

## Câncer de sistema nervoso central em Mato Grosso (2005-2017): análise espaço-temporal por municípios de notificação

Central nervous system cancer in Mato Grosso (2005-2017): space-time analysis by reporting municipalities

Cáncer del sistema nervioso central en Mato Grosso (2005-2017): análisis espacio-temporal por municipios informantes

Mario Ribeiro Alves<sup>1\*</sup>, Noemi Dreyer Galvão<sup>1</sup>, Romero dos Santos Caló<sup>1</sup>, Mariana Rosa Soares<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar as distribuições de casos de câncer de Sistema Nervoso Central (SNC) no tempo e no espaço (estado de Mato Grosso), analisando possíveis explicações para a situação desta doença. **Métodos:** Estudo ecológico, a partir de municípios de notificação no estado de Mato Grosso. Foram calculadas taxas e construídos mapas temáticos para cada triênio de estudo. A varredura espaço-temporal foi feita para identificação de aglomerados de casos de câncer de SNC. **Resultados:** Ocorreram 1.608 casos de câncer de SNC, com maior quantidade de registros de 2013 a 2017. Quanto às taxas de incidência por triênio, de uma forma geral, observou-se redução em seus valores durante o período de estudo. Foram observados dois aglomerados, sendo o aglomerado 1 composto por 27 municípios e o aglomerado 2, por 6 municípios. **Conclusão:** Exposições ambientais, principalmente ligadas a agrotóxicos, podem explicar os resultados do presente estudo. Sugerem-se futuras pesquisas que analisem a associação entre exposições ambientais e câncer por SNC.

**Palavras-chave:** Neoplasias do sistema nervoso central, Saúde coletiva, Exposição ambiental.

### ABSTRACT

**Objective:** Analyze the distribution of CNS cancer cases in time and space (state of Mato Grosso), analyzing possible explanations for the situation of this disease. **Methods:** Ecological study, from municipalities of notification in the state of Mato Grosso. Rates were calculated and thematic maps were constructed for each triennium of study. Spatio-temporal scanning was performed to identify clusters of CNS cancer cases. **Results:** There were 1,608 cases of CNS cancer, with the highest number of records from 2013 to 2017. As for the incidence rates per triennium, in general, there was a reduction in their values during the study period. Two clusters were observed, cluster 1 being composed of 27 municipalities and cluster 2, comprising 6 municipalities. **Conclusion:** Environmental exposures, mainly linked to pesticides, may explain the results of the present study. Future research is suggested to analyze the association between environmental exposures and CNS cancer.

**Keywords:** Central nervous system neoplasms, Community health, Environmental exposure.

### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la distribución de los casos de cáncer del SNC en el tiempo y en el espacio (estado de Mato Grosso), analizando posibles explicaciones para la situación de esta enfermedad. **Métodos:** Estudio ecológico, de municipios de notificación en el estado de Mato Grosso. Se calcularon tasas y se construyeron mapas temáticos para cada trienio de estudio. Se realizó una exploración espacio-temporal para identificar

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá - MT. \*E-mail: [malvesgeo@gmail.com](mailto:malvesgeo@gmail.com)

grupos de casos de câncer del SNC. **Resultados:** Se presentaron 1.608 casos de câncer del SNC, con mayor número de registros del 2013 al 2017. En cuanto a las tasas de incidencia por trienio, en general, hubo una reducción de sus valores durante el período de estudio. Se observaron dos conglomerados, el conglomerado 1 compuesto por 27 municipios y el conglomerado 2 compuesto por 6 municipios. **Conclusión:** Las exposiciones ambientales, principalmente vinculadas a pesticidas, pueden explicar los resultados del presente estudio. Se sugiere que la investigación futura analice la asociación entre las exposiciones ambientales y el cáncer del SNC.

**Palabras clave:** Neoplasias del sistema nervioso central, Salud colectiva, Exposición a riesgos ambientales.

## INTRODUÇÃO

O câncer é uma condição crônica composta por um conjunto de mais de 100 doenças, tendo em comum o crescimento desordenado de um conglomerado de células anormais que tendem a invadir tecidos e órgãos próximos, podendo espalhar-se para outras regiões do corpo, resultando em metástases. Sua etiologia é multifatorial e possui fatores de risco relacionados as alterações genéticas, hereditárias e por fatores ambientais, tais como, hábitos de vida individuais e coletivos, comportamentais, condições sociodemográficas, exposições a produtos químicos, bem como a influência dos determinantes sociais de saúde (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA), 2020; GONÇALVES RP, et al., 2021).

