

Exposição aos agrotóxicos em cidade de intensa atividade do agronegócio e desfechos gestacionais adversos

Exposure to pesticides in a city with intense agribusiness activity and adverse gestational outcomes

Exposición a plaguicidas en una ciudad con intensa actividad agroindustria y resultados gestacionales adversos

Laíza Srinta Castelli¹, Nêmera Barros Faria², Ageo Mário Cândido da Silva³

RESUMO

Objetivo: analisar a prevalência e os efeitos da exposição aos agrotóxicos sobre a ocorrência de desfechos gestacionais adversos. **Método:** estudo transversal de base populacional, constituído de 275 mulheres selecionadas a partir das áreas de cobertura das Estratégia da Saúde da Família, com idade igual ou maior que 18 anos. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário estruturado, construído a partir da junção e adaptação de dois instrumentos validados, sendo um de condições de saúde autorreferida e um questionário de identificação do perfil de exposição familiar aos agrotóxicos. A análise de dados se deu por meio de análise bivariada, estratificada e regressão multivariada de Poisson. **Resultados:** houve uma incidência de aborto e natimortos de 20,73% na amostra, cujas variáveis associadas a estes desfechos de gravidez foram, contato atual com agrotóxicos, intoxicação prévia pelos agroquímicos e cor não branca, sendo observado a interação entre as mulheres que lavam roupas utilizadas na manipulação de agrotóxicos. **Conclusão:** há evidências de que a exposição

¹Enfermeira. Mestra em Ambiente e Saúde. Docente da Graduação do Curso de Bacharelado em Enfermagem da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Diamantino, Mato Grosso, Brasil. E-mail: laizastrintacastelli@gmail.com ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3338-3314>

²Enfermeira. Mestra em Ambiente e Saúde. Docente da Graduação do Curso de Bacharelado em Enfermagem da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Diamantino, Mato Grosso, Brasil. E-mail: nemora.barros@unemat.br ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7553-2525>

³Farmacêutico-Bioquímico. Doutor em Saúde Pública e Meio Ambiente. Docente do Instituto de Saúde Coletiva e orientador de Programa de Mestrado e Doutorado em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Mestrado em Farmácia da Universidade Anhanguera (São Paulo), e Ambiente e Saúde (UNIC-Cuiabá-MT). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: ageoms@hotmail.com ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5293-9413>
Autor para Correspondência - Endereço: Avenida José Rodrigues do Prado 540, apto 172, Santa Rosa, CEP 78.040-000, Cuiabá, MT, Brasil.



Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

materna a agrotóxicos se encontra possivelmente associada a maior ocorrência de óbito fetal (aborto e natimorto).

Descritores: Pesticidas; Exposição Materna; Gestação.

ABSTRACT

Objective: to analyze the prevalence and effects of exposure to pesticides on the occurrence of adverse pregnancy outcomes. **Method:** population-based cross-sectional study, consisting of 275 women selected from the areas covered by the Family Health Strategy, aged 18 years or older. Data collection took place through the application of a structured questionnaire, constructed from the combination and adaptation of two validated instruments, one of which is self-reported health conditions and a questionnaire to identify the profile of family exposure to pesticides. Data analysis was performed using bivariate and stratified analysis and multivariate Poisson regression. **Results:** there was an incidence of miscarriage and stillbirths of 20.73% in the sample, whose variables associated with these pregnancy outcomes were current contact with pesticides, previous intoxication by agrochemicals and non-white color, observing the interaction between women who wash clothes used in handling pesticides. **Conclusion:** there is evidence that maternal exposure to pesticides is possibly associated with a higher occurrence of fetal death (abortion and stillbirth).

Descriptors: Pesticides; Maternal Exposure; Gestation.

RESUMEN

Objetivo: analizar la prevalencia y los efectos de la exposición a plaguicidas en la ocurrencia de resultados adversos del embarazo. **Método:** estudio transversal de base poblacional, compuesto por 275 mujeres seleccionadas de las áreas de cobertura de la Estrategia Salud de la Familia, con edad igual o superior a 18 años. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario estructurado, construido a partir de la combinación y adaptación de dos instrumentos validados, uno de los cuales es el autoinforme de condiciones de salud y un cuestionario para identificar el perfil de exposición familiar a plaguicidas. El análisis de datos se realizó mediante análisis bivariado y estratificado y regresión de Poisson multivariada. **Resultados:** hubo una incidencia de abortos y mortinatos de 20,73% en la muestra, cuyas variables asociadas a estos desenlaces de embarazos fueron contacto actual con plaguicidas, intoxicaciones previas por agroquímicos y color no blanco, observándose la interacción entre mujeres que lavan ropa usada en manejo de pesticidas. **Conclusión:** existe evidencia de que la exposición materna a pesticidas posiblemente esté asociada con una mayor ocurrencia de muerte fetal (aborto y muerte fetal).

Descriptor: Plaguicidas; Exposición Materna; Gestación.

INTRODUÇÃO

O cenário econômico brasileiro é marcado pelo desenvolvimento do agronegócio e

agro exportação, os quais são influenciados pela globalização da economia mundial. No Brasil, o setor é responsável por 30% do Produto Interno Bruto (PIB), o que representa proporcionalmente um terço das exportações nacionais¹.

