

## Câncer infantojuvenil e sua relação com os indicadores socioeconômicos do agronegócio em Mato Grosso

### Childhood cancer and its relationship with socio-economic indicators of agribusiness in Mato Grosso

### Cáncer infantojuvenil y su relación con los indicadores socioeconómicos de la agroindustria en Mato Grosso

Mariana Rosa Soares<sup>1</sup>, Rayanni Freire Alves Pedroso<sup>2</sup>, Amanda Cristina de Souza Andrade<sup>3</sup>, Ana Laura da Costa Bazan<sup>4</sup>, Wanderlei Antonio Pignati<sup>5</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** analisar a relação entre a incidência do câncer infantojuvenil e indicadores socioeconômicos do agronegócio no Mato Grosso entre os anos de 2007 a 2012. **Método:** estudo ecológico baseado em dados secundários de casos novos de câncer, notificados no Registro de Câncer de Base Populacional, indicadores socioeconômicos e ambientais do Produto Interno Bruto (PIB) per capita e do componente da Agropecuária e o consumo de agrotóxicos por município. A taxa média padronizada foi calculada a partir do método direto da população mundial. A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*, e a associação entre os indicadores foi calculada pela correlação de Spearman. **Resultados:** foram identificados 601 casos novos, sendo 34,7% na faixa etária de 15 a 19 anos, 53,5% do sexo masculino e 49,2% da raça/cor parda, com taxa média de incidência de 5,59/100 mil habitantes. Encontrou-se uma correlação significativa entre a taxa média de incidência e as variáveis socioeconômicas e ambientais, sendo o maior coeficiente observado para o PIB geral ( $r = 0,424$ ;  $p = 0,001$ ). **Conclusão:** os municípios mato-grossenses com maiores economias, predominantemente advindas de monocultivos agrícolas do agronegócio, também apresentaram uma maior incidência de casos novos de câncer infantojuvenil, indicando uma associação significativa entre os indicadores.

**Descritores:** Neoplasias; Saúde da Criança; Saúde do Adolescente; Agrotóxicos; Estudos Ecológicos.

<sup>1</sup>Enfermeira. Mestre e Doutoranda em Saúde Coletiva pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: [enf.marianasoaes@hotmail.com](mailto:enf.marianasoaes@hotmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0417-2614> **Autor para Correspondência** - Endereço: Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367, Bairro Boa Esperança. CEP: 78060-900, Cuiabá-MT.

<sup>2</sup>Acadêmica do curso de Medicina da Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres (UNEMAT). Cáceres, Mato Grosso, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8673-239X>

<sup>3</sup>Estatística. Doutora em Saúde Pública. Professora Adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3366-4423>

<sup>4</sup>Acadêmica do curso de bacharelado em Saúde Coletiva. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6944-6365>

<sup>5</sup>Médico. Doutor em Saúde Pública. Professor Associado aposentado da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9178-6843>



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.

## ABSTRACT

**Objective:** to analyze the relationship between the incidence of childhood cancer and socioeconomic indicators of agribusiness in Mato Grosso between 2007 and 2012.

**Method:** ecological study based on secondary data on new cases of cancer, reported in the Population-Based Cancer Registry, socioeconomic and environmental indicators of Gross Domestic Product (GDP) per capita and of the Agricultural component, and the consumption of pesticides per municipality. The standardized average rate was calculated using the direct method of the world's population. The normality of the variables was checked using the Kolmogorov-Smirnov test, and the association between the indicators was calculated using Spearman's correlation. **Results:** a total of 601 new cases were identified, 34.7% in the 15-19 age group, 53.5% male, and 49.2% brown, with an average incidence rate of 5.59/100,000 inhabitants. A significant correlation was found between the average incidence rate and the socioeconomic and environmental variables, with the highest coefficient being observed for general GDP ( $r= 0.424$ ;  $p=0.001$ ). **Conclusion:** the municipalities in Mato Grosso with the largest economies, predominantly arising from monocultures in agribusiness, also showed a higher incidence of new cases of childhood cancer, thus indicating a significant association between the indicators.

