

Exposição materna aos agrotóxicos e complicações gestacionais em Mato Grosso

Maternal exposure to pesticides and pregnancy complications in Mato Grosso

Exposición materna a plaguicidas y complicaciones del embarazo en Mato Grosso

RESUMO

Objetivo: Analisar a exposição materna aos agrotóxicos e a ocorrência de desfechos gestacionais adversos no estado de Mato Grosso no período de 2011 a 2017. **Método:** Trata-se de um estudo quantitativo e ecológico, em 16 municípios do estado de Mato Grosso, onde foi realizada a divisão em dois grupos de comparação, sendo o 1º grupo (caso) constituído de 8 municípios de maior consumo de agrotóxicos e o 2º grupo (controle) constituído igualmente por 8 municípios com características sociodemográficas semelhantes, porém, com menor consumo de agrotóxicos. Posteriormente foi calculado os indicadores de desfechos gestacionais selecionados do Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC), tendo como variáveis resposta os indicadores: proporção de nascidos vivos com malformação congênita, proporção de nascidos vivos com prematuridade, proporção de baixo peso e proporção de muito baixo peso ao nascer. **Resultados:** Comparando às médias de consumo de agrotóxicos por habitante dos municípios caso em relação ao controle observa-se que o grupo dos municípios caso consome 6,078% (32.884.497,03 litros por habitante) a mais que o grupo dos municípios controle. As taxas dos casos tanto de baixo peso quanto de prematuridade se apresentaram superior em relação à taxa controle em todos os anos estudados, porém observou-se tendência estável nas proporções dos desfechos gestacionais para todas as morbidades. **Conclusão:** As tendências de taxas dos desfechos gestacionais adversos foram estáveis para todos os municípios estudados no período e houve uma maior ocorrência de taxas de nascidos vivos com baixo peso e com prematuridade nos municípios de maior utilização de agrotóxicos.

PALAVRAS-CHAVES: Anomalias Congênicas; Recém-Nascido de Baixo Peso; Recém-Nascido Prematuro; Pesticidas.

ABSTRACT

Objective: To analyze maternal exposure to pesticides and the occurrence of adverse gestational outcomes in the state of Mato Grosso between 2011 and 2017. **Method:** This is a quantitative, ecological study in 16 municipalities in the state of Mato Grosso, which was divided into two comparison groups, with the 1st group (case) consisting of 8 municipalities with the highest pesticide consumption and the 2nd group (control) also consisting of 8 municipalities with similar sociodemographic characteristics, but with lower pesticide consumption. Subsequently, selected gestational outcome indicators from the Live Birth Information System (SINASC) were calculated, with the following indicators as response variables: proportion of live births with congenital malformation, proportion of live births with prematurity, proportion of low birth weight and proportion of very low birth weight. **Results:** Comparing the average consumption of pesticides per inhabitant of the case municipalities in relation to the control, it can be seen that the group of case municipalities consumes 6,078% (32,884,497.03 liters per inhabitant) more than the group of control municipalities. The rates of both low birth weight and prematurity were higher than the control rate in all the years studied, but there was a stable trend in the proportions of gestational outcomes for all morbidities. **Conclusion:** The trends in rates of adverse gestational outcomes were stable for all the municipalities studied during the period and there was a higher occurrence of rates of low birth weight and prematurity in the municipalities with the highest pesticide use.

KEYWORDS: Congenital Anomalies; Low Birth Weight Newborn; Premature Newborn; Pesticides.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la exposición materna a plaguicidas y la ocurrencia de resultados gestacionales adversos en el estado de Mato Grosso entre 2011 y 2017. **Método:** Se trata de un estudio cuantitativo, ecológico en 16 municipios del estado de Mato Grosso, donde el estudio se dividió en dos grupos de comparación, con el 1er grupo (caso) formado por 8 municipios con el mayor consumo de plaguicidas y el 2º grupo (control) también formado por 8 municipios con características sociodemográficas similares, pero con menor consumo de plaguicidas. Posteriormente, se calcularon indicadores de resultado gestacional seleccionados del Sistema de Información de Nacidos Vivos (SINASC), con los siguientes indicadores como variables respuesta: proporción de nacidos vivos con malformación congénita, proporción de nacidos vivos con prematuridad, proporción de nacidos con bajo peso y proporción de nacidos con muy bajo peso. **Resultados:** Comparando el consumo medio de plaguicidas por habitante de los municipios caso en relación al control, se observa que el grupo de municipios caso consume un 6,078% (32.884.497,03 litros por habitante) más que el grupo de municipios control. Las tasas tanto de bajo peso al nacer como de prematuridad fueron superiores a las del control en todos los años estudiados, pero hubo una tendencia estable en las proporciones de resultados gestacionales para todas las morbidades. **Conclusión:** Las tendencias de las tasas de resultados gestacionales adversos se mantuvieron estables en todos los municipios estudiados durante el período y hubo una mayor incidencia de las tasas de bajo peso al nacer y prematuridad en los municipios con mayor uso de plaguicidas.