O consumo crescente de agroquímicos para o manejo da agricultura, por sua vez, tem acarretado diversos impactos sociais, ambientais e à saúde pública, impactos estes, que não são incorporados pela cadeia produtiva, mas pagos pela sociedade^{2,3}. Nesse contexto, há muitos anos o Estado do Mato Grosso vem se mantendo como o maior produtor agrícola do país, tendo a soja, milho e algodão como as principais *commodities*. Em paralelo, o Estado também considerado o maior consumidor de agrotóxicos⁴.

No Brasil, no ano de 2018 ocorreram 2548 intoxicações segundo os últimos dados acessíveis no Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) responsáveis pela coleta, a compilação, a análise e a divulgação dos casos de intoxicação e envenenamento notificados no

país⁵. Contudo neste mesmo ano não foram encontrados nenhum caso de Mato Grosso⁶. Segundo informações do próprio SINITOX, o Centro de Informações ANTIVENENO (CIAVE) de Cuiabá estava desativado neste período, remetendo a ausência total dessas notificações no estado.

Entre 2015 e 2020, foram notificados 73.835 casos de intoxicações por exposição a agrotóxicos pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no país, onde, devido à subnotificação, estima-se que esses números foram bem maiores⁷.

No Brasil, em 2022, foram registrados 9.517 notificações e no Centro Oeste foram 1.168. Neste mesmo ano, Mato Grosso foi o maior consumidor agrícola do país, porém ao observar os dados de notificação de intoxicação exógena por agrotóxicos, não é identificado a magnitude desse impacto a saúde da população (182 casos), 1,9% das intoxicações de todo o território nacional^{8,9}, ficando com o 11° lugar⁸ no país.

Ao analisar o total de área plantada e a quantidade de litros

de agrotóxicos consumidos nacionalmente¹, o município matogrossense de Diamantino é o maior consumidor de agrotóxicos em Mato Grosso por habitantes e o oitavo entre os dez com maior consumo de agrotóxicos no Brasil⁷.

Em 2018, o Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos caracterizou as mulheres em idade reprodutiva, gestantes e lactentes como um dos grupos populacionais mais susceptíveis a sofrerem danos, desde intoxicação aguda à distúrbios de nível sistêmico, metabólico e endócrino, devido ao contato direto ou passivo aos defensores agrícolas^{2,3}.

É sabido que inúmeros agravos podem ocorrer durante o período gestacional, devido a mulher se encontrar em uma fase de mudanças fisiológicas e emocionais, podendo os agravos repercutir de maneira danosa para a saúde materno-fetal. No ano de 2017, entre os 2.923.535 nascidos vivos, 25.287 nasceram com alguma malformação congênita e 248.354 nasceram com baixo peso, sendo que, dos 30.620 óbitos fetais notificados, 1.903 ocorreram em

decorrência de alguma malformação congênita ou alteração cromossômica^{3,10,11}.

Estudos revelam uma associação positiva entre a exposição ambiental materna à agentes químicos como os agrotóxicos e a ocorrência de resultados reprodutivos adversos, como o aumento de casos de abortos espontâneos, defeitos congênitos e baixo peso entre os nascidos vivos. O processo de suscetibilidade fetal aos agrotóxicos e pesticidas, inicia-se pela exposição materna, através da passagem dos compostos do agente pela placenta e conseqüentemente pelo leite materno durante a amamentação e exposição ambiental^{1,11,12}.

Dessa forma, esse estudo teve o objetivo de analisar a prevalência e os efeitos da exposição aos agrotóxicos sobre a ocorrência de desfechos gestacionais adversos.

MÉTODO

Estudo transversal e de base populacional (inquérito epidemiológico), desenvolvida no

município de Diamantino (MT), Brasil, seguindo as diretrizes do *Strengthening the Reporting of Observational Studies In Epidemiology* (STROBE)¹³. Este município está situado na mesorregião norte de Mato Grosso, há 208 km da capital Cuiabá, com uma área territorial de 7.764,4 km², e população estimada em 20.341 habitantes, sendo 15.895 residem na área urbana e 4.446 na área rural. A população feminina com idade entre 15 e 69 anos corresponde a 34,13% dessa população⁴.

A escolha desse município ocorreu por sua representatividade para a economia estadual e nacional, no que tange a alta produtividade agrícola e consequentemente a magnitude dos impactos dos agrotóxicos utilizados sob a saúde da população.

A amostra do estudo foi determinada por cálculo amostral, considerando a população do Censo do IBGE⁴ considerando-se uma população de 10620 de mulheres. Por meio de amostra aleatória, Intervalo de confiança de 95%, frequência de exposição de 20%, erro aceitável de 5% e efeito de

desenho de 1,2, o número de entrevistas foi estimado em 288 mulheres que haviam tido filhos entrevistadas, posteriormente estratificadas segundo faixa etária e, distribuídas aleatoriamente através de amostragem por conglomerado, para seleção das Unidades Básicas de Saúde onde as entrevistas foram realizadas.