**Descriptors:** Neoplasms; Child Health; Adolescent Health; Pesticides; Ecological Studies.

## RESUMEN

**Objetivo:** analizar la relación entre la incidencia del cáncer infantojuvenil y los indicadores socioeconómicos de la agroindustria en Mato Grosso entre los años 2007 y 2012. **Método:** estudio ecológico basado en datos secundarios de nuevos casos de cáncer, notificados en el Registro de Cáncer de Base Poblacional, indicadores socioeconómicos y ambientales del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y del componente de la Agropecuaria y el consumo de agroquímicos por municipio. La tasa media estandarizada se calculó mediante el método directo de la población mundial. La normalidad de las variables se verificó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y la asociación entre los indicadores se calculó mediante la correlación de Spearman.

**Resultados:** se identificaron 601 casos nuevos, siendo 34,7% en el grupo de edad de 15 a 19 años, 53,5% del sexo masculino y 49,2% de la raza/color parda, con una tasa media de incidencia de 5,59/100 mil habitantes. Se encontró una correlación significativa entre la tasa media de incidencia y las variables socioeconómicas y ambientales, siendo el mayor coeficiente observado para el PIB general ( $r= 0,424$ ;  $p=0,001$ ). **Conclusión:** los municipios de Mato Grosso con las economías más grandes, predominantemente derivadas de monocultivos agrícolas de la agroindustria, también presentaron una mayor incidencia de nuevos casos de cáncer infantojuvenil, indicando una asociación significativa entre los indicadores.

**Descriptores:** Neoplasias; Salud Infantil; Salud del Adolescente; Agroquímicos; Estudios Ecológicos.

## INTRODUÇÃO

O câncer infantojuvenil é caracterizado pela multiplicação de

células anômalas em diversas partes do corpo e acomete crianças e adolescentes na faixa etária de 0 a 19 anos. Esse tipo de câncer representa entre 1% e 4% da

incidência de tumores malignos na maioria das populações, sendo considerado raro em comparação com o câncer em adultos. Além disso, seu processo de carcinogênese advém de origem principalmente embrionária e tende a afetar predominantemente as células do sistema sanguíneo e os tecidos de suporte<sup>1</sup>.

A cada ano, no mundo, cerca de 274.000 crianças e adolescentes desenvolvem câncer<sup>2</sup>. No Brasil, estima-se 7.930 novos casos de câncer infantojuvenil a cada ano do triênio 2023-2025, com um risco estimado de 134,81 casos por milhão de crianças e adolescentes<sup>1</sup>.

Entre crianças e adolescentes, o câncer já se configura como uma das principais causas de morte no Brasil, sendo mais frequente a leucemia, os linfomas e os tumores que afetam o sistema nervoso central<sup>3</sup>. Entre os fatores de risco, estão a exposição parental a agrotóxicos, solventes e produtos químicos, o uso de álcool e de tabaco e os campos eletromagnéticos<sup>4</sup>.

O estado de Mato Grosso foi classificado como o maior consumidor de agrotóxicos do país, uma vez que dos 71,2 milhões de hectares de lavouras cultivados no Brasil, 13,9 milhões de hectares foram plantados no Mato

Grosso, associado ao consumo de 207 milhões de litros de agrotóxicos<sup>5</sup>. Nesse estado, já foi verificada uma associação positiva entre a exposição ambiental aos agrotóxicos e o adoecimento, desde intoxicações agudas a diversas outras doenças e agravos em crianças, adolescentes e população em geral<sup>6</sup>.

Este estudo dá destaque para a exposição parental, ambiental e ocupacional aos agrotóxicos como um fator significativo para o aumento da incidência de câncer na infância e adolescência, sobretudo em regiões agrícolas conhecidas da literatura<sup>7-10</sup>.

Questiona-se, portanto, sobre como o processo produtivo do agronegócio e a utilização de agrotóxicos em monoculturas agrícolas podem estar associados com a ocorrência de câncer em menores de 19 anos no Mato Grosso. Assim, o estudo teve como objetivo analisar a relação entre a incidência do câncer infantojuvenil e indicadores socioeconômicos do agronegócio no Mato Grosso entre os anos de 2007 a 2012.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo observacional e ecológico, seguindo as diretrizes do *The Reporting of studies Conducted using Observational*

*Routinely-collected health Data* (RECORD)<sup>12</sup>, com base em dados secundários dos casos novos de câncer notificados no Registro de Câncer de Base Populacional (RCBP) de Cuiabá e interior. O local do estudo compreende o estado de Mato Grosso, que é considerado o terceiro com maior extensão territorial do país, com uma área de 903.208,361 km<sup>2</sup>, dividido em 142 municípios. Possui densidade de 4,05 habitantes por km<sup>2</sup> e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,736<sup>11</sup>.