PALABRAS CLAVE: Anomalías congénitas; Recién nacido con bajo peso al nacer; Recién nacido prematuro; Plaguicidas.

RECEBIDO EM: 31/07/2023 APROVADO EM: 22/08/2023

Como citar este artigo: Junior JAF, Silva AMC, Prado KSC, Santos MF, Moraes MN, Fernandes AMM, Silva LM, Ferreira EP. Exposição materna aos agrotóxicos e complicações gestacionais em Mato Grosso (Edição Brasileira) [Internet]. 2023 [acesso ano mês dia];13(88):13488-13494. Disponível em:13488-13501
DOI: 10.36489/saudecoletiva.2023v13i88p13488-13501

ID **Jardes Arquimedes de Figueiredo Junior**

Graduação no Curso de enfermagem na Universidade de Cuiabá UNIC (2012), Mestre em Ambiente e Saúde pela Universidade de Cuiabá UNIC (2021). Especialização em Enfermagem Obstétrica, Especialização em Auditoria dos Serviços de Saúde, Especialização em Centro Cirúrgico. ORCID: 0009-0008-1890-1890

ID **Ageo Mario Cândido da Silva**

Doutor em Saúde Pública e Meio Ambiente pela Escola Nacional de Saúde Pública/ Fundação Oswaldo Cruz/RJ, Mestre em Saúde e Ambiente pela Universidade Federal de Mato Grosso/MT e Farmacêutico-Bioquímico pela Universidade Estadual de Londrina/PR. ORCID: 0000-0001-5293-9413

ID **Karine Da Silva Campos Prado**

Graduada em Enfermagem pela Universidade de Cuiabá (2013). Mestre em Ambiente e Saúde pela Universidade de Cuiabá (2021). Pós-graduada em enfermagem obstétrica. Pós-graduação em auditoria de serviços de saúde. Experiência na área hospitalar e docência, com ênfase em saúde primária (SUS), saúde da mulher, idoso, adulto, crianças e adolescentes. Experiência em auditoria em serviços de saúde. ORCID: 0000-0002-2584-7764

ID **Marcia Ferreira dos Santos**

ID **Maria Nazaré de Moraes**

ID **Agnes Manuela Machado Fernandes**

Graduação no Curso de enfermagem na Universidade de Cuiabá UNIC (2011), com Especialização em Enfermagem do Trabalho com ênfase em Urgência e Emergência, Especialização em Urgência e Emergência, Especialização em Auditoria em Sistemas de Saúde.

ID **Luciana Marques da Silva**

Possui doutorado em Ciências, área de concentração Genética, pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo FMRP/USP (2004), mestrado em Ciências, área de concentração Genética, pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo FMRP/USP (1999) e graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT (1995). ORCID: 0000-0001-9980-5690

ID **Érika de Paula Ferreira**

Possui curso-técnico-profissionalizante em Técnico de Enfermagem pelo Centro de Ensino Técnico Matogrossense.

INTRODUÇÃO

O Brasil iniciou a modernização de sua agricultura em 1965, com a chamada Revolução Verde, na qual colocou o país como um dos maiores produtores de alimentos e maior consumidor de agrotóxicos do mundo desde 2008¹. No estado de Mato Grosso em 2009 a população foi exposta a 34,1 litros de agrotóxicos por habitante, se comparada a média nacional sendo uma exposição oito vezes maior².

O uso indiscriminado de produtos químicos pode causar forte impacto ambiental

contaminando a água, o ar e o solo³. Além disso, diversos estudos identificaram contaminação de trabalhadores e moradores de regiões de plantios devido à pulverização dos pesticidas serem realizadas por tratores e aviões agrícolas, que por sua vez podem causar complicações de saúde ao homem⁴.

A exposição humana aos agrotóxicos esta associada a diversos problemas de saúde e efeitos adversos durante o período gestacional⁵. Dentre eles pode se destacar o suicídio, depressão, câncer, problemas cardíacos⁶, aborto, malformação congênita (MC) e recém-nascido de baixo peso (BP)⁷.