Foram entrevistadas 398 mulheres, destas, enquadraram-se na etapa da pesquisa, 275 mulheres, seja, que eram mães, havendo uma perda de apenas 13 mulheres (4% do estimado), portanto, satisfatória para a realização do estudo¹⁴. Sendo incluídas mulheres com idade a partir de 18 anos, que residiam no município a mais de cinco anos e que eram mães. Além de possuírem cadastro e estarem sendo atendidas pelas Unidades de Saúde no momento da entrevista. Foram excluídos indivíduos do sexo masculino, pessoas com deficiência auditiva e com comprometimento cognitivo e/ou mental.

O instrumento utilizado foi o proposto por Silva¹⁵, adaptado do Estudo Colaborativo Latino Americano de Malformações

Congênitas (ECLAMC), que avalia exposição ambiental e ocupacional aos agrotóxicos em mulheres gestantes¹⁶.

Para a realização da coleta de dados foram recrutados e treinados os agentes comunitários de saúde (ACS) do município, como entrevistadores, de acordo com a seleção das unidades de saúde através da amostragem por conglomerados, realizando a coleta entre abril e agosto de 2019.

As variáveis dependentes foram a parturiente ter filho natimorto ou ter sofrido aborto em qualquer momento durante a gestação. As variáveis independentes foram sexo, faixa etária, escolaridade, cor/etnia, renda familiar, ocupação atual e anterior, renda familiar, tempo de residência no município e domicílio, referir contato direto e indireto com agrotóxicos, episódios de intoxicação pelos agrotóxicos, proximidade do domicílio com lavouras, tipos de agrotóxicos está exposto, local em que adquire legumes, hortaliças e frutas.

Os questionários foram elaborados e digitados através dos recursos *create forms e enter Data*

do programa EPI Info®, versão 7.2.5.0 Após a finalização da digitação, os mesmos foram revisitados para correções de possíveis erros de digitação. Foram realizadas análises bivariadas, estratificada e regressão multivariada de Poisson, onde algumas variáveis independentes foram dicotomizadas para melhor parcimônia na estatística analítica. Nas análises bivariadas e estratificada as associações foram testadas pelo método de qui-quadrado de Mantel-Haenszel ou teste exato de Fisher, quando necessário. O modelo final foi obtido através da regressão de Poisson, incluindo-se, inicialmente, todas as variáveis que, na análise bivariada, apresentaram $p < 0,20$ e também os termos de interação da análise estratificada com significância estatística. Manteve-se no modelo final as variáveis com nível de significância ($p < 0,05$) e aquelas consideradas de importância, *a priori*, segundo a literatura. Os softwares estatísticos utilizados foram o EPI Info 7.2.5.0 e STATA 12.0.

Este estudo corresponde a primeira etapa do projeto matricial

intitulado “Prevalência dos impactos à saúde na população em decorrência da produção agrícola do município de Diamantino - MT”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Cuiabá (CEP/UNIC), Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) n. 04199618.0.0000.5165, aprovado em 06/03/2019.

RESULTADOS

Entre as participantes do estudo, constatou-se maior proporção de mulheres na cor/etnia parda (n=166; 60,36%), com idade igual ou superior a 31 anos (n= 222; 80,73%), ensino fundamental incompleto (n=89; 32,36%), renda familiar de um a três salários-mínimos (n=138; 50,18%).

Em relação à variável resposta, o desfecho gestacional adverso (aborto e natimorto) apresentou-se 20,73% (n=57) das mulheres. No que se refere a exposição no ambiente ou no trabalho, prevaleceu mulheres não expostas diretamente ao manejo de

agrotóxicos (n=246; 89,45%), seguido das que exercem atividades rurais (n=29; 10,55%). Entre o período de residência no município prevaleceu aquelas que residem a mais de 11 anos (n=211; 76,73%), provenientes da zona urbana (n=233; 84,73), do que obtinham domicílios próximos as lavouras (n=54; 19,64%), onde as residências com distâncias entre 1000 a 5000 metros foram as mais prevalentes (n=16; 29,63%), seguido das residências com menos de 100 metros (n=13; 24,07%), onde 14,8% das participantes referiram pulverização nessas áreas próximas.

Entre as mulheres que obtiveram contato com agrotóxicos (n=98; 35,64%), a maior prevalência ocorreu no domicílio (n=63; 22,91) e lavoura (n=17; 6,18%), onde os pesticidas de maior exposição foram inseticidas (n=54; 19,63%) e herbicidas (n=38; 13,81%), com tempo de contato superior a 10 anos (n=59; 21,45%). Quase um quarto das gestantes (n=98; 23,27%) teve contato com os agrotóxicos no momento próximo à entrevista.

Tabela 1 - Variáveis sociodemográficas, ocupacionais e ambientais. Diamantino (MT), Brasil. Abril a agosto de 2019. (n=275)

