

Distribuição da Mortalidade Infantojuvenil por Tumores do Sistema Nervoso Central no Estado do Ceará

doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n2.2134>

Distribution of Children and Adolescent Mortality by Central Nervous System Tumors in the State of Ceará

Distribución de la Mortalidad Infantil y Juvenil por Tumores del Sistema Nervioso Central en el Estado de Ceará

Anne Livia Cavalcante Mota¹; Isadora Marques Barbosa²; Paulo César de Almeida³

RESUMO

Introdução: Os tumores do sistema nervoso central (SNC) são um dos tipos mais comuns de tumores sólidos que acometem crianças. Apresentam heterogeneidade por compreender mais de 100 tipos histológicos definidos com base na origem da célula e outras características histopatológicas. **Objetivo:** Analisar a distribuição espacial da mortalidade por tumores do SNC em crianças e adolescentes no Estado do Ceará, no período de 2008-2018. **Método:** Estudo ecológico realizado com dados de fontes secundárias de 2008-2018 disponíveis no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Foram calculadas as taxas brutas, o Índice de Moran Global e Local e o risco relativo para todos os óbitos. **Resultados:** Dos 378 óbitos, 197 eram do sexo masculino (52%), 116 apresentavam a faixa etária entre 5-9 anos (30,7%), 193 eram pardos (51%) e 354 morreram no hospital (93,6%). Os municípios que apresentaram as maiores taxas (49,94 e 99,88 óbitos/1 milhão de habitantes) foram Aracati, Barreira, Catunda, Coreaú e Fortaleza. Pelo Índice de Moran, observou-se a formação de um *cluster* com padrão alto-alto e significância estatística de distribuição na Mesorregião do Metropolitana de Fortaleza. O município de Pacujá apresentou o maior risco relativo (7,32) seguido do município de Catunda (6,94). **Conclusão:** As Regiões Norte e Noroeste do Ceará possuem taxas mais elevadas e risco maior para mortalidade por tumores do SNC.

Palavras-chave: neoplasias do sistema nervoso central/mortalidade; demografia; criança; adolescente.

ABSTRACT

Introduction: Central nervous system (CNS) tumors are one of the most common types of solid tumors that affect children. Due to their heterogeneity, they comprise more than 100 defined histological types of cell origin-based and other histopathological characteristics. **Objective:** To analyze the spatial distribution of mortality by CNS tumors in children and adolescents in the State of Ceará in the period 2008-2018. **Method:** Ecological study, with secondary data of the period selected available in the Mortality Information System (SIM). Crude rates, Moran Global and Local index, and relative risk for all deaths were calculated. **Results:** Of the 378 deaths, 197 were males (52%) mostly, 116 aged between 5-9 years (30.7%), 193 brown (51%) and 354 died in the hospital (93.6%). The municipalities with the highest rates (49.94 and 99.88 deaths/1 million inhabitants) were Aracati, Barreira, Catunda, Coreaú and Fortaleza. The Moran Index showed the formation of a cluster with a high-high standard and statistical significance of distribution in the Metropolitana Fortaleza Mesoregion. The municipality of Pacujá had the highest relative risk (7.32) followed by the municipality of Catunda (6.94). **Conclusion:** The North and Northwest Regions of Ceará presented the higher mortality and risk rates by CNS tumors.

Key words: central nervous system neoplasms/mortality; demography; child; adolescent.

RESUMEN

Introducción: Los tumores del sistema nervioso central (SNC) son uno de los tipos más comunes de tumores sólidos que afectan a los niños. Presentan heterogeneidad al comprender más de 100 tipos histológicos definidos y basados en el origen celular y otras características histopatológicas. **Objetivo:** Analizar la distribución espacial de la mortalidad por tumores del SNC en niños y adolescentes en el Estado de Ceará en el período 2008-2018. **Método:** Estudio ecológico realizado con datos de fuentes secundarias de 2008-2018 disponibles en el Sistema de Información de Mortalidad (SIM). Se calcularon las tasas brutas, el Índice de Moran Global y Local y el riesgo relativo de todas las muertes. **Resultados:** De los 378 fallecidos, 197 eran varones (52%), 116 presentaban el grupo de edad entre 5-9 años (30,7%), 193 eran morenos (51%) y 354 murieron en el hospital (93,6%). Los municipios con mayores tasas (49,94 y 99,88 defunciones/1 millón de habitantes) fueron Aracati, Barreira, Catunda, Coreaú y Fortaleza. El Índice de Moran observó la formación de un *cluster* con un patrón alto-alto y significación estadística de distribución en la Mesoregión de Fortaleza Metropolitana. El municipio de Pacujá presentó el mayor riesgo relativo (7,32) seguido del municipio de Catunda (6,94). **Conclusión:** Las regiones del Norte y Noroeste de Ceará tienen tasas más elevadas y un mayor riesgo de mortalidad por tumores del SNC.

Palabras clave: neoplasias del sistema nervioso central/mortalidad; demografía; niño; adolescente.

¹⁻³Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza (CE), Brasil.