Os dados foram coletados entre os anos de 2018 e 2023, porém a escolha do período temporal entre os anos de 2007 a 2012 se deu pela disponibilidade de dados, os quais foram extraídos do Sistema de Registro de Câncer de Base Populacional, disponíveis na página eletrônica (BasepopWeb)<sup>13</sup>, cedidos nominalmente através da parceria institucional firmada entre Instituto Nacional de Câncer (INCA), Secretaria do Estado de Mato Grosso (SES-MT) e Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). As estimativas populacionais intercensitárias foram obtidas no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (SUS), que possui dados de domínio público<sup>14</sup>.

Os casos novos de câncer foram selecionados considerando a Classificação Internacional do Câncer Infantil (CIIC), segundo grupo de diagnóstico, sendo, posteriormente, classificados de acordo com essa metodologia<sup>15</sup>. Foram excluídos do banco de dados os desfechos que não se enquadram no critério de neoplasias malignas.

Os dados do RCBP contemplavam todas as informações pertinentes ao caso, desde informações pessoais até informações quanto ao diagnóstico. Para este estudo, as informações foram reorganizadas e agrupadas utilizando as variáveis de sexo (feminino/masculino), faixa etária em anos (< 1, 0-4, 5-9, 10-14 e 15-19), raça/cor da pele (amarela, branca, indígena, parda e preta), município de procedência (Cuiabá e Várzea Grande; interior do estado). A escolha se justifica pelo fato de que Cuiabá e Várzea Grande são regiões metropolitanas em que a principal atividade econômica não se trata do agronegócio.

Para o grupo de diagnóstico foram classificados entre leucemias, linfomas e neoplasias reticuloendoteliais, tumores do sistema nervoso central, tumores do sistema nervoso simpático, retinoblastoma,

tumores renais, tumores hepáticos, tumores ósseos malignos, sarcomas de partes moles, neoplasias de células germinativas, carcinomas e outras neoplasias malignas epiteliais, outros tumores malignos não especificados e quanto ao ano do diagnóstico (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012).

Os quantitativos populacionais foram coletados pelas estimativas populacionais do Tribunal de Contas da União (TCU) da base do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Os indicadores socioeconômicos e ambientais - Produto Interno Bruto (PIB) per capita de 2012 e PIB do componente da Agropecuária do ano de 2012 - foram extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O consumo de agrotóxicos, que consiste na multiplicação entre os hectares de área plantada por cultivo agrícola e por municípios, foi estimado pela metodologia de Pignati *et al.*<sup>5</sup>, com base em dados da produção agrícola municipal<sup>16</sup>.

As taxas médias de incidência por câncer foram calculadas dividindo a média dos casos de câncer no sexênio pela população do ano de 2010, multiplicada por 100.000 habitantes. As taxas foram ajustadas pelo método

direto por faixas etárias, com intervalos de quatro anos, considerando como população padrão a distribuição da população mundial estabelecida por Doll<sup>17</sup>. Foi realizada uma análise descritiva das variáveis por meio do cálculo da média, desvio-padrão, mínimo e máximo.

A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Em seguida, foi calculado o coeficiente de correlação de *Spearman* entre as variáveis socioeconômicas e de saúde. O mapa temático foi realizado de acordo com os *shapefiles* e com as malhas digitais do IBGE. As taxas e as variáveis socioeconômicas foram especializadas e categorizadas segundo intervalos geométricos. Para as análises estatísticas e a construção dos mapas, foram utilizados os programas IBM SPSS Statistics, versão 22, e ArcGis 10.5, da ESRI.

O estudo seguiu as recomendações brasileiras para desenvolvimento de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução CNS nº 466/2012) e teve o projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Mato Grosso, sob o Parecer nº 4.858.521 e o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE)

nº 48121421.0.0000.8124, no dia 20 de julho de 2021.

## RESULTADOS

No período investigado, ocorreram 601 casos novos de câncer entre crianças e adolescentes, sendo 53,5% do sexo masculino. Em relação à faixa etária, as maiores proporções

foram encontradas nos adolescentes de 15 a 19 anos (34,7% casos). Os pardos foram os mais diagnosticados (49,2%). Quanto ao município de residência, o interior do Mato Grosso concentrou a maioria dos casos (66,2%). Os tipos de câncer mais incidentes foram as leucemias (30,2%), seguidos dos tumores de sistema nervoso central (14,6%).