É crescente o número de casos novos de cânceres no Brasil, segundo estimativas INCA para o triênio 2020 a 2022, são esperados 625 mil casos, deste total 11.090 são representados pelos cânceres de Sistema Nervoso Central (SNC), sendo 5.870 em homens e 5.220 em mulheres (INCA, 2020). Em Mato Grosso, foram estimados 8.120 casos de câncer para o ano de 2020, destes 140 por câncer de SNC (INCA, 2022).

Os Cânceres de SNC não se referem a um tipo de câncer, mas a uma variedade de tumores malignos que podem ocorrer no cérebro e em tecidos associados, tais como, nas meninges cerebral e espinal, medula espinal, nervos cranianos, outras partes do SNC e nas glândulas endócrinas da cavidade craniana (AUSTRALIAN INSTITUTE OF HEALTH AND WELFARE, 2017).

Essa doença é multifatorial, pois é causada pelo somatório de várias alterações genéticas adquiridas ao longo da vida por meio de fatores de risco hereditários como a neurofibromatose, deficiência do sistema imunológico e fatores ambientais e ocupacionais como a exposição à radiação ionizante, chumbo, mercúrio e agrotóxicos (INCA, 2021).

O Mato Grosso é um dos estados que compõe a região central do país e desde o ano de 2015 é considerado o maior produtor de soja, milho e algodão, produzindo anualmente cerca de 68 milhões de toneladas dessas *commodities*, representando cerca de 28% da safra nacional de grãos. Em 2020, a área plantada foi de 17.150.016 hectares e um consumo de agrotóxicos estimado de 252.677.157,30 litros, deste grande volume de uso, muitos são considerados cancerígenos e mutagênicos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2021; PIGNATI WA, et al., 2017).

Essa cadeia produtiva do agronegócio, muito forte no Mato Grosso, demanda um grande consumo de agrotóxicos e como resultados tem-se as poluições e intoxicações agudas e crônicas que repercutem na saúde das populações e no ambiente mato grossense (CARNEIRO FF et al., 2015).

A literatura mundial tem avançado no que concerne a investigação entre a relação da ocorrência de determinados tipos de cânceres e a exposição a produtos químicos, como os agrotóxicos e fertilizantes, sendo assim, faz-se necessária a ampliação de estudos em âmbito estadual e nacional sob uma perspectiva de análise espacial e temporal, a fim de fortalecer a vigilância em saúde de populações expostas e a ocorrência de doenças crônicas como o câncer. Deste modo, o objetivo deste artigo foi analisar as distribuições no tempo e no espaço de casos de câncer de SNC no estado de Mato Grosso, buscando possíveis explicações para a situação desta doença.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional de delineamento ecológico, de casos registrados de câncer de sistema nervoso central, de acordo com os códigos C70 (neoplasia maligna das meninges e doenças relacionadas, C71 (neoplasia maligna de encéfalo) e C72 (neoplasia maligna da medula espinhal), conforme a 10ª Classificação Internacional de Doenças (CID-10).

Foi considerada para esse estudo, a população de indivíduos de todas as faixas etárias. O local da pesquisa compreende o estado de Mato Grosso que se encontra na região Centro-Oeste do Brasil e é composto por 141 municípios. Os dados foram classificados por município de notificação no estado de Mato Grosso no período de 2005 a 2017. A coleta de dados deu-se a partir do Registro de Câncer de Base Populacional (RCBP – SisBasepopWeb/BPW), fornecidos pela Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso (SES).

Para explorar a distribuição espacial das incidências de câncer de SNC, inicialmente foram calculadas incidências por ano (número de casos dividido pela população estimada) e posteriormente foram somadas taxas para cada triênio, dividindo o resultado pelo número de anos e multiplicados por 100.000. Foram construídos mapas temáticos para cada triênio (2005 a 2007, 2008 a 2010, 2011 a 2013, 2014 a 2017), utilizando intervalos de classes iguais (0,00; de 0,01 a 3,00; de 3,01 a 6,00; de 6,01 a 9,00; acima de 9,00). Os dados de população estimada para cada ano de estudo foram obtidos no Departamento de Informática do SUS (DATASUS). As malhas digitais para confecção dos mapas temáticos foram obtidas do IBGE.

A análise espaço-temporal foi feita sob estatística de varredura para identificação de aglomerados de casos de câncer de SNC, considerando a população de cada município. Utilizou-se varredura cilíndrica estatística de Kulldorff, com distribuição de probabilidade discreta de Poisson, identificando-se aglomerados de alto risco pela comparação do número de casos observados com o de casos esperados no programa SaTScan (versão 9.6). Foi utilizado raio de 150.000 unidades cartesianas. O Risco Relativo (RR) foi calculado para cada aglomerado, a partir da população subjacente. Os aglomerados foram ordenados de acordo com a Taxa do Log de Vizinhança (LLR), com o aglomerado de maior valor de LLR sendo o aglomerado menos provável de ter ocorrido pelo acaso. Todos os aglomerados foram estatisticamente significativos ( $p$ -valor < 0,05) (KULLDORFF M, 2018).