Variáveis	n	%
Cor/etnia		
Branco	71	25,82
Indígena	3	1,09
Negro	35	12,73
Pardo	166	60,36
Faixa etária		
18 a 30 anos	53	19,27
31 e mais	222	80,73
Escolaridade		
Analfabeto	14	5,09
Ensino fundamental completo	24	8,73
Ensino fundamental incompleto	89	32,36
Ensino Médio completo	56	20,36
Ensino Médio incompleto	34	12,36
Ensino Superior completo	37	13,45
Ensino Superior incompleto	21	7,64
Renda familiar		
Até meio salário mínimo	6	2,18
Até um salário mínimo	98	35,64
De um a três salários-mínimos	138	50,18
Mais de três salários-mínimos	31	11,27
Nenhuma Renda	2	0,73
Ambientais e ocupacional		
Ocupação		
Não Exposto	246	89,45
Trabalhador Rural	29	10,55
Tempo que mora na cidade		
Menos de 6 meses	6	2,18
6 meses a 2 anos	16	5,82
3 anos a 5 anos	22	8,00
6 anos a 10 anos	20	7,27
Acima de 11 anos	211	76,73
Continuação		
Local da residência		
Zona urbana	233	84,73
Zona rural	42	15,27
Residência próximo às lavouras		
Não	221	80,36
Sim	54	19,64
Distância entre a residência e a lavoura		
acima de 5000 metros	6	11,11

Continuação (Tabela 1)

de 100 à 300 metros	3	5,56
de 1000 à 5000 metros	16	29,63
de 300 à 500 metros	7	12,96
de 500 à 1000 metros	9	16,67
Menos de 100 metros	13	24,07
Pulverização aérea próximo a residência		
Não	236	85,82
Sim	39	14,18
Contato com agrotóxicos		
Não	177	64,36
Sim	98	35,64
Tipo de agrotóxicos em contato na residência		
Acaricidas	1	0,36
Bactericidas	0	0,00
Fungicidas	2	0,72
Herbicidas	38	13,81
Inseticidas	54	19,63
Outros	3	1,09
Nenhum contato	177	64,36
Tempo em contato com agrotóxicos		
2 anos a 5 anos	12	4,36
5 anos a 10 anos	6	2,18
6 meses a 2 anos	14	5,09
Acima de 10 anos	59	21,45
Menos de 6 meses	7	2,55
Nenhum Contato	177	64,36
Intoxicação prévia com agrotóxicos		
Não	211	76,73
Sim	64	23,27
Desfechos gestacionais adversos (aborto e natimorto)		
Não	218	79,27
Sim	57	20,73

As mulheres de cor/etnia (indígena, negra e parda) apresentaram aproximadamente quase duas vezes mais ocorrência de desfecho gestacional adverso quando comparadas as mulheres brancas (RP=1,86; IC_{95%}=0,96-2,39; p<0,052) (Tabela 2).

A ocorrência do desfecho entre as mulheres que referiram intoxicação foi aproximadamente duas vezes maior em comparação àquelas sem esse diagnóstico, mas a significância estatística foi limítrofe (RP=1,82; IC_{95%}=1,82-3,52; p=0,074) (Tabela 3).

Tabela 2 - Razão de Prevalência e IC95% entre os desfechos gestacionais adversos e variáveis sociodemográficas. Diamantino (MT), Brasil. Abril a agosto de 2019. (n=275)

Variáveis sociodemográficas	Desfechos gestacionais adversos				RP bruta	IC	p-valor
	Sim		Não				
	n	%	n	%			
Cor/etnia							
Demais	48	23,5	156	76,5	1,86	0,96 - 2,39	0,052
Branca	9	12,6	62	87,3	1,00		
Faixa etária							
31 e mais	48	21,6	174	78,3	1,28	0,66 - 2,50	0,454
18 a 30 anos	9	16,9	44	83,0	1,00		
Escolaridade							
Até ensino fundamental completo	29	22,8	28	77,1	1,13	0,84 - 1,51	0,425
Ensino médio mais	28	18,9	120	81,08	1,00		
Renda							
Até 1 salário-mínimo	37	21,9	132	78,1	1,20	0,66 - 2,22	0,548
Mais de 1 salário-mínimo	20	18,9	86	81,1	1,00		

Tabela 3 - Razão de Prevalência e IC95% entre os desfechos gestacionais adversos e variáveis ambientais e ocupacionais. Diamantino (MT), Brasil. Abril a agosto de 2019. (n=275)

Variáveis ambientais e ocupacionais	Desfechos gestacionais adversos				RP bruta	IC	p-valor
	Sim		Não				
	n	%	n	%			
Ocupação*							
Exposto	52	21,1	194	78,8	1,26	0,50 - 3,22	0,625
Não Exposto	5	17,2	24	82,7	1,00		
Tempo que mora na cidade							
Acima de 6 anos	46	19,9	185	80,0	0,78	0,42 - 1,47	0,446
Até 5 anos	11	25,0	33	75,0	1,00		
Local da residência							
Zona rural	8	19,5	34	80,9	1,12	0,54 - 2,27	0,770
Zona urbana	49	21,0	184	78,9	1,00		
Residência próximo às lavouras							
Sim	12	22,2	42	77,7	0,91	0,51 - 1,63	0,762
Não	45	20,3	176	79,6	1,00		
Distância entre a residência e a lavoura							
Perto (até 500m)	8	24,2	25	75,7	1,22	0,58 - 2,56	0,596
Longe (acima de 500m)	49	20,2	193	79,2	1,00		
Pulverização aérea próximo a residência							
Sim	8	20,5	31	79,4	1,02	0,49 - 2,50	0,971
Não	49	20,7	187	79,2	1,00		

Continuação (Tabela 3)