O peso de todo recém-nascido (RN) ao nascer com menor ou igual a 999 gramas é considerado de extremo baixo peso, com menor ou igual a 1.499 gramas é chamado muito baixo peso (MBP) e com peso inferior a 2.500 gramas de baixo peso⁸. A expectativa de vida de toda criança nos primeiros anos de vida é impactada pelo peso do RN⁹. Na qual, por sua vez é influenciado por múltiplos fatores maternos, sendo um deles a exposição aos agrotóxicos no período gestacional¹⁰.

No Brasil, em 2013, a prematuridade foi considerada a principal causa de morte em crianças menores que 5 anos¹¹. Todo bebê

nascido vivo (NV) antes de 37 semanas de gestação é considerado prematuro¹². Neste sentido, Chrisman¹³ identificou maior incidência de RNs com baixo peso e verificou ligação entre parto prematuro e exposição aos agrotóxicos no período gestacional.

A malformação congênita ou anomalia congênita é toda deformidade estrutural, funcional ou metabólica que ocorre com o feto no período intrauterino, a qual pode ser identificada tanto antes como depois do nascimento¹⁴. As MCs geralmente possuem múltiplas causas, alguns fatores são considerados influenciadores no aumento da teratogenicidade e sensibilidade de grande parte dos sistemas fetais durante a gestação, como a exposição ambiental e a agrotóxicos¹⁵. Contudo, existem poucos estudos no estado de Mato Grosso nesta temática e metodologia.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a exposição materna aos agrotóxicos e a ocorrência de desfechos gestacionais adversos no estado de Mato Grosso no período de 2011 a 2017.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo, ecológico, abrangendo o período de 2011 a 2017, realizado em 16 municípios do Estado de Mato Grosso.

Este estudo foi dividido em duas etapas, sendo na primeira realizada a divisão dos municípios em dois grupos de comparação, onde o 1º grupo (caso) foi constituído de 8 municípios de maior consumo de agrotóxicos no estado: Campo Novo do Parecis, Campo Verde, Diamantino, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Primavera do Leste, Sapezal e Sorriso. Já o 2º grupo (controle) foi constituído igualmente por 8 municípios com características sociodemográficas semelhantes, porém, com menor consumo de agrotóxicos: Alta Floresta, Aripuanã, Barra dos Garças, Cáceres, Guarantã do Norte, Juína, Mirassol D'Oeste e Pontes e Lacerda.

Para a seleção e inclusão dos municípios em seus respectivos grupos, primeiramente utilizou-se o método de Pignati, Oliveira e Silva¹⁶ onde o consumo de agrotóxicos em litros por habitante é estimado consideran-

do-se a área total de área plantada em cada município e o quanto se utiliza de agrotóxicos por hectare de acordo com o tipo de lavoura, bem como a população residente destes municípios de acordo com o ano estudado. Importante destacar que para a seleção dos 8 municípios do grupo controle, buscou-se garantir pareamento com os municípios caso segundo tamanho de população e algumas das principais características sociodemográficas, tais como condições de saneamento e renda mensal média, utilizando-se uma razão de 1:1 (município controle para cada município caso).

Na segunda etapa foi calculado os indicadores de desfechos gestacionais selecionados do Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC), sendo eles, malformação congênita, baixo peso ao nascer, muito baixo peso e prematuridade, acessados pela homepage do DATASUS.

Como variáveis resposta foram avaliados os seguintes indicadores: proporção de nascidos vivos com MC, proporção de nascidos vivos com prematuridade, proporção de baixo peso e proporção de muito baixo peso ao nascer. Estes indicadores foram calculados considerando-se como numeradores, os desfechos selecionados e nos denominadores, o total de nascidos vivos segundo ano de ocorrência.

As proporções foram calculadas através das seguintes fórmulas:

$$\frac{\text{Taxa de MC} \times 100}{\text{Total de nascidos vivos}}$$

$$\frac{\text{Taxa de prematuridade} \times 100}{\text{Total de nascidos vivos}}$$

$$\frac{\text{Taxa de BP} \times 100}{\text{Total de nascidos vivos}}$$

$$\frac{\text{Taxa de MBP} \times 100}{\text{Total de nascidos vivos}}$$

Posteriormente estes indicadores foram comparados entre os municípios dos Grupos 1 e 2 por meio de razões de taxas e estimou-se as taxas médias dos municípios do estudo e as taxas médias dos municípios casos. Já as estatísticas da população dos

municípios estudados foram filtrados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁷.

