A positive association was found between the mean use of pesticides and the rate of hospitalization for ARI ($r=0.326$; $p=0.01$), with a 5% confidence interval. The spatial distribution showed that the Mid-North, Southeast and

¹ Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá-MT.

² Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso (SES-MT), Cuiabá-MT.

Northeast macro-regions had the highest rates and highest use of pesticides in the studied period. **Conclusion:** Based on the findings of this study, it is observed that the increase in the use of pesticides in the state of Mato Grosso seems to be associated with the increase in hospitalizations due to acute respiratory infections in children under five years of age.

Keywords: Respiratory diseases, Pesticides, Health.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la prevalencia de hospitalizaciones por enfermedades respiratorias en niños menores de cinco años y su relación con la exposición ambiental a plaguicidas durante la siembra, cosecha y fuera de temporada en las regiones de producción agrícola de Mato Grosso. **Métodos:** Este es un estudio ecológico, basado en datos de hospitalización por enfermedades respiratorias en niños menores de cinco años y datos sobre la producción agrícola municipal y el uso de pesticidas por municipios y macrorregiones en Mato Grosso, entre 2015 y 2018. **Resultados:** Durante el período de estudio se registraron 26.949 hospitalizaciones por enfermedades respiratorias. El uso promedio de plaguicidas en el período fue de 209.274.692,33 millones de litros. Se encontró asociación positiva entre el uso medio de plaguicidas y la tasa de hospitalización por IRA ($r=0,326$; $p=0,01$), con intervalo de confianza del 5%. La distribución espacial mostró que las macrorregiones centro-norte, sureste y noreste presentaron las mayores tasas y mayor uso de plaguicidas en el período estudiado. **Conclusión:** Con base en los hallazgos de este estudio, se observa que el aumento en el uso de pesticidas en el estado de Mato Grosso parece contribuir para el aumento de las hospitalizaciones por infecciones respiratorias agudas en niños menores de cinco años.

Palabras clave: Enfermedades respiratorias, Plaguicidas, Salud.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as Doenças Respiratórias (DR) continuam sendo as principais causas de morte no mundo, com mais de 3,23 milhões de óbitos no ano de 2019 (OMS, 2022). Estima-se que 65 milhões de pessoas sofram de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), enquanto a asma afeta cerca de 334 milhões de pessoas em todo o mundo. Além disso, estima-se que as doenças respiratórias agudas, como pneumonia, são responsáveis por cerca de 4 milhões de mortes por ano, a maioria das quais ocorrem em crianças menores de 5 anos (FIRS, 2021).

Crianças e idosos são os mais acometidos pelo desenvolvimento de doenças respiratórias. Crianças são especialmente vulneráveis à exposição a agentes químicos presentes no ambiente, uma vez que seus sistemas imunológico e respiratório ainda estão se desenvolvendo. Além disso, elas passam mais tempo ao ar livre do que os adultos, o que aumenta sua exposição aos vapores tóxicos (CORRÊA AVS, 2020).

As doenças respiratórias associam-se a vários fatores, como a sazonalidade, os fatores comportamentais como tabagismo, e ambientais como a exposição à poluição, as variações climáticas e à poluição atmosférica que se divide entre gases, óxidos de nitrogênio e materiais particulados. Dentre as substâncias químicas poluidoras destacam-se os agrotóxicos, pois, no que se refere às contaminações ambientais, afetam a saúde dos consumidores, moradores do entorno de áreas de produção agrícola, comunidades atingidas por resíduos de pulverização aérea e trabalhadores expostos (NATALI RMT, et al., 2011; CESAR ACG, et al., 2013; CARNEIRO FF, et al., 2015).

Tem-se grande preocupação quanto ao uso desregulado e descontrolado de agrotóxicos, pois estudos realizados no interior de Mato Grosso já demonstraram a relação de agravos respiratórios em crianças menores de cinco anos e a exposição ambiental aos agrotóxicos nas lavouras agrícolas, principalmente nos períodos de maior intensidade das pulverizações (FÁVERO KAS, 2011).