Contato atual com agrotóxicos							
Sim	25	25,5	73	74,4	1,30	0,92 - 1,85	0,146
Não	32	18,0	145	81,9	1,00		
Exposição a herbicidas							
Sim	51	21,5	186	78,4	1,40	0,31 - 1,63	0,419
Não	6	15,7	32	84,2	1,00		
Exposição a inseticidas							
Sim	43	19,4	178	80,5	1,33	0,78 - 2,28	0,294
Não	14	25,9	40	74,0	1,00		
Intoxicação prévia por agrotóxicos							
Sim	18	28,1	46	71,8	1,49	0,94 - 2,37	0,096
Não	39	18,4	172	81,5			
Manipula roupas com agrotóxicos							
Sim	26	23,8	83	76,1	1,19	0,86 - 1,66	0,300
Não	31	18,6	135	81,3	1,00		
Intoxicação prévia por agrotóxicos							
Sim	11	32,3	23	67,6	1,82	0,94 - 3,52	0,074
Não	46	19,0	195	80,9	1,00		

*Ocupação: atividades que lidam diretamente com agrotóxicos.

Na análise estratificada, ao se estratificar as participantes segundo a declaração de ter tido contato com agrotóxicos, o grupo de mulheres que lavam roupas utilizadas na manipulação dessas substâncias obtiveram maior ocorrência de aborto ou filhos nascidos mortos (RP=4,09), tendo sido essa associação estatisticamente significativa (IC_{95%}=1,43-11,41; p=0,004).

No modelo final, permaneceram estatisticamente associadas a ocorrência do desfecho adverso as variáveis, cor/etnia não branca (RP=1,96; IC_{95%}=1,00-3,74; p=0,044),

intoxicação prévia por agrotóxicos (RP=1,72; IC_{95%}=1,01-4,01; p=0,049), contato atual com agrotóxicos (RP=2,12; IC_{95%}=1,04-2,99; p=0,034) e interação entre lavar roupas contaminadas com contato atual com agrotóxicos (RP=3,85; IC_{95%}=1,77-5,89; p=0,017) (Tabela 5).

Tabela 4 - Resultados da análise estratificada dos desfechos gestacionais adversos entre as mulheres estudadas. Diamantino (MT), Brasil. Abril a agosto de 2019. (n=275)

Variáveis	Desfechos gestacionais adversos				RP bruta	IC	p-valor	
	Sim		Não					
	n	%	n	%				
Não lava as roupas com agrotóxicos								
Contato atual com agrotóxicos								
Sim	4	12,2	29	29	0,54	0,17	1,67	0,329*
Não	27	20,3	106	76,7	1,00	-	-	-
Lava as roupas com agrotóxicos								
Contato atual com agrotóxicos								
Sim	10	47,6	11	52,4	4,09	1,43	11,41	0,004
Não	21	35,59	77	78,57	1,00	-	-	-

*Teste exato de Fisher.

Tabela 5 - Resultados de regressão multivariadas de Poisson para desfechos gestacionais adversos entre as mulheres estudadas. Diamantino (MT), Brasil. Abril a agosto de 2019. (n=275)

Variáveis	RP ajustad	IC	p-valor
Cor/etnia não branca	1,96	(1,03; 3,7)	0,044
Intoxicação prévia por agrotóxicos	1,72	(1,01; 4,0)	0,049
Contato atual com agrotóxicos	2,12	(1,04; 2,9)	0,034
Interação lavar roupas contaminadas* contato atual com agrotóxicos	3,85	(1,77; 5,8)	0,017

*interação

DISCUSSÃO

Este estudo encontrou uma taxa de mortalidade (incluindo aborto) de natimortos de 20,73% na amostra, sendo as variáveis associadas a estes desfechos de gravidez o contato atual com agrotóxicos, intoxicação prévia pelos agroquímicos, cor/etnia não branca, sendo observada a interação entre as mulheres que lavam roupas utilizadas na

manipulação de agrotóxicos. Estas taxas foram consideradas elevadas, tendo em vista que representam cerca de um quinto da população estudada, de acordo com estudo realizado em seis municípios de Mato Grosso eleitos como prioritários para a implantação do modelo VSPEA, podendo-se evidenciar que dentre 753 entrevistados, 17,0% (IC95% 8,5; 25,5) afirmaram ter recebido diagnóstico de intoxicação aguda

por agrotóxicos, estes na condição de trabalhadores rurais e/ou com residências próximas as lavouras¹⁷⁻¹⁹.

Os achados são concordantes ainda com os dados de uma revisão integrativa que demonstrou que a toxicidade dos agrotóxicos às gestantes, podem causar efeitos direta ou indiretamente, tanto na zona rural como na urbana, em diferentes fases de desenvolvimento, desde a gravidez a lactação acarretando elevadas taxas de abortos espontâneos¹⁸.

Frente a conjuntura apresentada, cabe ressaltar que mesmo os desfechos sendo diferentes nos estudos comparados, observa-se prevalências significativas de desfechos adversos entre os sujeitos que obtiveram algum tipo de exposição aos agrotóxicos. Reforça que os agrotóxicos utilizados intensivamente na produção agrícola tendem a repercutir negativamente na condição de saúde da população, em especial aquelas mais vulneráveis, como mulheres em idade fértil e em período gestacional.