**Tabela 1 - Variáveis sociodemográficas dos casos novos de câncer infantojuvenil no Mato Grosso, 2007 a 2012. (n=601)**

Variáveis	Categorias	n	%
Sexo	Masculino	322	53,5
	Feminino	279	46,4
Idade	<1 ano	20	3,32
	1-4 anos	131	21,7
	5-9 anos	116	19,3
	10-14 anos	125	20,7
	15-19 anos	209	34,7
Raça	Parda	296	49,2
	Branca	205	34,1
	Amarela	14	2,32
	Preta	22	3,66
	Indígena	8	1,33
	Sem informação	56	9,31
Município de residência	Cuiabá e Várzea Grande	203	33,7
	Interior do Mato Grosso	398	66,2
Grupo de diagnóstico	Leucemias	182	30,2
	Linfomas e neoplasias reticuloendoteliais	69	11,4
	Tumores do sistema nervoso central	88	14,6
	Tumores do sistema nervoso simpático	15	2,49
	Retinoblastoma	9	1,49
	Tumores renais	30	4,99
	Tumores hepáticos	6	0,99
	Tumores ósseos malignos	48	7,98
	Sarcomas de partes moles	33	5,49
	Neoplasias de células germinativas	22	3,66
	Carcinomas e outras neoplasias malignas epiteliais	79	13,1
	Outros tumores malignos não especificados	20	3,32

A taxa média de incidência de câncer em Mato Grosso foi de 5,6 casos a

cada 100.000 habitantes. A média do PIB geral foi de 565.004 mil reais, com um

desvio-padrão representando uma ampla variação econômica. O PIB da Agropecuária apresentou uma média de 191.851,1 milhões de reais, com muita variação econômica. O consumo médio de agrotóxicos nos anos foi de 1.005.980,19 milhões de litros, indicando grandes diferenças na quantidade usada de agrotóxicos nos municípios (Tabela 2). O maior consumo foi no município de Sorriso, com 11.154.425 litros; seguido de Sapezal, com 9.819.195; e Campo

Novo do Parecis, com 7.616.144 de litros (dados não apresentados na Tabela).

Os coeficientes de correlação apresentados na Tabela 3 foram positivos e significantes para a taxa de incidência de câncer infantojuvenil e as variáveis socioeconômicas, PIB geral ( $r=0,424$ ;  $p=0,000$ ), com o uso de agrotóxicos em litros ( $r=0,177$ ;  $p=0,036$ ) e com o PIB da Agropecuária ( $r=0,262$ ;  $p=0,002$ ).

**Tabela 2 - Taxa média padronizada de incidência por câncer e das variáveis socioeconômicas e ambientais do estado de Mato Grosso, 2007 a 2012.**

Variáveis	Média	Mínimo-máximo	Desvio-padrão
Incidência padronizada de câncer	5,6	0,0 - 30,6	5,8
PIB geral	565.004,0	12.975 - 15.956.715	1.526.503,0
PIB da Agropecuária	191.851,1	3.023,024 - 1.469.327,0	271.714,54
PIB per capita	39.480,5	10.558,3 - 193.805,5	27.882,2
Consumo de agrotóxicos em litros	1.005.980,2	705,1 - 11.154.425,0	1.838.552,5

**Tabela 3 - Correlação de *Spearman* entre as taxas de incidência de câncer infantojuvenil, PIB per capita, PIB da agropecuária e litros de agrotóxicos utilizados por município, Mato Grosso, 2007 a 2012.**

Indicadores de saúde (independente Y)	Uso de agrotóxicos		PIB da Agropecuária		PIB per capita		PIB geral	
	r	p-valor	r	p-valor	r	p-valor	r	p-valor
Incidência padronizada de câncer	0,177	0,036	0,262	0,002	0,157	0,063	0,424	0,000

Na Figura 1, as taxas de incidência de câncer infantojuvenil apresentam três aglomerados espaciais distintos, localizados na porção central norte, na região oeste e na região sul do estado. Quando se observa por municípios, os dez que apresentaram as maiores taxas a cada 100 mil habitantes foram: Nova Brasilândia (30,65) Ribeirãozinho (24,17), Arenópolis

(22,03), Sapezal (18,95), Jauru (18,61), Diamantino (16,68), Carlinda (15,49), Jangada (15,40), Porto Estrela (15,26) e Planalto da Serra (14,56).