Os mapas das taxas de incidência de câncer de SNC e de aglomerados espaço-temporais foram feitos com uso do programa QGis (versão 2.18.20).

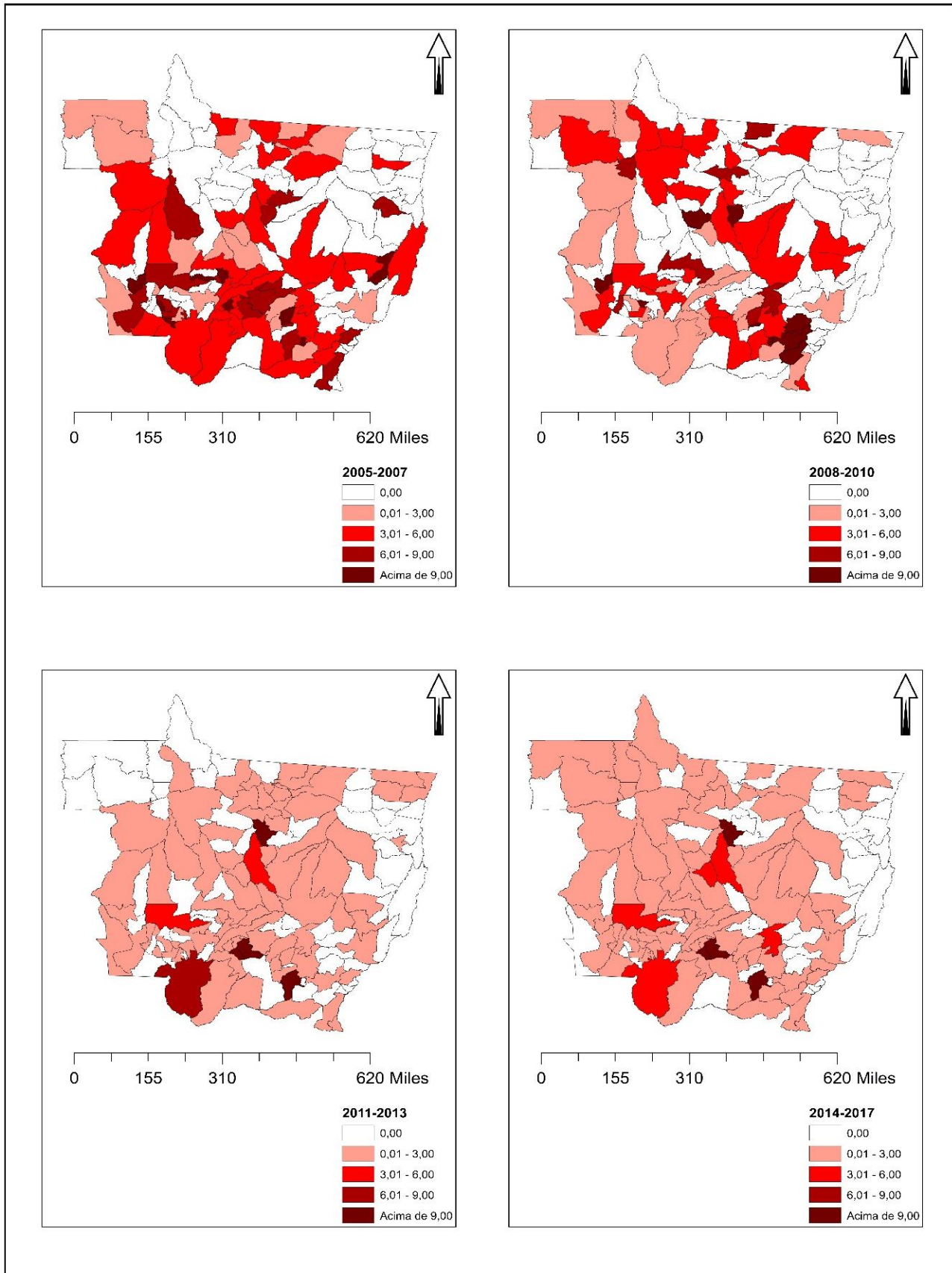
Este estudo faz parte do projeto de pesquisa “Câncer e seus fatores associados: análise de registro de base populacional e hospitalar de Cuiabá-MT”, desenvolvido pelo Instituto de Saúde Coletiva/UFMT, que foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Júlio Muller (CEP-HUJM) CAAE: 98150718.1.0000.8124, número do parecer 3.048.183 de 20/11/2018 e no do CEP SES-MT CAAE: 98150718.1.3003.5164, número do parecer 3.263.744 em 12/04/2019.