Procedeu-se ao cálculo das proporções de nascidos vivos segundo desfecho de estudo, em seguida realizou-se a análise de tendência das proporções (1ª fase) por meio de modelos de regressão linear simples. A análise dos diagramas de dispersão das proporções de desfechos gestacionais adversos demonstrou que a suposição de uma evolução linear poderia ser assumida para todas as análises, fato este que justificou o uso de modelos lineares, sendo então ajustados estes modelos para cada série temporal. A modelagem estatística considerou cada proporção dos desfechos em estudo como variável dependente e, o tempo cronológico (de 2011 a 2017), onde optou-se pela centragem desta variável subtraindo o ponto médio de cada valor da série ($X - 2014$). Desta maneira, evitou-se a autocorrelação entre os termos da equação de regressão. Os modelos estimados podem ser escritos como: $Y = \beta_0 + \beta_1 (X - 2014)$, onde Y correspondeu às proporções de desfechos gestacionais adversos, β_0 , coeficientes anuais médios, β_1 , coeficientes de efeito linear e X, anos de nascimento. A tendência foi considerada significativa quando o modelo obteve $p < 0,05$. Como medida de precisão dos modelos, utilizou-se o coeficiente de determinação (R^2)^{18,19}.

Em seguida, construiu-se tabelas de contingência onde foram calculadas as Razões de Proporções de desfechos adversos gestacionais dos municípios do Grupo 1, cuja a estimativa de utilização de agrotóxicos foi alta, divididas pelas proporções do grupo 2 (controle), estes últimos referentes aos que não usavam os agrotóxicos de maneira intensiva, conforme demonstrado na Tabela 1. As razões de proporções e Intervalo de Confiança de 95% (IC95%) foram estimadas pelo método de Mantel-Haenszel. Para todas as análises o nível de significância adotado foi o de valor $p < 0,05$. Foi utilizado, para todas as análises, o software Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 18.0 para Windows.

Por se tratar de um estudo realizado com dados secundários, de domínio públi-

Artigo Original

Jardes A.F. Junior, Ageo M.C. da Silva, Karine S.C. Prado, Marcia F. dos Santos, Maria N. de Moraes, Agnes M.M. Fernandes, Luciana M. da Silva, Érika de P. Ferreira
Exposição materna aos agrotóxicos e complicações gestacionais em Mato Grosso

co onde não são informados dados pessoais dos registros, extraídos do DATASUS, segundo a Resolução 510/2016, este estudo dispensou a submissão em comitê de ética em pesquisa (CEP).

RESULTADOS

Percebe-se que dos municípios caso (grupo 1) os que tiveram maior consumo

de agrotóxicos por habitante foram Campo Novo do Parecis, Primavera do Leste e Sapezal, já dos municípios controle (grupo 2) foram Barra do Garças, Alta Floresta e Cáceres. Se comparado às médias de consumo de agrotóxicos por habitante dos municípios caso em relação ao controle observa-se que o grupo 1 consome 6.078% (32.884.497,03 litros por habitante) a mais que o grupo 2 (Tabela 1).

As proporções médias de indicadores de desfechos gestacionais dos municípios caso e controle dos anos de 2011 a 2017 encontram-se na tabela 2. As taxas dos casos tanto de BP quanto de prematuridade se apresentaram superior em relação à taxa controle em todos os anos estudados. Já em relação às taxas de MBP e MC verificou-se que em alguns anos as taxas dos controles foram superiores as taxas dos casos. Contudo, nos anos

Tabela 1- Descrição dos municípios selecionados por população e consumo de agrotóxicos por habitante, Mato Grosso, 2010

Grupo 1 (Caso)	População	Consumo de agrotóxicos/hab	Grupo 2 (Controle)	População	Consumo de agrotóxicos/hab
Campo Novo do Parecis	35.360	44.598.865,71	Alta Floresta	51.782	750.915,83
Campo Verde	44.041	28.580.505,48	Aripuanã	22.354	91.680,80
Diamantino	22.041	27.801.677,49	Barra do Garças	61.012	1.218.723,68
Lucas do Rio Verde	65.534	26.026.017,25	Cáceres	94.376	663.468,24
Nova Mutum	45.378	25.616.478,89	Guarantã do Norte	35.816	168.821,15
Primavera do Leste	62.019	40.619.087,13	Juína	40.997	570.084,30
Sapezal	25.881	39.319.339,16	Mirassol D'Oeste	27.739	411.494,25
Sorriso	90.313	34.842.330,09	Pontes e Lacerda	45.436	453.136,72
Total	-	267.404.301,20	Total	-	4.328.324,97