## DISCUSSÃO

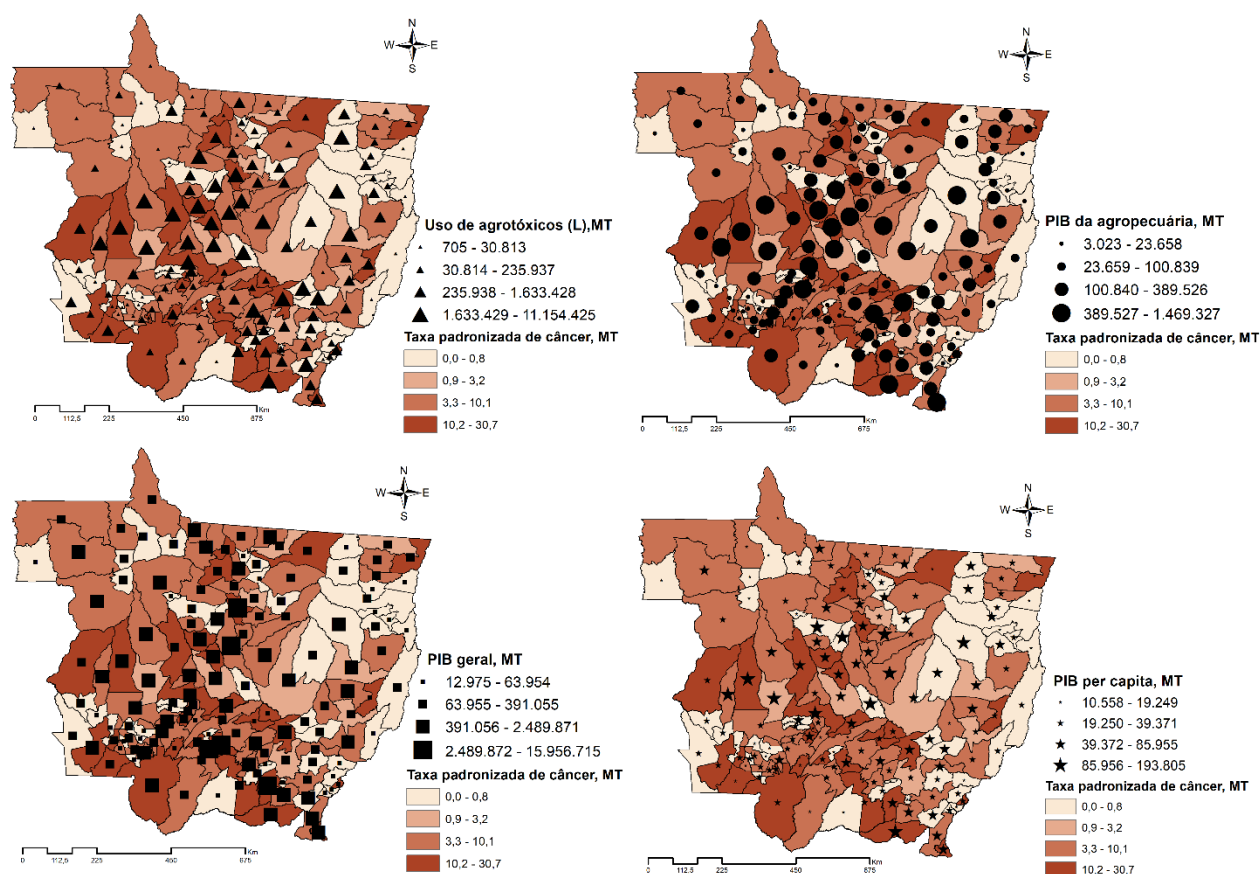
Este estudo investigou a correlação entre indicadores socioeconômicos e a incidência de

câncer infantojuvenil em municípios do Mato Grosso. Identificou-se que as áreas de produção de *commodities* agrícolas no estado que concentram os maiores volumes de agrotóxicos também coincidem com as maiores taxas por câncer entre crianças e adolescentes.

Uma situação semelhante foi observada em outros dois estudos

realizados no estado, que também identificaram as mesmas áreas de concentração de uso dos agrotóxicos e a sua correlação positiva com as taxas de mortalidade por câncer infantojuvenil<sup>5</sup> e com a taxa média de internação<sup>18</sup> entre os anos de 2000 e 2006.

Figura 1 - Distribuição espacial do consumo de agrotóxicos (L) por municípios do estado de Mato Grosso, 2007 a 2012.