O modelo de agronegócio químico-dependente que faz uso intensivo de agrotóxicos, característico do Mato Grosso, somado as queimadas que geram grandes quantidades de emissão de gás carbônico e material particulado no ar, representam um importante fator de poluição e degradação ambiental, bem como importante fator de risco para a saúde das populações (PIGNATI WA, et al., 2022). Neste sentido, este artigo

tem como objetivo analisar a prevalência das internações hospitalares por doenças do aparelho respiratório em crianças menores de cinco anos e sua relação com exposição ambiental aos agrotóxicos em épocas de plantio, safra e entressafra nas regiões de produção agrícola em Mato Grosso, no período de 2015 a 2018.

MÉTODOS

Trata-se de estudo ecológico com base nos dados de internações hospitalares de crianças menores de cinco anos por doença respiratória e volume de utilização de agrotóxicos por municípios e macrorregiões, bem como os períodos de maior frequência dessas internações em comparação ao calendário agrícola de produção das principais *commodities* (soja, milho e algodão), produzidas em Mato Grosso, no período de 2015 a 2018. Como critério de inclusão foram utilizadas as doenças respiratórias do CID-10 que engloba (J00 a J99) e critérios de exclusão as doenças do CID J9 a J11 (Influenza), por ser provocada por vírus.

O local do estudo compreende o estado de Mato Grosso, localizado na região Centro-Oeste. O Estado possui uma extensão territorial de 903.207,2 km², um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,725 e uma população estimada em 3.567.234 pessoas para o ano de 2021. Por ser um território de grande extensão geográfica, cuja ocupação econômica predominante é a agropecuária pautada no modelo de produção do agronegócio, foi utilizada para esse estudo a distribuição por macrorregião agropecuária segundo divisão do Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA) (IMEA, 2017; IBGE, 2023).

Foram utilizadas como fontes de dados: as Internações Hospitalares por Doença Respiratória disponíveis no AIH/SUS; o Sistema de Informações Hospitalares do SUS – SIHSUS, que tem a finalidade de registrar todos os atendimentos provenientes de internações hospitalares que foram financiadas pelo SUS (BRASIL, 2020).

Os indicadores ambientais de utilização de agrotóxicos por área plantada foram obtidos a partir da estimativa proposta por Pignati WA, et al. (2017), na qual são calculados os volumes de utilização dos agrotóxicos por hectares da área plantada de cada cultura agrícola, disponíveis na Produção Agrícola Municipal do IBGE-SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA).

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos indicadores de saúde e ambiente. Foi calculado o coeficiente médio de internação por doenças respiratórias em crianças menores de 5 anos para todos os 141 municípios do estado. Para o cálculo do coeficiente, realizou-se a média das internações no período do estudo e posteriormente, dividido pelo quantitativo de crianças menores de 5 anos para o ano de 2015 e multiplicado pelo constante 10.000. O valor foi dividido por 4 e multiplicado pela constante 10.000. Posteriormente, realizou-se esse mesmo cálculo pelo conjunto de municípios de cada Macrorregião agropecuária, que segundo o Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA), são denominados de Região Noroeste, Região Norte, Região Nordeste, Região Médio-Norte, Região Oeste, Região Centro-Sul, Região Sudeste (IMEA, 2017).

Foram utilizados como indicador ambiental os períodos de maior exposição aos agrotóxicos de acordo com o calendário agrícola, tendo como ponto de corte os meses de setembro a abril correspondentes à safra de soja; meses de dezembro a setembro correspondentes a safra do algodão; meses de setembro a janeiro, 1^a safra de milho, e meses de janeiro a agosto, 2^a safra; meses de janeiro a agosto correspondentes a safra do girassol; e meses de maio a agosto correspondentes ao vazio sanitário da soja e do algodão de outubro a novembro.

A associação dos indicadores foi estimada por meio dos testes de correlação de Spearman. Os dados foram testados no que se refere à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo verificada distribuição não paramétrica. Para tanto, foi considerado um p-valor <0.05 e nível de significância de 5%. Para a distribuição espacial, foram construídos mapas temáticos com Shapefiles do uso de agrotóxicos por municípios, sobrepostos pelo coeficiente médio de doenças respiratórias.

A análise de correlação foi realizada no software estatístico SPSS versão 22. Os mapas temáticos foram confeccionados no software geográfico ArcGis 10.1 da Esri.

Por se tratar de dados de domínio público, sem possibilidade de identificação dos participantes e sem riscos aos mesmos, o estudo dispensou apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

Entre os anos de 2015 e 2018, o uso médio de agrotóxicos no estado de Mato Grosso foi de 209.274.692,33 milhões de litros e média de 14.228.917 milhões de hectares em área plantada por cultivos agrícolas. As macrorregiões que tiveram maiores médias de uso foram: Médio Norte (35,29%), Sudeste (17,25%) e Nordeste (16,70%), conforme a **Tabela 1**.