## RESULTADOS

Durante o período de estudo foram registrados 1.608 casos de câncer de SNC, sendo que deste total 23,3% encontram-se na Capital Cuiabá com 376 casos, seguido dos municípios de Rondonópolis (140), Várzea Grande (135), Sinop (90), Tangará da Serra (60), Cáceres (56), Sorriso (40) e Primavera do Leste (38), entre outros. Destaca-se que foram observados maiores registros nos anos de 2013 a 2017, sendo seus valores, respectivamente: 153, 145, 151, 155 e 146 casos.

Quanto às taxas de incidência por triênio, de uma forma geral, observou-se redução em seus valores durante o período de estudo, ilustrada pela redução do número de municípios classificados sob estratos de valores de taxas acima de 3,00. Salienta-se que taxas mais elevadas permaneceram durante todo o período de estudo em municípios das porções Centro-Norte do estado (Sinop, Sorriso e Lucas do Rio Verde), Centro-Sul (Cuiabá e Várzea Grande), Centro-Oeste (Cáceres e Tangará da Serra) e Centro-Leste do estado (Rondonópolis e Primavera do Leste), cabe ressaltar também um grande número de municípios classificados como silenciosos ou aqueles que não apresentaram notificação ao longo do período estudado (**Figura 1**).

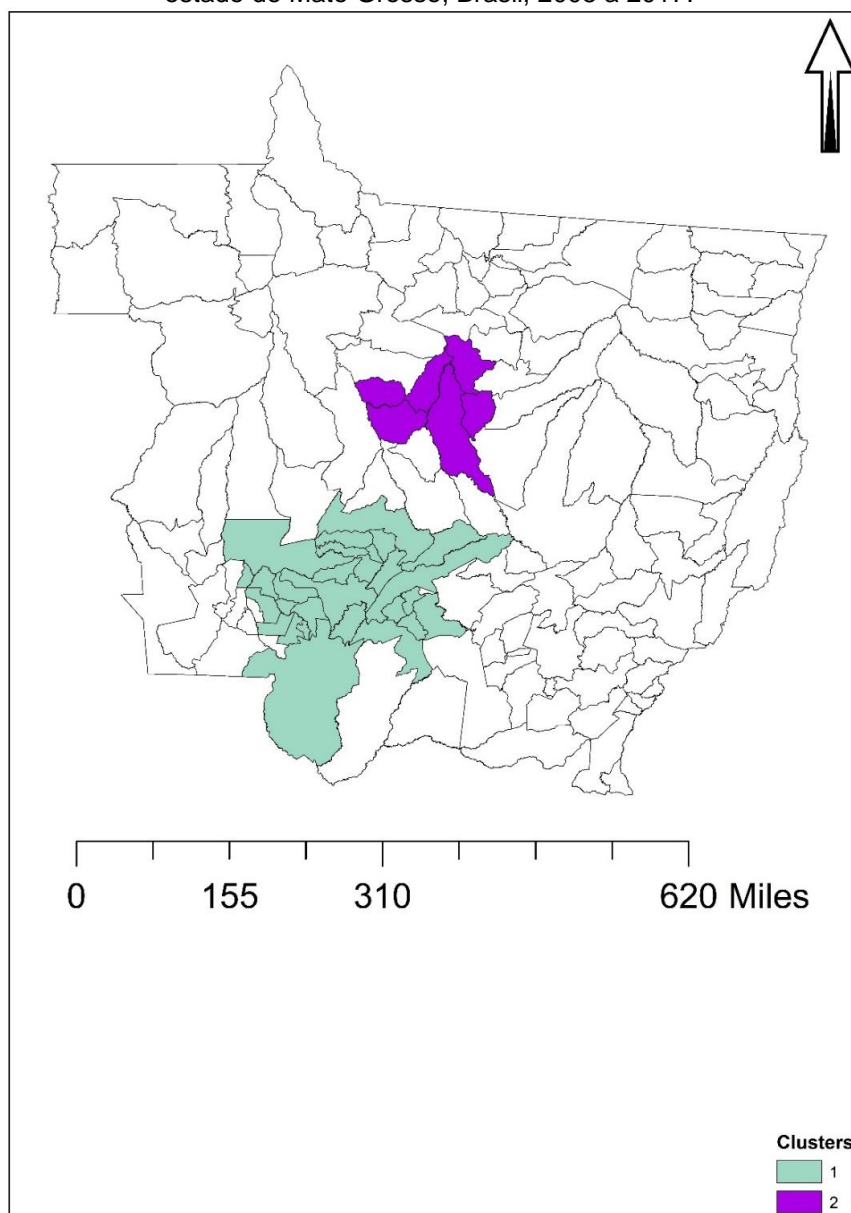
**Figura 1** - Taxas de incidência de câncer de SNC por triênios em municípios do estado de Mato Grosso, Brasil, 2005 a 2017.