No estado do Ceará, as microrregiões do Baixo Jaguaribe, Camocim/Acaraú e Cariri concentram

importantes polos de irrigação agrícola. Nessas localidades, houve aumento nas tendências de mortalidade. Em seus



territórios, a intensificação produtiva voltada para o cultivo de *commodities* agrícolas tem se sustentado pelo uso indiscriminado de insumos agrícolas, especialmente fertilizantes e agrotóxicos<sup>19</sup>.

A exposição parental e ocupacional aos agrotóxicos tem sido destacada como um fator significativo no desenvolvimento do câncer em crianças e adolescentes, bem como o fato de residir próximo aos locais de cultivo<sup>6-8</sup>. A intoxicação por agrotóxicos pode se manifestar no corpo humano de diversas formas, ocasionando tonturas, irritação da pele, dificuldade respiratória, hemorragia e convulsões, principalmente em regiões classificadas com alta produção agrícola<sup>20</sup>.

No estudo, os maiores coeficientes de correlação com a taxa média de incidência de câncer infantojuvenil encontrados foram o PIB geral e o uso de agrotóxicos. Os mesmos indicadores avaliados também investigados em estudo anterior em Mato Grosso, porém com taxas de incidência de câncer em adultos, revelaram uma correlação positiva tanto com o PIB geral quanto com o PIB da Agropecuária, ou seja, quanto mais rico é um território, maior é sua influência sobre o aumento e

a manutenção de doenças como o câncer<sup>21</sup>.

Um estudo nacional identificou que, proporcionalmente ao aumento da expansão da soja, *commodity* mais plantada no Brasil, houve também uma correlação estatística significativa com o aumento do número de casos de leucemias, o tipo de câncer mais frequente entre crianças e adolescentes<sup>22</sup>.

A leucemia foi identificada como o tipo de câncer infantojuvenil mais frequente no Mato Grosso, representando 30,2% dos casos, sobretudo no sexo masculino e na faixa etária de 0 a 9 anos, em concordância com outros autores<sup>23,24,25</sup>. Um estudo de caso-controle realizado na Itália identificou que existe uma associação positiva entre o fato de residir próximo a lavouras e o adoecimento por leucemias entre crianças<sup>25</sup>.

Cabe ressaltar que, além das crianças e adolescentes, toda a população que vive em regiões produtoras agrícolas está sujeita ao desenvolvimento de câncer. Em um hospital mato-grossense de referência para tratamento de câncer, identificou-se que, entre as pessoas internadas, a maioria residia em macrorregiões ligadas às atividades agropecuárias, com

trabalho na agricultura, pecuária ou extrativismo<sup>26</sup>, bem como contato direto com agrotóxicos, metais pesados e amianto. Além disso, aqueles que já foram intoxicados em sua vida laboral apresentaram correlação estatística com o adoecimento por câncer<sup>27</sup>.

No processo de carcinogênese dos tumores pediátricos, os fatores ambientais e ocupacionais (hábitos de vida, ocupação, uso de álcool e tabaco) diretos exercem pouca influência, pois ocorrem em grande parte pela exposição parental, o que acaba dificultando as medidas de prevenção primária.

Sendo assim, pensando no processo de tratamento e cura, a prevenção secundária ocorre através de políticas públicas que visem diminuir o processo de contaminação química do território brasileiro e combatê-lo, principalmente em estados com grande produção agrícola. Para além disso, é preciso disponibilizar recursos financeiros para obter equipamentos avançados e profissionais qualificados para realizar o diagnóstico precoce, pois isso representa uma importante ação na chance de sobrevida, aumentando as possibilidades terapêuticas, com drogas menos agressivas e menos tóxicas<sup>28,29</sup>.

Neste estudo, houve algumas limitações, como a ausência de dados

secundários atualizados de base populacional dos casos novos de câncer infantojuvenil e da análise de estudos ecológicos, o que não nos permite realizar uma inferência individualizada dos casos. Quanto aos pontos positivos deste estudo, destaca-se a viabilidade para analisar a incidência de casos novos, que só foi possível pela disponibilização de bancos de dados fornecidos por meio da SES-MT e do INCA, o que representa um diferencial metodológico relevante, considerando que apenas um número restrito de unidades federativas brasileiras dispõe de registros sistematizados sobre a ocorrência de câncer em crianças e adolescentes em todo o país.