¹E-mail: aliviacante@gmail.com. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-4701-5811>

²E-mail: isadoramarx@gmail.com. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-3799-7882>

³E-mail: pc2015almeida@gmail.com. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2867-802X>

Endereço para correspondência: Anne Livia Cavalcante Mota, Avenida Doutor Silas Munguba, 1700 – Campus Itaperi – Serrinha, Fortaleza (CE), Brasil. CEP 60740-903. E-mail: aliviacante@gmail.com



INTRODUÇÃO

No cenário brasileiro, o câncer já representa a primeira causa de morte (8% do total) por doença entre crianças e adolescentes de 1 a 19 anos. Os tumores mais frequentes na infância e adolescência são as leucemias (que afetam os glóbulos brancos), os que atingem o sistema nervoso central (SNC) e os linfomas¹.

Os tumores do SNC são um dos tipos mais comuns de tumores sólidos que acometem crianças. Apresentam heterogeneidade por compreender mais de 100 tipos histológicos definidos pela Classificação de Tumores do Sistema Nervoso Central da Organização Mundial da Saúde (OMS) com base na origem da célula e de outras características histopatológicas².

Esses tumores são mais incidentes na primeira década de vida e correspondem a 20% das neoplasias em menos de 15 anos, em que de 70%-80% dos tumores se originam das células gliais. Fatores como localização do tumor e faixa etária da criança influenciam nas manifestações clínicas com sintomas vagos e secundários à hipertensão intracraniana e na doença avançada, como cefaleia, convulsão, vômitos, distúrbios da marcha e do comportamento e de alterações visuais³. Nesse sentido, o câncer infantil, por apresentar diferenças nos locais primários, nas origens histológicas, nos comportamentos clínicos e nos períodos de latência em comparação com o câncer em adultos, demanda investigações mais direcionadas a fim de melhorar o prognóstico e identificar fatores de risco^{4,5}.

Por pertencerem a um grupo complexo e heterogêneo de tumores primários, que podem ser malignos ou benignos e raramente ocorrer em adultos, são uma das principais causas de morte por câncer em indivíduos com idade <19 anos⁶.

Desse modo, este estudo tem o objetivo de analisar a distribuição espacial da mortalidade por tumores do SNC em crianças e adolescentes (0-19 anos) no Estado do Ceará, no período de 2008 a 2018.

MÉTODO

Foi desenvolvido um estudo ecológico que analisa uma população ou grupo de pessoas que pertencem a uma área geográfica⁷. A área de realização do estudo corresponde ao Estado do Ceará, situado na Região Nordeste do Brasil, que possui extensão territorial de 148.894.442 km², sendo o quarto maior da Região Nordeste⁸.

Os dados utilizados são de fontes secundárias disponíveis no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM)⁹ obtidos no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram coletados os óbitos por tumores do SNC em

crianças e adolescentes no período de 2008 a 2018. Selecionaram-se os códigos C70 (neoplasia maligna das meninges), C71 (neoplasia maligna do encéfalo) e C72 (neoplasia maligna da medula espinhal, dos nervos cranianos e de outras partes do SNC) de acordo com a décima Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10)¹⁰. A coleta das informações foi realizada no mês de março de 2021.

Os dados foram apresentados inicialmente de forma descritiva por meio das seguintes variáveis: sexo, faixa etária, raça/cor e local de ocorrência dos óbitos.

A taxa bruta de óbitos por tumores do SNC foi calculada levando-se em consideração o número de óbitos residentes no período de 2008 a 2018 dividido pela população do ano central e multiplicado por 1 milhão de habitantes.

O Índice de Moran foi aplicado para verificar a autocorrelação espacial. Na avaliação global (Índice de Moran Global), buscou-se identificar a autocorrelação espacial e o padrão de distribuição no espaço e a formação de aglomerados (*clusters*) dos óbitos por tumores do SNC de acordo com as Regiões do Estado.

Para a análise local (Índice de Moran Local), foram constatados a existência de aglomerados e o grau de associação espacial em cada um dos municípios. Essa similaridade é verificada por valores normalizados (Z) e pela média dos vizinhos (WZ). O diagrama é dividido em quatro quadrantes: Q1 (valores positivos, médias positivas), Q2 (valores negativos, médias negativas), Q3 (valores positivos, médias negativas) e Q4 (valores negativos, médias positivas)¹¹. Todas as análises (taxa bruta, Índice de Moran Global e Local) foram calculadas no *software Terraview 4.2.2*.

A técnica estatística de varredura espacial, ou varredura *scan*, foi realizada para analisar a formação de aglomerados puramente espaciais dos óbitos por tumores do SNC no *software SaTScan*TM versão 9.6. Empregou-se uma janela de base circular que corresponde a 50% do risco com nível de significância de 5% para identificar aglomerados de altas taxas de mortalidade⁴. O risco relativo (RR) da mortalidade foi analisado levando-se em consideração quando o $RR < 1$ (o risco de determinado local é menor do que a região como um todo) e $RR > 1$ (o risco na área analisada é maior do que na região toda).