Fonte: IBGE, elaborado pelo Autor, 2021

Tabela 2 – Proporções médias de malformação congênita, baixo peso, muito baixo peso e prematuridade segundo o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) nos municípios caso e controle, Mato Grosso, 2011 a 2017

Ano	Proporção MC Caso	Proporção MC Controle	Proporção BP Caso	Proporção BP Controle	Proporção MBP Caso	Proporção MBP Controle	Proporção Prematu. Caso	Proporção Prematu. Controle
2011	8,31	8,70	7,52	6,44	0,98	0,88	13,12	10,77
2012	6,61	6,20	6,66	6,08	1,13	0,83	13,71	10,29
2013	6,10	6,30	7,69	6,18	1,16	0,72	14,05	10,74
2014	5,47	3,10	7,38	6,94	1,01	0,73	13,28	11,61
2015	7,80	14,6	7,29	6,83	0,82	0,90	11,40	11,21
2016	5,34	14,0	7,75	6,79	1,07	0,81	12,40	10,61
2017	6,10	2,50	6,78	6,54	0,93	0,96	12,08	9,66

Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) Elaborado pelo autor, 2021

de 2012 e 2014 as taxas dos casos de todos os desfechos gestacionais analisados foram maiores que as taxas dos controles.

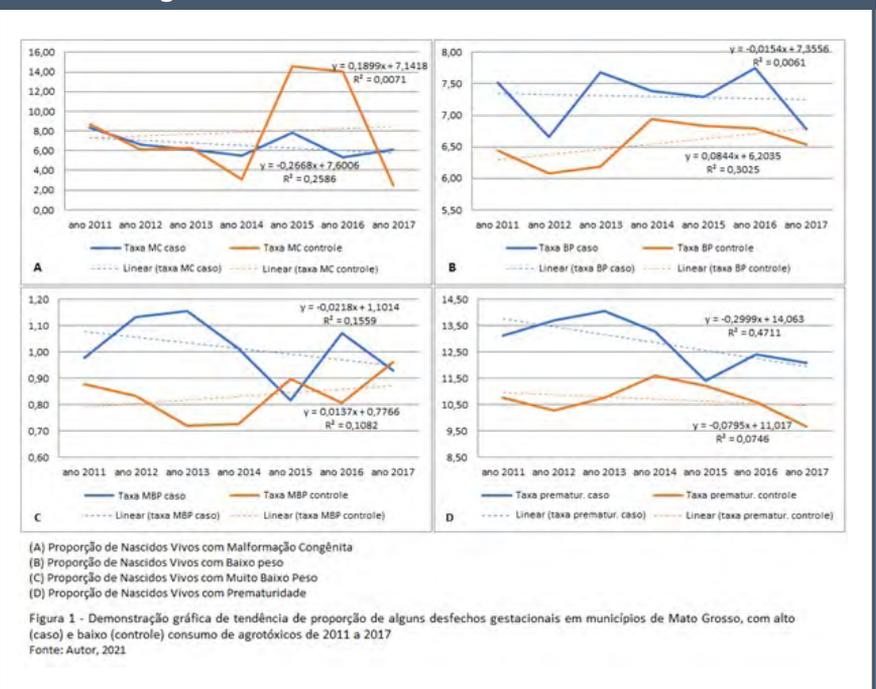
A figura 1 apresenta as análises gráficas das tendências de proporções dos desfechos gestacionais estudados entre 2011 a 2017. Na figura A, verifica-se que apesar da taxa de nascidos vivos com anomalia congênita permanece superior aos casos nos anos de 2015 e 2016, a tendência apresentou-se estável. O mesmo se deu na figura B, onde as taxas de nascidos vivos com BP dos casos também foram superiores as taxas dos controles em todos os anos, sendo que também a tendência de ambas as proporções foram estáveis. Observa-se na figura C uma estabilidade das taxas nascidos vivos com MBP também com tendência estável, entretanto as taxas dos municípios casos permaneceram menores às taxas dos municípios controle nos anos de 2015 e 2017. Já na figura D observa-se a mesma estabilidade de taxas de nascidos vivos com prematuridade, mesmo que maiores entre o grupo caso em relação aos municípios controle.