Para essas regiões, destacam-se com os maiores usos de área e do consumo de agrotóxicos os municípios de Sorriso na macrorregião Médio-Norte, Campo Verde na macrorregião Sudeste e Água Boa na macrorregião Nordeste, as principais culturas plantadas nessas regiões foram as culturas de soja, milho e algodão.

Tabela 1 - Macrorregiões e municípios com maiores usos de agrotóxicos e área plantada no Mato Grosso, 2015 a 2018.

| Macrorregião | Municípios com maiores médias de internações por DR | Taxa de Internação por Macrorregião | Uso médio de agrotóxico (l) | % Uso de agrotóxicos/região |
|--------------|--|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Médio Norte | Sorriso Sinop Lucas do Rio Verde | 23,26 | 73.857.100,75 | 35,29 |
| Sudeste | Rondonópolis Campo Verde Paranatinga | 25,62 | 36.099.885,80 | 17,25 |
| Nordeste | Campinápolis Confresa Água Boa | 28,49 | 34.946.863,50 | 16,70 |
| Oeste | Comodoro Pontes e Lacerda Sapezal | 44,67 | 29.737.404,10 | 14,21 |
| Centro Sul | Tangará da Serra Barra do Bugres Diamantino | 21,37 | 15.449.509,53 | 7,38 |
| Noroeste | Brasnorte Juína Juara | 32,99 | 12.987.486,75 | 6,21 |
| Norte | Alta Floresta Peixoto de Azevedo Guarantã do Norte | 35,57 | 6.196.441,90 | 2,96 |
| TOTAL | | | 209.274.692,33 | 100 |

Fonte: Pignati WA, et al., 2017; dados extraídos de IBGE-SIDRA/PAM, 2015-2018; INDEA, 2012.

No estado de Mato Grosso foram registradas 26.949 internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças menores de cinco anos no período. Em relação à proporção por sexo, 56,6% foram representados pelo sexo masculino e 43,4% pelo sexo feminino. Conforme **Tabela 2**, o agravo que apresentou a maior proporção de internações foi pneumonia, com registro de 19.163 casos (71%), seguido de bronquite aguda e bronquiolite aguda, 1.729 (6%), e asma, 1.367 (5,1%).

Tabela 2 - Morbidade por doenças respiratórias segundo sexo, Mato Grosso, 2015 a 2018.

| Lista Morbidade CID-10 | Masculino | Feminino | Nº | % |
|---|--------------|--------------|--------------|------------|
| Pneumonia | 10767 | 8396 | 19163 | 71,1 |
| Bronquite aguda e bronquiolite aguda | 1027 | 702 | 1729 | 6,4 |
| Asma | 819 | 548 | 1367 | 5,1 |
| Outras doenças do aparelho respiratório | 728 | 574 | 1302 | 4,8 |
| Bronquite, enfisema e outras doenças pulmonares obstrução crônica | 616 | 415 | 1031 | 3,8 |
| Outras infecções agudas das vias aéreas superiores | 442 | 343 | 785 | 2,9 |
| Faringite aguda e amigdalite aguda | 321 | 286 | 607 | 2,3 |
| Laringite e traqueíte agudas | 253 | 170 | 423 | 1,6 |
| Doenças crônicas das amígdalas e das adenóides | 212 | 141 | 353 | 1,3 |
| Outras doenças do trato respiratória superior | 63 | 74 | 137 | 0,5 |
| Pneumoconiose | 11 | 24 | 35 | 0,1 |
| Bronquiectasia | 6 | 3 | 9 | 0,03 |
| Outras doenças do nariz e dos seios paranasais | 4 | 2 | 6 | 0,02 |
| Sinusite crônica | 2 | 0 | 2 | 0,01 |
| Total | 15271 | 11678 | 26949 | 100 |

Fonte: Santos LB, et al, 2023.

Em relação ao coeficiente médio de internação, as taxas variaram entre 1,8 e 255,3 casos a cada mil crianças menores de 5 anos. Sendo as maiores taxas encontradas nos municípios de Comodoro (255,3/1000), Nova Nazaré (173,5/1000), Brasnorte (117,6/1000) e Nobres (93,2/1000).