Os resultados do estudo sugerem uma associação entre a intoxicação e contato atual por e com agrotóxicos e a ocorrência de aborto e natimorto. Esses resultados assemelham com estudos que avaliaram a prevalência de intoxicação por pesticidas em uma região de grande produtividade agrícola de Mato Grosso, o qual evidenciou associação entre residência próxima a qualquer lavoura, em especial às lavouras de milho e algodão e baixa escolaridade com maior ocorrência de intoxicações agudas¹⁹.

Os achados corroborando com as associações da exposição dos pesticidas por pais antes da concepção e a ocorrência de malformações do sistema nervoso congênito, bem como, com estudos que constataram, associação entre exposição ambiental e/ou ocupacional prévia aos agrotóxicos e desfechos gestacionais adversos como: malformação congênita (anencefalia), prematuridade e abortos, reforçam os impactos da exposição a esses produtos sobre a saúde humana¹⁷⁻¹⁹.

Assim como evidenciado em Lucas do Rio Verde (MT) entre 2008

e 2010²⁰, visando a caracterizar os riscos associados à exposição a agrotóxicos na produção de soja, constatou a prevalência de 61% de amostras sanguíneas positivas para, pelo menos, um determinado inseticida organoclorado, apesar de a proibição de sua utilização no Brasil na década dos anos oitenta²¹, o que aponta para um cenário no qual tanto trabalhadores como moradores (sejam da zona rural ou urbana) estão expostos a diferentes tipos de agrotóxicos através de rota ambiental, cujo impacto dessa exposição se apresentam das mais diversas formas, e comumente anos após a sua utilização.

Embora as pesquisas não abordem o mesmo desfecho deste estudo, eles reforçam a hipótese de que a exposição crônica a baixas doses de agrotóxicos nos diferentes ciclos de vida do desenvolvimento humano produzem um aumento significativo de desfechos que podem favorecer a ocorrência do aborto, natimorto e mortalidade neonatal, uma vez que podem-se inferir que muitos casos de malformação congênita resultaram em óbitos fetais e abortos

espontâneos, o que tornaria os números relacionados com o desfecho estudado ainda maiores^{19,22}.

Em contrapartida, o estudo constatou associação estatística entre a exposição materna através da lavagem de roupas contaminada por agrotóxicos e a ocorrência do desfecho, com resultados com outro estudo realizado em Irati (PR)²³, comparou a conduta das agricultoras e fumicultoras com relação ao uso de agrotóxicos após a descoberta da gestação e os efeitos na audição do lactente, evidenciando associação estatística entre a realização de higienização de roupas utilizadas para aplicação de agrotóxicos e o comprometimento auditivo nos neonatos.

No Brasil, o uso e manuseio de agroquímicos são atividades desempenhadas predominantemente por homens, porém, não isentando as mulheres e demais membros da família ao risco de exposição e intoxicação indireta. Comumente as mulheres desempenham atividades com menor grau de exposição direta aos agrotóxicos, setores

administrativos, controle de qualidade da produção, embalagens, e outros, todavia, há aquelas que por sua vez, encontram-se em contato direto com os agentes químicos através da lavagem das roupas de seus cônjuges envolvidos na atividade com agrotóxicos^{19,23}.

No que se refere a distribuição segundo a exposição ambiental e ocupação laboral, foi possível constatar que as mulheres que obtiveram contato com agrotóxicos apresentaram maior ocorrência do desfecho, assim como as que referiram intoxicação por agrotóxicos.

Um estudo que analisou se a exposição ambiental ou ocupacional aos agrotóxicos causa alterações em gestantes constatou que as exposições ocupacionais e ambientais a pesticidas estão associadas à morte fetal, com maior risco de ocorrência¹⁹. Os autores concluíram que, pois, os agrotóxicos atuam como desreguladores endócrinos, cuja exposição crônica se relaciona a disfunções reprodutivas como a diminuição da fertilidade em ambos os sexos, além de aumentar em até

três vezes o risco de ocorrência de abortos, principalmente entre o terceiro e quinto mês de gestação¹⁹.

Vale ressaltar que, ainda que as mulheres não desenvolvam nenhuma atividade agrícola, a exposição a agrotóxicos pode ocorrer pela proximidade das residências às áreas de cultivo, por meio do contato com roupas contaminadas de familiares que desenvolvem atividade ocupacional direto na lavoura, bem como, pelo uso de agroquímicos em hortaliças, legumes e vegetais plantados na residência, sendo este último, por vezes desconsiderado enquanto um meio de exposição a agrotóxicos¹⁸.

As pesquisas constataram maior prevalência de desfechos gestacionais adversos entre as mulheres que obtiveram histórico de intoxicação por agrotóxicos, com descrição que essa morte fetal pode ocorrer pela hipóxia fetal devido a hipotensão arterial materna causada pela intoxicação (Bradycardia ou taquicardia fetal), e possível óbito intrauterino²⁴⁻²⁶.

Um estudo verificou que a exposição pré-concepção a herbicidas do tipo clorofenoxilato

leva a um aumento de abortos precoces, enquanto a exposição a herbicidas como o glifosato ou o tipo de tiocarbamatos está associada a abortos tardios²⁶. Outro estudo, por sua vez, evidenciou associação significativa entre a prematuridade e a concentração sérica materna de diclorodifenildicloroetileno (DDE) medida durante a gravidez²⁵.