As razões de proporção de nascidos vivos com desfechos gestacionais estudados nos municípios caso e controle entre 2011 e 2017 estão descritos na tabela 3. Observa-se que a taxa de nascidos vivos com baixo peso foi 1,05 vezes maior nos municípios caso em relação aos controles, tendo sido estas diferenças estatisticamente significantes ($p=0,019$). Neste mesmo sentido, a taxa de nascidos vivos com prematuridade também foi maior nos municípios caso e com significância estatística ($RT=1,06$; $p=0,001$). Já em relação às proporções de nascidos vivos com muito baixo peso e com MC, ambos não apresentaram significância estatística ($p=0,059$ e $p=0,113$ respectivamente).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pelas análises realizadas com os municípios de intensa produção agrícola e uso de agrotóxicos em comparação com os municípios de menor atividade agropecuária apresentaram, em todas as análises, tendências estáveis, ape-

Figura 1 - Demonstração gráfica de tendência de proporção de alguns desfechos gestacionais em municípios de Mato Grosso, com alto (caso) e baixo (controle) consumo de agrotóxicos de 2011 a 2017



Fonte: Autor 2021

Tabela 3 – Razões de proporção de nascidos vivos com malformação congênita, baixo peso, muito baixo peso e prematuridade nos municípios caso e controle, Mato Grosso, 2011 a 2017

Indicadores	Taxa (%)	Razão de taxas (IC 95%)	p-valor
Proporção NV malformação			
Municípios Controle	0,68	1,00	
Municípios Caso	0,61	0,91 (0,77-1,06)	0,113
Proporção NV baixo peso			
Municípios Controle	6,60	1,00	
Municípios Caso	6,95	1,05 (1,01-1,73)	0,019
Proporção NV muito baixo peso			
Municípios Controle	0,90	1,00	
Municípios Caso	0,10	1,10 (0,97-1,26)	0,059
Proporção de NV prematuridade			
Municípios Controle	11,72	1,00	
Municípios Caso	11,07	1,06 (1,02-1,10)	0,001

Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc), elaborado pelo Autor, 2021

sar de as taxas de nascidos vivos com BP e prematuridade terem sido maiores nos municípios caso, em todos os anos estudados.

Corroborando com os achados do presente estudo com relação aos nascidos vivos com baixo peso, uma pesquisa desenvolvida nos estados brasileiros por Guimarães *et al.*²⁰ identificou associação estatística entre baixo peso ao nascer e exposição a agrotóxicos durante a gravidez. Neste sentido, outro estudo do tipo caso-controle realizado na Espanha identificou que MCs geniturinárias, aborto espontâneo e baixo peso ao nascer aumentam com a exposição ambiental a pesticidas²¹.

Com relação à prematuridade, um estudo realizado na região Sul do Brasil, no período de 1996 a 2000, que investigou possíveis eventos adversos durante e após a gravidez, como duração da gravidez, peso ao nascer e índice de Apgar. Como resultados, identificaram casos de prematuridade de bebês do gênero masculino (0,5%) e do gênero feminino (3,8%), ou seja, nascimento com período gestacional menor que 37 semanas²². Neste sentido, Guimarães *et al.*²⁰ obtiveram resultados semelhantes, onde identificaram associação estatística significativa entre prematuridade e exposição a agrotóxicos durante a gravidez.

Um dos achados deste estudo foi à associação limítrofe para MBP ao nascer, isso devido ao seu pequeno número de ocorrências. Apesar disso, uma pesquisa realizada em Nova Friburgo, interior do Rio de Janeiro, de 2004 a 2006 com 6714 nascidos vivos, identificou que mulheres residentes em áreas rurais possuem maior risco de dar à luz a RNs com extremo baixo peso, baixo índice de apgar e uma MC em comparação com mulheres que residem em zona urbana²³.

As MCs não apresentaram associação estatística significativa, possivelmente por conta de essas mulheres residirem em municípios de intensiva produção agrícola, mas distante dessas regiões de pulverização. Corroborando com a ideia, um estudo realizado em 2008, em Lavras, Minas Gerais, buscou estimar a distância horizontal alcançada por uma gota pulverizada de um tamanho determinado, em

diferentes alturas e velocidade do vento. Assim, identificou que uma gota lançada de 0,8 m de altura, de 40 µm, com vento de 5 ms⁻¹ pode percorrer 38,3 m, sendo estas as condições que a levou em maior distância²⁴.