Em relação a sazonalidade das internações por doenças respiratórias para todos os anos do estudo, nota-se que houve maior pico entre os meses de fevereiro a julho e uma queda exponencial durante o decorrer do ano, conforme **Figura 1**.

Figura 1 - Frequência de internações hospitalares por doenças respiratórias em menores de 5 anos em Mato Grosso, 2015 a 2018.

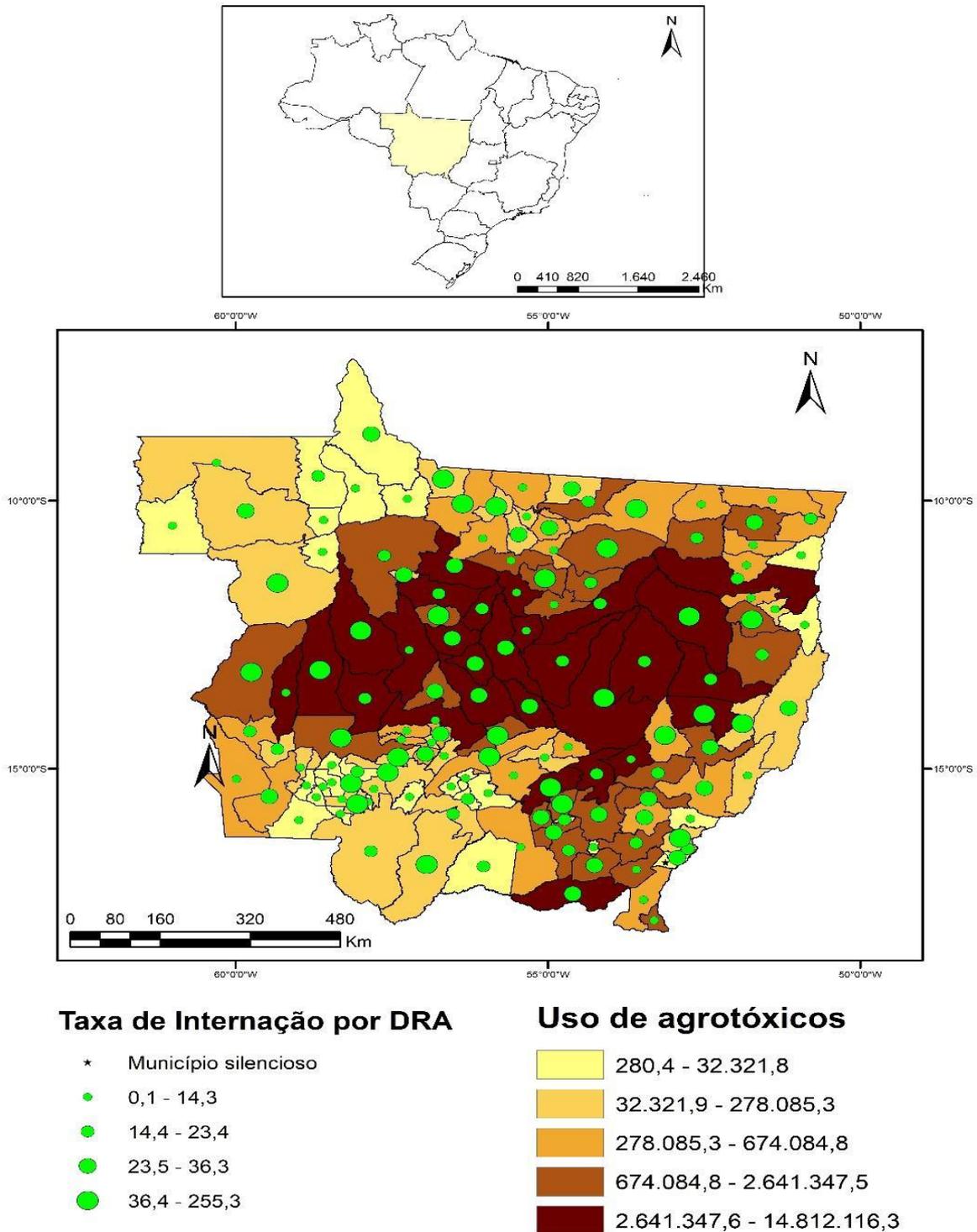


Fonte: dados extraídos de DATASUS, 2015-2018.