A distribuição amostral segundo a condição sociodemográfica das mulheres que referiram desfecho gestacional adverso (aborto e/ ou natimorto), evidenciou que as mulheres que se autodeclararam de cor/etnia pretas, pardas e indígenas, com as com idade igual ou superior a 31 anos e escolaridade até ensino fundamental completo apresentaram aproximadamente duas vezes mais a ocorrência do desfecho.

A etiologia do abortamento espontâneo é heterogênea e inclui fatores genéticos e ambientais, logo, os achados de maior ocorrência de abortamento e natimorto entre as mulheres que se autodeclararam de cor/etnia (negra, pardas e indígenas) é

semelhante aos resultados de estudo norte americano²⁷, em que as mulheres afro americanas e negras obtiveram um maior risco potencial para mortalidade fetal quando comparadas as brancas e americanas. A questão étnica é historicamente um fator que vem implicando no acesso aos serviços públicos, qualidade de vida e garantia de dignidade das populações negras, porém há uma escassez de informações clínicas que esclareçam a associação da ocorrência do desfecho frente as diferenças étnicas²⁸⁻³⁰.

Apontam-se como limitações do estudo o fato deste estudo se caracterizar como sendo do tipo transversal, na qual não há possibilidade de se estabelecer relação de causa e efeito, bem como que alguns instrumentos utilizaram informações subjetivas ou de relatos, o que pode levar a viés de memória. Entretanto, a utilização da razão de prevalência como medida de efeito, tanto na análise bivariada quanto no modelo múltiplo de *Poisson*, permite um bom ajuste das medidas de efeito e impedem a estimação das medidas de associação. O estudo traz

importantes contribuições para o entendimento dos efeitos deletérios da intensa exposição aos agrotóxicos sobre a saúde humana.

CONCLUSÃO

Os resultados reforçam as evidências de que a exposição materna a agrotóxicos, encontra-se possivelmente associada a maior ocorrência de óbito fetal (aborto e natimorto) no município estudado. Nessas regiões de alto e médio uso de agrotóxicos é necessário priorizar a implantação e implementação de capacitações que abranjam trabalhadores da vigilância em saúde, bem como os profissionais inseridos na Atenção Básica de saúde na prevenção quanto ao uso e exposição aos agrotóxicos, na melhoria de detecção e tratamento de intoxicações e demais doenças da comunidade exposta, em especial na atenção à gestantes nas regiões do agronegócio, cujo uso destes venenos é bastante elevado.

A melhoria da prevenção e atenção à saúde no que concerne à exposição aos agrotóxicos agregam aspectos importantes para

se operacionalizar as diretrizes da Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora, da saúde ambiental e das populações expostas a agrotóxicos. Conhecer estes territórios, as atividades produtivas ali existentes, os movimentos sociais e as instituições atuantes, os indicadores de morbidade e mortalidade do município são fundamentais para a efetivação de um processo de vigilância em saúde mais eficaz potencializado pelo monitoramento participativo.

Para tanto, sugere-se a realização de outros estudos com metodologia que possibilite a mensuração da exposição dos agrotóxicos e a sua inter-relação com ocorrência do desfecho analisado. E, por meio destes, auxilie no desenvolvimento de ações de intervenção eficientes e eficazes, com vistas a reduzir a mortalidade fetal.

REFERÊNCIAS

1. Pignati WA, Lima FANS, Correa MLM, Barbosa JR, Leão LHC, Pignati MG. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil:

- uma ferramenta para vigilância em saúde. *Ciênc Saúde Colet.* 2017; 22(10):3281-93.
2. Araújo IMM, Oliveira ÂGRC. Agronegócio e agrotóxicos: impactos à saúde dos trabalhadores agrícolas no nordeste brasileiro. *Trab Educ saúde.* 2017; 15(1):117-29.
 3. Brasil. Portaria nº 43, de 16 de outubro de 2018. Diretrizes Brasileiras para diagnóstico e tratamento das intoxicações por agrotóxicos. *Diário Oficial da União, Brasília - DF, 2018.* URL: http://conitec.gov.br/images/Protocolos/Protocolo_Uso/DiretrizesNacionais_IntoxicacaoAgrotoxico_Capitulo1.pdf
 4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Acessado em 21 nov 2019. Disponível em https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2019/POP2019_20220905.pdf
 5. Sinitox. Sistema Nacional de Informações Tóxicos - Farmacológicas. [citado 2023 jan 10]. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/>
 6. Sinitox. Sistema Nacional de Informações Tóxicos - Farmacológicas. Casos de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola por unidade federada, segundo a zona de ocorrência registrado em 2017; 2020. [citado 2023 fev 10]. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/sites/sinitox.icict.fiocruz.br/files/2020-04/20Agrotoxico%20Uso%20Agricola4.pdf>
 7. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS - DATASUS. Intoxicação exógena - notificações registradas no SINAN NET - BRASIL [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2021 mar 16]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/Intoxbr.def>
 8. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS - DATASUS. Intoxicação exógena - notificações registradas no SINAN NET - BRASIL [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [citado 2023 fev 04]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/Intoxbr.def>