O estudo destaca a necessidade urgente de políticas públicas focadas na promoção da saúde infantojuvenil e no fortalecimento das Redes de Atenção à Saúde para essa população, por meio de aumento do financiamento para produção de um RCBP de qualidade, capacitação de recursos humanos em coleta, digitação, consolidação e análise de dados, melhoria da infraestrutura de saúde, especialmente nas regiões mais distantes dos grandes centros urbanos, além da articulação dos sistemas de informação em saúde sobre o câncer.

## CONCLUSÃO

Observou-se uma correlação positiva entre o PIB geral, o PIB da Agropecuária e o consumo de agrotóxicos em monocultivos agrícolas com a taxa de incidência da doença. A concentração do uso de agrotóxicos em polos econômicos como Sorriso, Sapezal e Campo Novo do Parecis coincidiu com áreas de alta incidência de câncer infantojuvenil.

É primordial que as secretarias municipais e estaduais intensifiquem ações de vigilância do câncer em regiões agroexportadoras, visando reconhecer os fatores associados ao câncer e, por conseguinte, atuar para mitigar os efeitos maléficos da exposição contínua a contaminantes químicos.

Neste sentido, a continuidade de pesquisas com foco nas características socioeconômicas e ambientais do câncer infantojuvenil em Mato Grosso é crucial para identificar fatores de risco, implementar medidas preventivas de câncer e aprimorar políticas públicas de saúde que protejam a saúde das populações.

## REFERÊNCIAS

1. Santos AMR, Schilithz AOC, Côrrea FM, Oliveira IJ, Santos JEM, Souza LBL, et al. Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2022.
2. Pan American Health Organization. Childhood and Adolescence Cancer [Internet]. [cited 2024 Apr 15]. Available from: <https://www.paho.org/en/topics/childhood-and-adolescence-cancer>
3. Mota ALC, Barbosa IM, Rodrigues AB, Chaves EMC, Almeida PC. Exposição a agrotóxicos e o risco de tumores do Sistema Nervoso Central em crianças: revisão sistemática com metanálise. Cien Saude Colet. 2023; 28:2583-94.
4. Navarrete-Meneses MDP, Salas-Labadía C, Gómez-Chávez F, Pérez-Vera P. Environmental Pollution and Risk of Childhood Cancer: A Scoping Review of Evidence from the Last Decade. Int J Mol Sci. 2024; 25:3284.
5. Pignati WA, Lima FANS, Lara SS, Corrêa MLM, Barbosa JR, Leão LHC, et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde. Cien Saude Colet. 2017; 22:3281-93.
6. Pignati WA, Soares MR, Lara SS, Lima FANS, Fava NR, Barbosa JR, et al. Exposição aos agrotóxicos, condições de saúde autorreferidas e Vigilância Popular em Saúde de municípios mato-grossenses. Saúde Debate. 2022; 46(spe2):45-61.

7. Soares MR, Rocon PC, Andrade ACS, Pignati WA. Exposição parental ambiental e ocupacional aos agrotóxicos e câncer infanto-juvenil: uma revisão sistemática. *Cien Saude Colet.* No prelo 2024.
8. Bamouni S, Hémon D, Faure L, Clavel J, Goujon S. Residential proximity to croplands at birth and childhood leukaemia. *Environ Health.* 2022 Oct 27;21(1):103.
9. Coste A, Bailey HD, Kartal-Kaess M, Renella R, Berthet A, Spycher BD. Parental occupational exposure to pesticides and risk of childhood cancer in Switzerland: a census-based cohort study. *BMC Cancer.* 2020; 20(1):819.
10. Iqbal S, Ali S, Ali I. Maternal pesticide exposure and its relation to childhood cancer: an umbrella review of meta-analyses. *Int J Environ Health Res.* 2022; 32(7):1609-27.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades [Internet]. Available from: [cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama). Acesso em: 15 jan. 2025.
12. Benchimol EI, Smeeth L, Guttman A, Harron K, Moher D, Petersen I, et al. RECORD Working Committee. The REporting of studies Conducted using Observational Routinely-collected health Data (RECORD) statement. *PLoS Med.* 2015; 12(10):e1001885. 13.
13. Registro de câncer de base populacional (BasepopWeb) [cited 2024 Ago 01]. Available from: <https://www.inca.gov.br/BasePopWeb/CAUPrepararLogin.action>.
14. Departamento de informática do SUS. Estimativas populacionais por município, idade e sexo 2000-2021 [cited 2024 Jul 01]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthohtm.exe?ibge/cnv/popsvsbr.def>.
15. Gupta S, Aitken JF, Bartels U, Brierley J, Dolendo M, Friedrich P, et al. Paediatric cancer stage in population-based cancer registries: the Toronto consensus principles and guidelines. *Lancet Oncol.* 2016; 17(4):e163-e172.
16. Produção Agrícola Municipal (PAM). IBGE/SIDRA [Internet]. Available from: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 08 dez 2024.
17. Doll R, Smith PG. Comparison between registries: Age-standardized rates. In: Waterhouse J, Muir C, Shanmugaratnam K, Powell J, editors. *Cancer Incidence in Five Continents*; 1982.