Foi encontrada associação positiva e significativa entre o uso médio de agrotóxicos e o coeficiente médio de internação por doenças respiratórias (coeficiente de correlação=0,326; p=0,01).

Na distribuição espacial do uso de agrotóxicos e do coeficiente médio de internação por doenças respiratórias, observa-se os maiores aglomerados de uso de agrotóxicos nas macrorregiões médio-norte, oeste, sudeste e nordeste, que correspondem aos locais de maior produção de *commodities* agrícolas e os menores aglomerados na macrorregião Norte, que está destinada a pecuária. Nota-se também que as taxas de internação não apresentam um padrão espacial único, e sua distribuição com as maiores taxas estão localizadas em maior parte nas macrorregiões Centro-Sul, Sudeste, Médio-Norte e Oeste. No período foi identificado apenas um município silencioso, Araguainha, ambos visualizados na **Figura 2**.

Figura 2 - Mapa do uso médio de agrotóxicos em litros e coeficiente médio de doenças respiratórias em menores de 5 anos, Mato Grosso, 2015 a 2018.



Fonte: dados extraídos de DATASUS, IBGE/SIDRA.

DISCUSSÃO

Nesse estudo, identificamos um padrão de internações por doenças respiratórias em menores de 5 anos, sendo que a maioria foram do sexo masculino, por pneumonia, bronquite aguda, bronquiolite aguda e asma. Nesse contexto, um estudo realizado por Rocha CB, et al. (2021), encontrou associação positiva entre casos de asma não controlada em famílias em que as atividades domiciliares utilizam agrotóxicos (OR = 1,71; IC95%: 1,08- 2,71), bem como residir próximo a plantações agrícolas (OR = 1,55; IC95%: 1,11-2,16), e pulverização aérea de agrotóxicos próxima ao domicílio (OR = 1,55; IC95%: 1,11-2,16).

Uma revisão sistemática realizada em 2017 constatou que em ambiente urbano, também responsável por DR, a pneumonia, frequente em crianças, está associada à poluentes do ar como partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis (MP10 e MP2,5), dióxido de enxofre (SO₂), ozônio (O₃), dióxido de nitrogênio (NO₂) e chumbo (Pb), mostrando uma associação positiva entre os níveis diários de marcadores de poluição do ar ambiente e a hospitalização de crianças por pneumonia (NHUNG NTT, et al. 2017). A pneumonia geralmente está ligada a fatores de riscos demográficos, socioeconômicos, nutricionais, ambientais (poluição atmosférica geralmente proveniente de combustíveis e queimadas, fumos e agrotóxicos) (PAIVA MAS, et al., 1998).

Com relação a sazonalidade, embora haja um estudo na região Médio Norte em Lucas do Rio verde, conduzido por Fávero KAS (2011), que constatou relação positiva entre o consumo de agrotóxicos e o número de internação com picos em maio e não correlacionou com o período chuvoso, o presente estudo aponta como épocas críticas os meses de fevereiro a julho, possivelmente associado ao intenso uso de agrotóxicos nas culturas de soja e milho, no plantio e preparo para a colheita.

Neste período, por exemplo, utiliza-se o herbicida Paraquate no processo de dessecação da soja transgênica. Este herbicida, que teve seu uso proibido no Brasil em 2017 por ser extremamente tóxico, pode causar danos irreversíveis a saúde com sério comprometimento agudo e crônico do tecido pulmonar e das funções respiratórias, o que pode explicar o aumento das internações respiratórias nesse período (MARTINS GF, 2015).

Identificamos uma relação positiva entre as taxas de internação por doenças respiratórias e do quantitativo do uso de agrotóxicos. Alguns tipos de agrotóxicos podem agir diretamente sobre o aparelho respiratório com sintomas a curto prazo, no caso dos dinitrofenóis (2,4-D) e pentaclorofenol que podem causar dificuldade respiratória, bem como os agrotóxicos piretróides de uso doméstico a base de deltametrina, que podem provocar alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas e hipersensibilidade (OPAS, 1996).

Procurando associação entre exposição ambiental e o adoecimento por doenças respiratórias, um estudo feito com crianças de quatro escolas na França encontrou associação entre concentração urinária e os sintomas de asma e rinite devido a área rural que habitam, demonstrando que crianças que moram em zona agrícola estão mais suscetíveis a determinados tipos de DR; os resultados sugerem possíveis ligações entre algumas medidas de pesticidas e sintomas respiratórios e alérgicos, como rinite (RAHERISON C, et al., 2019).