- r.def
9. Embrapa. Consumo de agrotóxico no Brasil. 2022 [citado 2023 fev 04]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/qualidade/dinamica/agrotoxicos-no-brasil>
 10. Moura BLA, Alencar GP, Silva ZP, Almeida MF. Internações por complicações obstétricas na gestação e desfechos maternos e perinatais, em uma coorte de gestantes no Sistema Único de Saúde no Município de São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2018; 34(1):1-13.
 11. Dutra LS, Ferreira AP. Tendência de malformações congênitas e utilização de agrotóxicos em commodities: um estudo ecológico. *Saúde debate*. 2019; 43(121):390-405.
 12. Dutra LS, Ferreira AP. Associação entre malformações congênitas e a utilização de agrotóxicos em monoculturas no Paraná, Brasil. *Saúde debate*. 2017; 41:241-53.
 13. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMF. Passos da Iniciativa STROBE subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Rev Saúde Pública*. 2010; 44(3):559-65.
 14. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1° de julho de 2019. https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2019/POP2019_20220905.pdf
 15. Silval DO, Ferreira MJM, Silva AS. Exposição aos agrotóxicos e intoxicações agudas em região de intensa produção agrícola em Mato Grosso, 2013. *Epidemiol Serv Saúde*. 2019; 28(3):e2018456.
 16. Ueker ME, Silva VM, Moi GP, Pignati WA, Mattos IE, Silva AMC. Parenteral exposure to pesticides and occurrence of congenital malformations: hospital-based case-control

- study. *BMC Pediatr.* 2016; 16(125):1-7.
17. Silva DO, Ferreira MJM, Silva AS, Santos MA, Hoffmann-Santos HD, Silva AMC. Exposição aos agrotóxicos e intoxicações agudas em região de intensa produção agrícola em Mato Grosso, 2013. *Epidemiol Serv Saúde.* 2019; 28(3):e2018456.
 18. Mescka LC, Costa AR, Ceolin S. Exposição aos agrotóxicos: implicações na saúde da mulher. *Res Soc Dev.* 2022; 11(16):e510111636027.
 19. Silva MIG, Siebel AM, Busato MA, Sá CA, Corralo VS. Exposição Ambiental/Ocupacional aos Agrotóxicos em Gestantes Residentes em um Município Rural. *Rev Pesqui.* 2019; 11(5):1319-325.
 20. Belo MSSP, Pignati W, Dorés EFGC, Moreira JC, Peres F. Uso de agrotóxicos na produção de soja do estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. *Rev bras saúde ocup.* 2012; 37(125):78-88.
 21. Moraes RF. Agrotóxicos no Brasil: Padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória, Texto para discussão, n° 2506. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); 2019.
 22. Qu Y, Chen S, Pan H, Zhu H, Yan C, Zhang S, et al. Risk factors of stillbirth in rural China: A national cohort study. *Sci rep.* 2019; 9(1):1-8.
 23. Buaski JP, Magni C, Fujinaga CI, Gorski LP, Conto J. Exposure of tobacco farm working mothers to pesticides and the effects on the infants' auditory health. *Rev CEFAC.* 2018; 20 (4):432-41.
 24. Pignatti W, Oliveira NP, Silva AMC. Vigilância aos agrotóxicos: Quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios Brasileiros. *Ciênc Saúde Colet.* 2014; 19(12):4669-78.
 25. Barhoumi B, Castro-Jimenez J, Guigue C, Coutx M, Sempere R, Derouiche A, et al. Levels and risk assessment of hydrocarbons and organochlorines in aerosols

- from a North African coastal city (Bizerte, Tunisia). *Environ Pollut.* 2018; 240:422-31.
26. Oliveira LK, Pignati W, Pignatti MG, Beserra L, Leão LHC. Processo sócio-sanitário-ambiental da poluição por agrotóxicos na bacia dos rios Juruena, Tapajós e Amazonas em Mato Grosso, Brasil. *Saúde soc.* 2018; 27(2):573-87.
27. Wingate MS, Smith RA, Petrini JR, Barfield WD. Disparities in gestational age-specific fetal mortality rates in the United States, 2009-2013. *Ann Epidemiol.* 2017; 27(9):570-74.
28. Yang S, Kramer MS. Nascimento prematuro: tendências temporais e desigualdades socioeconômicas. *J pediatri.* 2018; 94(1):1-2.
29. Sadovsky ADI, Matijasevich A, Santos IS, Barros FC, Miranda AE, Silveira MF. Socioeconomic inequality in preterm birth in four Brazilian birth cohort studies. *J pediatri.* 2018; 94(1):15-22.
30. Machado SC, Martins I. Risk assessment of occupational pesticide exposure: Use of endpoints and surrogates. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2018; 98:276-83.

Financiamento: Os autores declaram que não houve financiamento.

Conflito de interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Participação dos autores:

- **Concepção:** Castelli LS, Faria NB, Silva AMC.
- **Desenvolvimento:** Castelli LS, Faria NB, Silva AMC.
- **Redação e revisão:** Castelli LS, Faria NB, Silva AMC.

Como citar este artigo: Castelli LS, Faria NB, Silva AMC. Exposição aos agrotóxicos em cidade de intensa atividade do agronegócio e desfechos gestacionais adversos. *Journal Health NPEPS.* 2022 jul-dez; 7(2):e6419.

Submissão: 25/07/2022
Aceito: 30/11/2022