Fonte: Alves MR, et al., 2022; dados extraídos de INCA, 2021.

Foram observados dois aglomerados, sendo o aglomerado 1 composto por 27 municípios (incluindo Cuiabá, Várzea Grande, Cáceres e Tangará da Serra), com RR de 1,36, relação entre casos observados e esperados de 1,29, LLR de 11,90 e com período de duração de 01/01/2013 a 31/12/2017. O aglomerado 2 foi formado por 6 municípios (Sinop, Sorriso, Ipiranga do Norte, Tapurah, Vera e Itanhangá), com RR de 1,80, relação entre casos observados e esperados de 1,76, LLR de 11,75 e com mesmo período de duração observado no aglomerado 1 (**Figura 2**).

**Figura 2** - Aglomerados de casos de câncer de SNC em municípios do estado de Mato Grosso, Brasil, 2005 a 2017.



**Fonte:** Alves MR, et al., 2022; dados extraídos de INCA, 2021.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, foram registrados 1608 casos e as taxas de incidência de câncer de SNC variando entre 0,00 a 31,25 no estado de Mato Grosso no período entre 2005 a 2017. Em um estudo realizado por Sandes VA, et al. (2020), no estado de Sergipe entre o período de 2008 a 2017 foram registrados 132 casos de tumores de sistema nervoso central, ou seja, o estado de Mato Grosso possui em quantitativo de casos, quase doze vezes maior em uma diferença de três anos de análises comparativas.

Já no Brasil, as estimativas demonstram 625 mil novos casos de câncer de 2020 a 2022, sendo que os cânceres de SNC ocupam o 10º lugar entre as neoplasias para ambos os sexos. No estado de Mato Grosso, observaram-se taxas brutas de 252,04 (homens) e 217,31 (mulheres) por 100 mil habitantes (INCA, 2019).

Ainda que âmbito estadual e nacional existam poucos estudos que analisam a morbidade e a mortalidade por câncer no estado de Mato Grosso ainda são poucos os trabalhos que abordem especificamente o câncer do SNC no estado, dificultando identificação de áreas prioritárias para ações de promoção para a prevenção e controle deste câncer (ALVES MR, et al., 2021; CURVO HRM, et al., 2013, SOARES MR, et al., 2022).

Dados do Vigitel Brasil 2019 (pesquisa realizada nas capitais brasileiras e no Distrito Federal) demonstram que, em Cuiabá, 19,5% dos adultos entrevistados declararam consumir cinco ou mais porções diárias de frutas e hortaliças (este percentual foi menor que o observado em muitas outras capitais). Quanto ao consumo de alimentos ultraprocessados, 16,9% da população da capital mato-grossense consumiu cinco ou mais grupos destes alimentos no dia anterior à entrevista. Também foi observado que 46,4% e 13,0% dos adultos declararam, respectivamente, prática insuficiente de atividade física e inatividade física. No que tange ao consumo de álcool, 21,5% dos adultos entrevistados declararam consumir cinco ou mais doses (homens) ou quatro ou mais doses (mulheres) de bebida alcoólica em uma mesma ocasião (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Embora o câncer seja um agravo de múltiplas determinações, os fatores acima destacados (hábito de fumar, dieta inadequada, inatividade física e consumo excessivo de álcool) relacionam-se à maioria de mortes por doenças crônicas não-transmissíveis evidenciando comportamentos de risco para câncer na população em geral (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

Além dos fatores de risco associados ao surgimento de tumores de sistema nervoso central, uma revisão integrativa realizada por Vasconcelos IHA, et al. (2021) identificou que síndromes metabólicas, entre elas a obesidade e Diabetes, hormonioterapias (estrogênio) e exposições ocupacionais a metais pesados como o chumbo, cádmio, níquel, cromo e ferro, demonstram-se como fatores de risco para esse agravo à saúde, principalmente entre os adultos e idosos.

Estudos demonstram que exposições impositivas a agentes químicos como os agrotóxicos são fatores de risco para os cânceres de SNC, geralmente observados em atividades ocupacionais relacionadas à agricultura e na indústria. Piel C (2018) identificou que trabalhadores do agronegócio (agricultura e pecuária) expostos a agrotóxicos, da classe dos carbamatos apresentaram associação positiva de 1,96 [1,11 – 3,47], no desenvolvimento de tumores de SNC como os meningiomas e gliomas.