No Mato Grosso, as lavouras das *commodities* agrícolas soja, milho e algodão são responsáveis pelo volume de agrotóxicos pulverizados no estado (PIGNATI WA, et al, 2017). Neste estudo identificamos um consumo de mais de 222 milhões de litros de agrotóxicos. Se esse volume de agrotóxicos for dividido pela população do estado, a 'exposição' aos agrotóxicos chega a 67,0 litros/habitante (PIGNATI WA, et al., 2022). Fato esse que pode explicar o número alto de internações em determinados municípios e macrorregiões de saúde. Vale ressaltar que a contaminação por esses agentes químicos não se limita apenas à zona em que é aplicado, pois no ambiente, a molécula pode seguir diferentes rotas, atingindo diferentes ecossistemas e interferindo na dinâmica de inúmeros seres vivos (STEFFEN GPK, et al., 2011).

Como um dos objetivos do presente trabalho é analisar a relação entre poluição ambiental e doenças respiratórias em crianças, sendo estes os indicadores mais sensíveis uma vez que não se pode desconsiderar o cenário em que se encontra Mato Grosso, um estado mundialmente conhecido pela agricultura, principalmente da soja. Nesse cenário, a produção agrícola moderna submete a todos a vários agentes

nocivos ao aparelho respiratório como: poeira inorgânica a partir do solo, poeira orgânica contendo microorganismos, micotoxinas ou alérgenos, gases de decomposição, pesticidas, herbicidas, fungicidas entre outros (VIEGAS CAA, 2000).

Nos países mais pobres ocorrem a maioria dos óbitos, ressaltando as desigualdades sociais e os problemas ambientais como fatores associados à carga da doença. As DR estão aumentando em prevalência particularmente entre as crianças e os idosos, pois, em países subdesenvolvidos, as infraestruturas para o diagnóstico ou não existem ou não são consideradas prioritárias nos planos de saúde (OMS, 2007).

Dessa forma, devido à sua fragilidade, a criança pode ter seu sistema imunológico afetado por esses componentes químicos, ficando suscetível a morbidades respiratórias, que também é agravada pelas mudanças climáticas e aumento de poluição atmosférica decorrente dentre outros fatores, do desmatamento e queimadas no estado de Mato Grosso.

Um outro fator que é ainda mais questionável é a forma de utilização de agrotóxicos como a pulverização aérea ainda em vigor no Brasil, apesar dos enormes impactos para o meio ambiente e para a saúde humana, consiste na aplicação aérea desses produtos (FERREIRA ML, 2015). Como as aplicações de agrotóxicos são realizadas através de pulverizações por tratores e aviões agrícolas, as névoas de agrotóxicos também atingem trabalhadores e moradores locais gerando impactos na saúde (PORTO MF e SOARES WL, 2012). Estes impactos também podem ser percebidos pela contaminação dos mananciais de água, solo, plantas e animais das regiões circunvizinhas às lavouras (PIGNATI WA, et al., 2007).

Uma limitação do estudo se deve ao delineamento de um estudo ecológico com base em dados secundários, pois não é possível a mensuração individual do processo de adoecimento agudo e crônico, como também a ausência de grupo de comparação, porém os dados aqui encontrados não invalidam estudos futuros dessa associação e pode contribuir na avaliação de riscos à saúde infantil e nas ações de atenção e vigilância em saúde.