Apesar disso, associações com MCs são verificadas na literatura em diversos estudos. Um deles é este estudo desenvolvido no estado do Paraná, no período de 2008 a 2015, na qual se buscou analisar a taxa de prevalência de nascidos vivos com MC com relação a indicadores sociais, fatores econômicos, de saúde e ambientais. Assim, a taxa de MC apresentou significância estatística com gestantes expostas a agrotóxicos²⁵.

Ainda neste sentido, um estudo realizado em hospitais da cidade de Cuiabá (MT) em 2011, investigou a associação da exposição a agrotóxicos e a ocorrência de MC, a pesquisa utilizou como critérios, a progenitora ter sido exposta a agrotóxicos três meses antes e após a fecundação e também exposição paterna durante um ano antes da fecundação. Concluindo assim, que a exposição paterna a agrotóxicos, correlacionado com a baixa escolaridade materna pode corroborar com a ocorrência de MC².

Oliveira *et al.*⁴ ao analisar a associação da exposição a agrotóxicos durante a gestação com a presença de MC, em oito municípios de Mato Grosso, considerou como casos todos os nascidos vivos com MC dentro do período de 2000 a 2009 e como controle os nascidos vivos com mais de trinta e sete semanas de gestação e sem nenhuma MC. O referido estudo concluiu que a exposição materna a agrotóxicos no período pós-fecundação (primeiro trimestre gestacional) e no período total gestacional foram associados à maior ocorrência de casos de MC.

Dutra e Ferreira²⁶ analisaram a presença de MC em estados brasileiros com maior utilização de agrotóxicos no período de 2000 a 2016 sendo eles, Mato Grosso, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. As taxas encontradas foram maiores em microrregiões com maior índice de consumo de agrotóxico (de 0,50% a

0,94%) e as razões de taxas de MC foram entre 2,3 e 10,68 vezes maiores nestes estados em comparação aos de menor utilização de agrotóxicos.

Observou-se que os desfechos gestacionais estudados afetam as mães residentes próximos a áreas de cultivos se apresentando em tendência estável em todos os desfechos. Entretanto, mesmo assim, baixo peso e prematuridade mostraram proporções maiores ao longo do tempo estudado.

Este estudo encontrou algumas limitações no decorrer de seu desenvolvimento, como a dificuldade de obter as informações reais de consumo de agrotóxicos dos municípios do estado de Mato Grosso, por isso estes dados foram estimados pela metodologia de Pignati, Oliveira e Silva¹⁶. Idealmente, os registros de venda das casas agropecuárias e receituários de agrônomos do estado são obtidos pelo Instituto de Defesa Agropecuária (INDEA), que não mais disponibiliza estes dados. Outra dificuldade é em relação ao nível de exposição da população, pois não é possível determinar exatamente a distância entre a população e as lavouras onde ocorreram as aplicações dos agrotóxicos. Todavia, os achados deste estudo trazem grandes contribuições para compreensão dos riscos à saúde materna-infantil que estão ligados à exposição de agrotóxicos.

CONCLUSÃO

As tendências de taxas dos desfechos gestacionais adversos foram estáveis para todos os municípios estudados no período. Houve uma maior ocorrência de taxas de nascidos vivos com baixo peso e com prematuridade nos municípios de maior utilização de agrotóxicos. Por isso, é de suma importância melhorar o controle de aplicação de agrotóxicos e facilitar o acesso às informações com a divulgação dos dados de consumo de pesticidas por parte dos órgãos governamentais. Permitindo assim, instruir e alertar a população quanto aos riscos à saúde ligados a exposição a produtos agrícolas.