Quanto à industrialização, más condições ecológicas, tais como poeiras químicas, metais pesados acabam provocando disseminação inadequada de poluentes em regiões dependentes desta atividade econômica (INCA, 2021; MEDRADO FARIA MA, et al., 2000).

Corroborando com os estudos já mencionados, Carneiro FF, et al. (2015) acrescenta que esses modelos de produção resultam em poluições e intoxicações agudas e crônicas que repercutem na saúde das populações e no ambiente, ou seja, essas mazelas que são risco para o desenvolvimento do câncer do SNC não se limitam a um espaço geográfico específico.

Além dos fatores mencionados, destaca-se grande importância para os fatores ambientais, que se referem ao local onde o indivíduo está inserido. Neste contexto, um estudo realizado mostrou que residir durante a gestação em regiões com o uso intensivo de agrotóxicos considerados neurotóxicos e cancerígenos é um fator de risco para tumores de sistema nervoso central em crianças (LOMBARDI C, et al., 2021).

Ademais, estudos que demonstram a associação entre exposição materna e tumores de sistema nervoso central, Vidart EBN, et al. (2018), identificaram que crianças que foram diagnosticadas com tumores cerebrais na infância apresentaram associação significativa com mães que foram expostas a inseticidas em seu domicílio, sugerindo que a exposição materna durante a gestação é um fator de risco para aumento da incidência de tumores cerebrais na primeira infância. Rios P, et al. (2017) também identificaram uma associação entre a exposição materna a inseticidas e o desenvolvimento de neuroblastomas nos menores de 6 anos.

Até início da década de 2010, ainda eram escassos os artigos científicos que abordassem o referido agravo (MORAES FY, et al., 2015). Não obstante seja percebido como agravos raros, os tumores de cérebro têm ganhado relevância no que tange à epidemiologia do câncer devido à sua alta letalidade e ao aumento de incidência, podendo ser explicado pelas melhorias na capacidade de diagnóstico dos tumores de cérebro e no acesso aos serviços de assistência à saúde, além de consequência do processo de urbanização da população brasileira (PEREIRA RA e KOIFMAN S, 2001).

Cabe ressaltar que os cânceres de SNC possuem uma alta taxa de mortalidade e uma baixa sobrevida, cerca de 13 meses para crianças e adolescentes a depender do tipo de tumor e sua localização, deste modo, mais importante que conhecer sua incidência e mortalidade, é de extrema importância minimizar os fatores ambientais a fim de diminuir o quantitativo de pessoas acometidas por esse tipo de câncer (LIMA ER, et al., 2015).

Conforme visto em nossos resultados, foram observadas altas taxas de incidência de câncer por SNC em municípios com grande produção agrícola, como Lucas do Rio Verde que de acordo com Pignati WA, et al. (2017) é considerado o nono maior produtor de lavouras temporárias em Mato Grosso, seguido dos municípios de Primavera do Leste e Rondonópolis. No que tange aos aglomerados de RR para câncer de SNC, municípios que possuem grande produção agrícola, como o município de Sorriso, considerado o maior produtor de soja, Ipiranga do Norte, Tapurah e Sinop, estiveram presentes no aglomerado 2. Também foram observados municípios de grande produção agrícola no aglomerado 1, como Diamantino (sexto maior produtor em 2020) e Tangará da Serra (IBGE, 2021).

Esses dados sugerem relação entre produção agrícola e maiores riscos a câncer de SNC, já que estudos demonstram que o risco de diversos tipos de câncer aumentou significativamente com exposições a vários tipos de agrotóxicos, muitos dos quais ainda estão presentes no Brasil (PLUTH TB, et al., 2019). Um estudo ecológico realizado em vinte e seis municípios do estado do Rio de Janeiro indicou tendência de crescimento na mortalidade por câncer de cérebro em municípios localizados na principal região agrícola do estado, com análises sugerindo que residir próximo a áreas agrícolas durante os primeiros anos de vida tenderia a aumentar o risco de mortalidade por câncer de cérebro, evidenciando a hipótese que exposições ambientais aos agrotóxicos aumentam o risco de mortalidade por este tipo de câncer (MIRANDA FILHO AL, et al., 2014).

Deve-se levar em consideração que essa associação pode ter magnitude ainda maior, podendo estar enviesada devido à subnotificação de casos de intoxicação por agrotóxicos, explicada pela utilização de meios não-convencionais para eliminação de sintomas, ao invés da procura por serviços médicos (SCHMIDT MLG e GODINHO PH, 2006).