CONCLUSÃO

Em Mato Grosso, o uso de agrotóxico é intenso. Neste estudo constatou-se que a exposição ambiental ao uso de agrotóxicos pode ser um dos fatores associados ao adoecimento de crianças menores de 5 anos. Deste modo, sugere-se que novos estudos sejam realizados afim de avaliar as doenças respiratórias e a exposição aos agrotóxicos nos menores de cinco anos no intuito de contribuir com políticas públicas de redução do uso de agrotóxicos. Existem ações que vem sendo realizadas no Brasil, entre elas a Política Nacional de Redução do Uso de Agrotóxicos, a promoção da agroecologia e produção de orgânicos e a valorização da produção campesina. No entanto, é preciso avançar nessa discussão a fim de qualificar as ações de atenção e vigilância em saúde, na perspectiva de promover espaços de produção e consumo saudáveis e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema DATASUS – Departamento de Informática do SUS. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php?area=01>>. Acessado em: 04 de janeiro de 2020.
2. CARNEIRO FF, et al. Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2013; 624p.
3. CESAR ACG, et al. Association between exposure to particulate matter and hospital admissions for respiratory disease in children. *Rev. Saúde Pública*, 2013; 47(6):1-4.
4. CORRÊA AVS, et al. Relação entre queimadas e casos de doenças respiratórias em crianças e idosos na época da seca no Tocantins. *Revista de Patologia do Tocantins*, 2020; 7(3): 75-79.
5. FÁVERO KAS. Pulverizações de agrotóxicos nas lavouras em Lucas do Rio Verde-MT e os agravos respiratórios em crianças menores de 5 anos de idade no período de 2004 a 2009. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011; 79p.

6. FERREIRA ML. A pulverização aérea de agrotóxicos no Brasil: cenário atual e desafios. *Revista de Direito Sanitário*, 2015;15(3): 18-45.
7. FORUM OF INTERNACIONAL RESPIRATORY SOCIETIES – FIRS. The Global Impact of Respiratory Disease port, 2021; 3(1): 5. Disponível em: https://www.firsnet.org/images/publications/FIRS_Master_09202021.pdf. Acessado em: 24 de março de 2023.
8. IMEA – Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. Mapa das Macrorregiões do IMEA, 2017. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/justificativamapa.pdf>. Acessado em: 05 de janeiro de 2020.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo demográfico 2010. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acessado em: 18 de abril 2023.
10. INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA – IMEA. Mapa das Macrorregiões do IMEA. 2017. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/justificativamapa.pdf>. Acessado em: 18 de abril 2023.
11. MARTINS GF. Relatório: Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos em São Paulo. Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador – SVS/MS. 2015. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/julho/08/Relat--rio-S--o-Paulo.pdf>. Acessado em: 24 de agosto de 2019.
12. NATALI RMT, et al. Hospital admissions due to respiratory diseases in children and adolescents of São Paulo city, 2000-2004. *Rev Paul Pediatr*, 2011; 29(4): 584-590.
13. NHUNG NTT, et al. Short-term association between ambient air pollution and pneumonia in children: A system aticreview and meta-analysis of time-series and case-crossover studies. *Environmental Pollution*, 2017; 230: 1000-1008.
14. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. Vigilância global, prevenção e controle das doenças respiratórias crônicas: uma abordagem integradora. Lisboa, 2007. Disponível em: https://www.who.int/gard/publications/GARD_Portuguese.pdf. Acesso em: 15 de junho de 2019.
15. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. The top 10 causes of death. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Acessado em: 06 de março de 2023.
16. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – OPAS. Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Brasília: Ministério da Saúde, 1996; 69p.
17. PAIVA MAS, et al. Pneumonias na Criança. *J Pneumol*, 1998; 24(2): 101-108.
18. PIGNATI WA, et al. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde-MT. *Cien. Saúde Colet*, 2007; 12(1): 863-872.
19. PIGNATI WA, et al. Spatial distribution of pesticide use in Brazil: a strategy for Health Surveillance. *Ciênc. saúde coletiva*, 2017; 22(10): 3281-3293.
20. PIGNATI WA, et al. Exposição aos agrotóxicos, condições de saúde autorreferidas e Vigilância Popular em Saúde de municípios mato-grossenses. *Saúde debate*, 2022; 46(2):45–61.
21. PORTO MF, SOARES WL. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. *Rev. bras. Saúde ocupação*, 2012; 37(125):17-50.
22. RAHERISON C, et al. Pesticides Exposure by Air in Vineyard Rural Area and Respiratory Health in Children: a pilot study, *Environ Res*, 2019;169:189-195.
23. ROCHA CB, et al. Asma não controlada em crianças e adolescentes expostos aos agrotóxicos em região de intensa atividade do agronegócio. *Cad. Saúde Pública*, 2021; 37(5): e00072220.
24. STEFFENGP, et al. Contaminação do Solo e da Água pelo uso de Agrotóxicos, *TECNOLÓGICA*, 2011;15(1): 15-21.
25. VIEGAS CAA. Agravos respiratórios decorrentes da atividade agrícola. *Jornal de Pneumologia*, 2000; 26(2):83–90.