18. Curvo HRM, Pignati WA, Pignatti MG. Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil. *Cad saúde Colet.* 2013; 21(1):10-17.
19. Barbosa IM, Sales DS, Arregi MU, Rigotto RM. Câncer infantojuvenil: relação com os polos de irrigação agrícola no estado do Ceará, Brasil. *Ciênc saúde coletiva.* 2019; 24(4):1563-70
20. Lara SS, Pignati WA, Pignati MG, Leão LHC, Machado JHM. A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. *Hygeia Rev Bras Geogr Med Saúde.* 2019; 15:1-19.
21. Roccon PC, Del Bel H, Costa AAS, Pignati WA. Ambiente, saúde e agrotóxicos: desafios e perspectivas na defesa da saúde humana, ambiental e do(a) trabalhador(a). São Carlos: Pedro & João Editores; 2023.
22. Skidmore ME, Sims KM, Gibbs HK. Agricultural intensification and childhood cancer in Brazil. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2023; 120(45):e2306003120.
23. Araújo MAS, Jurema GL, Silva AD, Miranda EG, Cerqueira MAF, Pinto LSS, et al. Câncer infantil: perfil epidemiológico em população atendida por hospital de referência no Piauí. *Rev Eletr Acervo Saúde.* 2020; 12:1-9.
24. Lussani P, Ambrósio SH, Bordignon M. Tendência de internações por neoplasias entre crianças e adolescentes (0 a 19 anos) nas macrorregiões de Santa Catarina (2011-2020). *Saude Meio Ambient Rev Interdiscip.* 2023; 12:168-78.
25. Malagoli C, Costanzini S, Heck JE, Malavolti M, Girolamo G, Oleari P, et al. Passive exposure to agricultural pesticides and risk of childhood leukemia in an Italian community. *Int J Hyg Environ Health.* 2016; 219:742-48.
26. Soares MR, Corrêa MLM, Andrade ACS, Neves MS, Bel HD, Galvão ND, et al. Environmental and occupational exposure to pesticides according to sociodemographic factors that affect cancer patients in Mato Grosso, Brazil. *Saúde debate.* 2024; 48(141):e8514.
27. Silva AMC, Soares MR, Silva NA, Correa MLM, Machado JMH, Pignati WA, et al. Environmental and occupational exposure among cancer patients in Mato Grosso, Brazil. *Rev bras epidemiol.* 2022; 25(1):e220018.

**28. Pombo-de-Oliveira MS, Almeida DPM.**

O impacto dos fatores de riscos na gênese das neoplasias pediátricas: esforços de prevenção primária são necessários. Rev Bras Cancerol. 2025; 71(1):e044937.

**29. Castelli LS, Faria NB, Silva AMC.**

Exposição aos agrotóxicos em cidade de intensa atividade do agronegócio e desfechos gestacionais adversos. J Health NPEPS. 2022; 7(2):e6419.

**Financiamento:** Ministério Público do Trabalho 23ª Região do Mato Grosso (MPT-MT) pela parceria e financiamento, através do Termo de Cooperação Técnica 08/2019. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, pela bolsa de doutorado. Universidade Federal de Mato Grosso pelo apoio ao pesquisador (nº 03/Propeq/2024 - Produtividade Técnico-científica).

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

**Participação dos autores:**

- **Concepção:** Soares MR, Pedroso RFA.
- **Desenvolvimento:** Soares MR, Pedroso RFA, Andrade ACS, Pignati WA.
- **Redação e revisão:** Soares MR, Pedroso RFA, Andrade ACS, Bazan ALC, Pignati WA.

**Como citar este artigo:** Soares MR, Pedroso RFA, Andrade ACS, Bazan ALC, Pignati WA. Câncer infantojuvenil e sua relação com os indicadores socioeconômicos do agronegócio em Mato Grosso. J Health NPEPS. 2025; 10(1):e13447.

Submissão: 04/02/2025

Aceito: 31/05/2025