Deve-se reforçar que houve maior quantidade de casos de câncer por SNC em Cuiabá, Várzea Grande e Cáceres, sendo estes alguns dos municípios mais populosos do estado, com populações de 601.665, 278.940 e 93.378 habitantes respectivamente. Este ocorrido pode ser explicado pelo fato de os casos terem sido classificados sob município de notificação no estado de Mato Grosso, pois municípios maiores tendem a oferecer melhor estrutura de serviços de saúde, necessitando de menos leitos. Além do mais, em municípios mais pobres, as distâncias até as unidades de saúde provocam redução na probabilidade de atendimento, explicada pelos custos de transporte. Como consequência, maior possibilidade de registro de casos em municípios maiores, tendendo a concentrar maiores incidências nestas localidades que por consequência acabam gerando menor notificação de casos nos municípios de residência destes pacientes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020; OLIVEIRA EXG, et al., 2004).

Dentro deste contexto, reforça-se a importância dos conhecimentos da epidemiologia, compreendida como forma de aprimorar o uso e o entendimento de indicadores de saúde, subsidiando políticas públicas e encorajando futuras pesquisas, visando avaliação de efetividade e monitoramento das situações de saúde de populações (BOING AF, et al., 2010).

Convém acrescentar que das seis Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (UNACON) de Mato Grosso, Cáceres e Cuiabá tem essas unidades em seu território (SES/MT 2017). Ou seja, esses dois municípios, assim como os outros que possuem UNACON, devem atender a demanda dos municípios que não tem esse serviço, uma vez que depois de confirmado o diagnóstico, o paciente deve ter uma assistência

especializada e integral (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). E como neste estudo levou em consideração os casos de câncer de SNC classificados sob município de notificação, muitos desses casos notificados em Cuiabá e Cáceres não são de indivíduos que residem nesses dois municípios, mas somam na concentração de incidências de casos nessas localidades.

Como limitação desse estudo, destaca-se que os casos observados foram classificados sob municípios de notificação, concentrando-se nas cidades mais populosas do estado, explicado pela melhor infraestrutura dos serviços de saúde nestas localidades. Visando melhoria dos serviços de diagnóstico e de situação de saúde, sugerem-se estudos que utilizem casos por município de residência, com a intenção de comparar possíveis diferenças regionais. Por outro lado, predomina a carência de publicações sobre as informações da análise espacial e temporal da incidência de tumores de SNC, especialmente em nível estadual. Isso leva a considerar a singularidade deste artigo e a necessidade de continuidade das análises nos próximos anos, que permitirá obter um cenário mais amplo sobre o impacto da carga do câncer de SNC.

Embora haja relevância do câncer por SNC na saúde pública brasileira, ainda são escassos trabalhos que analisem a problemática no país, havendo necessidade de futuras pesquisas visando direcionar políticas públicas para melhoria de busca, notificação e diagnóstico de casos, orientando ações de prevenção, visando melhora das condições de saúde da população.

## CONCLUSÃO

As exposições ambientais, principalmente ligadas a agrotóxicos, fertilizantes e metais pesados configuram-se como fator de risco para câncer, podendo explicar os resultados do presente estudo, que demonstraram altas taxas de incidência e altos valores de RR de câncer por SNC em municípios com grande produção agrícola, acarretando em uma exposição impositiva que advém do ar, da água, do solo e da fauna e flora que são constantemente contaminados por esse modelo produtivo. Entende-se que o processo de adoecimento dos indivíduos decorre de vários aspectos, entre eles os determinantes sociais de saúde, tais como estilo de vida, hábitos alimentares, vulnerabilidade sociais, entre outros. Porém sendo um estado onde o modo de produção agrícola mecanizado e químico-dependente, torna-se de extrema importância considerar as informações aqui apontadas e da possível relação geográfica e territorial e das taxas de incidência por câncer de SNC.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES MR, et al. Spatial and temporal distribution of cancer mortality in a Brazilian Legal Amazon State between 2000 and 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2021; (24): E210009.
2. AUSTRALIAN INSTITUTE OF HEALTH AND WELFARE. Brain and other central nervous system cancers. 2017. Disponível em: <https://www.aihw.gov.au/getmedia/d2914a17-052e-45bb-bbd3-17047c7d5da1/20566.pdf.aspx?inline=true>. Acessado em: 20 de fev. de 2022.
3. BOING AF, et al. Prevalência de consultas médicas e fatores associados: um estudo de base populacional no Sul do Brasil. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2010; 56(1): 41-46.
4. CARNEIRO FF et al. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. *Expressão Popular*. 624p.
5. CURVO HRM, et al. Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no estado de Mato Grosso, Brasil. *Cadernos de Saúde Coletiva*, 2013; 21(1): 10-17.
6. GONÇALVES RP. Fatores de risco do câncer gástrico: Revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 2021; 11(3): e12211324787.
7. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer. 6ª ed. 2020. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//livro-abc-6-edicao-2020.pdf>. Acessado em: 19 de fev. de 2022.
8. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Agrotóxico. 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxicos>. Acessado em: 24 de fev. de 2022.
9. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil. 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acessado em: 25 de fev. de 2022.



10. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Registro de Câncer de Base Populacional. Disponível em: <https://basepop.inca.gov.br/BasePopWeb/CAUPrepararLogin.action>. Acessado em: 23 de nov. de 21.
11. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Malha Municipal de 2015. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acessado em: 20 de fev. de 2022.
12. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acessado em: 22 de fev. de 2022.
13. KULLDORFF M. SaTScan™ user guide for version 9.6. 2018. Disponível em: [https://www.satscan.org/cgi-bin/satscan/register.pl/SaTScan\\_Users\\_Guide.pdf?todo=process\\_userguide\\_download](https://www.satscan.org/cgi-bin/satscan/register.pl/SaTScan_Users_Guide.pdf?todo=process_userguide_download). Acessado em: 15 de fev. de 2022.
14. LIMA ER, et al. Análise de sobrevida de pacientes e sobreviventes de tumores do sistema nervoso / Análise de pacientes com tumor do sistema nervoso central. *Rev. méd. Minas Gerais*, 2015 ; 25(S6).
15. LOMBARDI C, et al. Residential proximity to pesticide application as a risk factor for childhood central nervous system tumors. *Environmental Research*, 2021; 197(111078).
16. MEDRADO-FARIA MA, et al. Nervous system cancer mortality in an industrialized area of Brazil 1980-1993. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 2000; 58(2-B): 412-417.
17. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estimativas preliminares da população – de 2000 a 2020. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?popsvs/cnv/popbr.def>. Acessado em: 15 de fev. de 2022.
18. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigitel Brasil. 2019. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2019\\_vigilancia\\_fatores\\_risco.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf). Acessado em: 23 de fev. de 2022.
19. MIRANDA FILHO AL, et al. Brain cancer mortality in an agricultural and a metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil: a population-based, age-period-cohort study, 1996-2010. *BMC Cancer*, 2014; 14: 320.
20. MORAES FY, et al. Hierarchy of evidence referring to the central nervous system in a high-impact radiation oncology journal: a 10-year assessment. *Descriptive critical appraisal study. Sao Paulo Medical Journal*, 2015; 133(4): 307-313.
21. OLIVEIRA EXG, et al. Acesso à internação hospitalar nos municípios brasileiros em 2000: territórios do Sistema Único de Saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 2004; 20(Sup. 2): S298-S309.
22. PEREIRA RA, KOIFMAN S. Associação entre fatores da dieta e tumores de cérebro em adultos: uma revisão da literatura. *Cadernos de Saúde Pública*, 2001; 17(6): 1313-1334.
23. PIEL C. Tumeurs du système nerveux central et expositions agricoles dans la cohorte AGRICAN. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, 2018; 79(3): 398-399.
24. PIGNATI WA, et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2017; 22(10): 3281-3293.
25. PIGNATI WA, et al. Desastres sócio-sanitário-ambientais do agronegócio e resistências agroecológicas no Brasil. 1ª ed. Outras expressões, 2021.
26. PLUTH TB, et al. Pesticide exposure and cancer: an integrative literature review. *Saúde em Debate*, 2019; 43(122): 906-924.
27. RIOS P, et al. Maternal use of household pesticides during pregnancy and risk of neuroblastoma in offspring. A pooled analysis of the ESTELLE and ESCALE French studies (SFCE). *Cancer Causes Control*, 2017; 28: 1125–1132.
28. SANDES VA, et al. Ocorrência de tumores do sistema nervoso central no estado de Sergipe de 2008 a 2017. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 2020; 9(11): e3439119673.
29. SCHMIDT MLG, GODINHO PH. Um breve estudo acerca do cotidiano do trabalho de produtores rurais: intoxicações por agrotóxicos e subnotificações. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 2006; 31(113): 27-40.
30. VASCONCELOS IHA, et al. Fatores de risco associados a neoplasia de sistema nervoso central. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 2021; 01(2): 89-104.
31. VIDART EBN, et al. Maternal residential pesticide use during pregnancy and risk of malignant childhood brain tumors: A pooled analysis of the ESCALE and ESTELLE studies (SFCE). *Int. J. Câncer*, 2018; 142: 489-497.
32. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global status report on noncommunicable diseases. 2010. Disponível em: [https://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report\\_full\\_en.pdf](https://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf). Acessado em: 18 de fev. de 2022.