REFERÊNCIAS

1. Fundação Oswaldo Cruz. Agrotóxicos e Saúde. Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. Série Fiocruz – Documentos Institucionais. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2018.
2. Ueker ME, Silva VM, Moi GP, Pignati WA, Mattos IE, Ageo MCS. Parenteral exposure to pesticides and occurrence of congenital malformations: hospital-based case-control study. *BMC Pediatr* 16, 125 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0667-x>
3. Oliveira NP. Malformações congênitas e o uso de agrotóxicos em municípios de Mato Grosso, período de 2000 a 2009. (Dissertação de Mestrado). Ciuiaba: Universidade Federal de Mato Grosso, 2012. 99 p.
4. Oliveira NP, Moi GP, Atanaka-Santos M, Silva AMC, Pignati WA. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19(10): 4123-4130.
5. Windham G, Fenster L. Environmental contaminants and pregnancy outcomes. *Fertility and Sterility – Journals*. 2008; 89(2): 111- 116.
6. Burigo A. Impacto dos Agrotóxicos na alimentação, saúde e meio ambiente. Furnas: COPPE - UERJ, 2016.
7. Mildemberg RAR, Onofre PG, Ribas JLC. Teratogenia e Agrotóxico. *Revista Saúde e Desenvolvimento*. 2017; 11(9).
8. Organização Mundial da Saúde. Metas globais de nutrição 2025: resumo da política sobre excesso de peso na infância. Genebra, OMS. 2014. Acesso em: 10 jan. 2021.
9. Tourinho AB, Reis LBSMR. Peso ao nascer: uma abordagem nutricional. *Revista ESCS*. 2012; 23(1), 1-11. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/periodicos/revista_ESCS_v23_n1_a02_peso_ao_nascer.pdf. Acesso em: 23 ago. 2020.
10. Dutra LS, Ferreira AP. Tendência de malformações congênitas e utilização de agrotóxicos em commodities: um estudo ecológico. *Saúde Debate*; 2019; 43(121), 390-405. doi:10.1590/0103-1104201912108. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/sdeb/2019.v43n121/390-405/pt/>. Acesso em: 13 ago. 2020.
11. Organização Mundial da Saúde. Brazil: WHO statistical profile. Geneva: WHO. 2015. Disponível em: <https://www.who.int/gho/countries/bra.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2021.
12. Organização Mundial da Saúde. Preterm birth. Geneva: WHO. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/preterm-birth>. Acesso em: 30 abr. 2021.
13. Chrisman JR. Avaliação da contaminação por agrotóxicos em mulheres grávidas residentes no município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.
14. Organização Mundial da Saúde. Congenital anomalies. 2016. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/congenital-anomalies>. Acesso em: 9 Jan. 2021.
15. Stillerman KP, et al. Environmental exposures and adverse pregnancy outcomes: a review of the science. *Reprod Sci*. 2008; 15(7), 631-650. DOI: 10.1177/1933719108322436. Acesso em: 26 fev. 2021.
16. Pignati WA, Oliveira NP, Silva AMC. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19(12), 4669-4678. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n12/1413-8123-csc-19-12-04669.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.
17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil. 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Acesso em 22 de novembro de 2020.
18. Kleinbaum DG, Kupper LL, Müller KE. *Applied Regression Analysis and other Multivariable Methods*. Belmont, CA: PWS-KENT Publishing Company, 1988.
19. Morettini PA, Toloi CM. Séries Temporais. Coleção Métodos Quantitativos. São Paulo: Atual Editora, 1986.
20. Guimarães RM, et al. O impacto do consumo de agrotóxicos na prevalência de desfechos perinatais no Brasil. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental. Amb. jun.* 2014; 54(1): 9-19,. Acesso em 22 de agosto de 2020.
21. González JG et al. Association of reproductive disorders and male congenital anomalies with environmental exposure to endocrine active pesticides. *Reproductive Toxicology*. 2017; 71: 95-100, DOI: 10.1016/j.reprotox.2017.04.011. Acesso em 26 de abril de 2021.
22. Cremonese C et al. Exposição a agrotóxicos e eventos adversos na gravidez no Sul do Brasil, 1996-2000. *Cadernos de Saúde Pública*. 2012; 28(7): 1263-1272. DOI: 10.1590/S0102-311X2012000700005. Acesso em 20 de dezembro de 2020.
23. Chrisman JR, et al. Prevalence of very low birthweight, malformation, and low Apgar score among newborns in Brazil according to maternal urban or rural residence at birth. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. May 2016; 42(5): 496-504. DOI: 10.1111/jog.12946. Acesso em 27 de abril de 2021.
24. Cunha JPAR. Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes condições de pulverização. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, 2008; 32(5): 1616-1621. DOI: 10.1590/S1413-70542008000500039. Acesso em 10 de maio de 2021.
25. Freire MHS et al. Análise geoespacial dos nascimentos com anomalias congênitas, Paraná, 2008-2015: estudo ecológico. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2020; 73(3): 1115-1123. DOI: 10.1590/0034-7167-2018-0741. Acesso em 24 de janeiro de 2021.
26. Dutra LS, Ferreira AP. Malformações congênitas em regiões de monocultivo no estado de Minas Gerais, Brasil. *Medicina (Rio de Janeiro)*. 2017; 50(5): 285-296. DOI: 10.11606/issn.2176-7282.med.2017.160621. Acesso em 24 de julho de 2020