O estudo utilizou dados agregados sem identificação de pessoas e de domínio público dispensando a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

RESULTADOS

No período de 2008 a 2018, foram identificados 378 óbitos por tumores do SNC em crianças e adolescentes

no Ceará. Dos registros encontrados para o período, 197 (52%) das crianças e dos adolescentes eram do sexo masculino. A faixa etária de 5 a 9 anos apresentou o maior número de óbitos com 116 (30,7%). Em relação à cor/raça, 193 (51%) dos óbitos eram pardos. O local onde ocorreu o maior número de óbitos foi o hospital com 354 (93,6%) conforme indica a Tabela 1.

Tabela 1. Características sociodemográficas dos óbitos por tumores do SNC em crianças e adolescentes. Ceará, Brasil, 2008-2018

Variável	N	%
Sexo		
Masculino	197	52
Feminino	181	48
Total	378	100
Faixa etária		
<1 ano	9	2,3
1-4 anos	97	25,7
5-9 anos	116	30,7
10-14 anos	80	21,2
15-19 anos	76	20,1
Total	378	100
Raça/Cor		
Branca	108	28,6
Preta	5	1,3
Amarela	1	0,3
Parda	193	51
Ignorada	71	18,8
Total	378	100
Local de ocorrência		
Hospital	354	93,6
Domicílio	21	5,5
Via pública	1	0,3
Outros	2	0,6
Total	378	100

Fonte: SIM⁹.

Na análise espacial por meio das taxas brutas de mortalidade, verificou-se que uma parcela significativa dos municípios apresentou taxas entre 0,01 e 24,97 óbitos/1 milhão de habitantes e uma distribuição irregular do padrão espacial. Entre os municípios que apresentaram as taxas entre 49,94 e 99,88 óbitos/1 milhão de habitantes estão em Aracati, Barreira, Catunda, Coreaú e Fortaleza (Figura 1).

O Índice de Moran Global da taxa de óbitos ($I=0,054$) mostrou uma associação espacial positiva embora não tenha gerado um valor próximo a um. No teste de

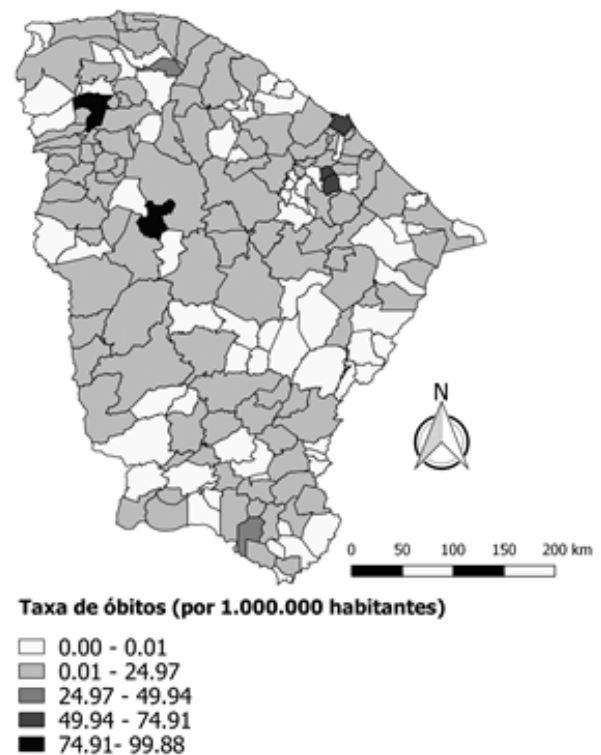


Figura 1. Mapa das taxas brutas de mortalidade. Ceará, Brasil, 2008-2018

significância, obteve-se um $p=0,11$ indicando a hipótese de inexistência de correlação espacial. Com o Índice de Moran Local, verificaram-se os locais onde existiam maior dependência espacial.

Na Figura 2 (Mapa A), observa-se a formação de um *cluster* com padrão alto-alto de distribuição na Mesorregião do Metropolitana de Fortaleza (municípios de Aquiraz e Eusébio). No Lisa Map, na Figura 2 (Mapa B), as cidades que apresentaram altas taxas de óbitos e significância estatística ($p<0,05$) se concentraram na Mesorregião do Centro-Sul Cearense (Antonina do Norte), Jaguaribe (Ererê e Iracema), Noroeste Cearense (Alcântara, Frecheirinha, Hidrolândia, Ubajara e Uruoca), dos Sertões Cearenses (Monsenhor Tabosa), Sul Cearense (Potengi e Altaneira), Metropolitana de Fortaleza (Aquiraz, Eusébio, Pacajus e Pacatuba) e Norte Cearense (Capistrano, Chorozinho, Mulungu e Redenção).

No que se refere ao RR para a mortalidade por tumores do SNC, percebeu-se uma heterogeneidade entre as Regiões do Estado. O município de Pacujá apresentou o maior RR (7,32) seguido do município de Catunda (6,94) de acordo com a Figura 3 (Mapa A).

Por meio da varredura puramente espacial pelo método *scan*, identificaram-se cinco aglomerados espaciais de alto risco para mortalidade por tumores do SNC, mas apenas um apresentou significância estatística ($p<0,001$). O *cluster* primário incluiu 36 municípios localizados nas

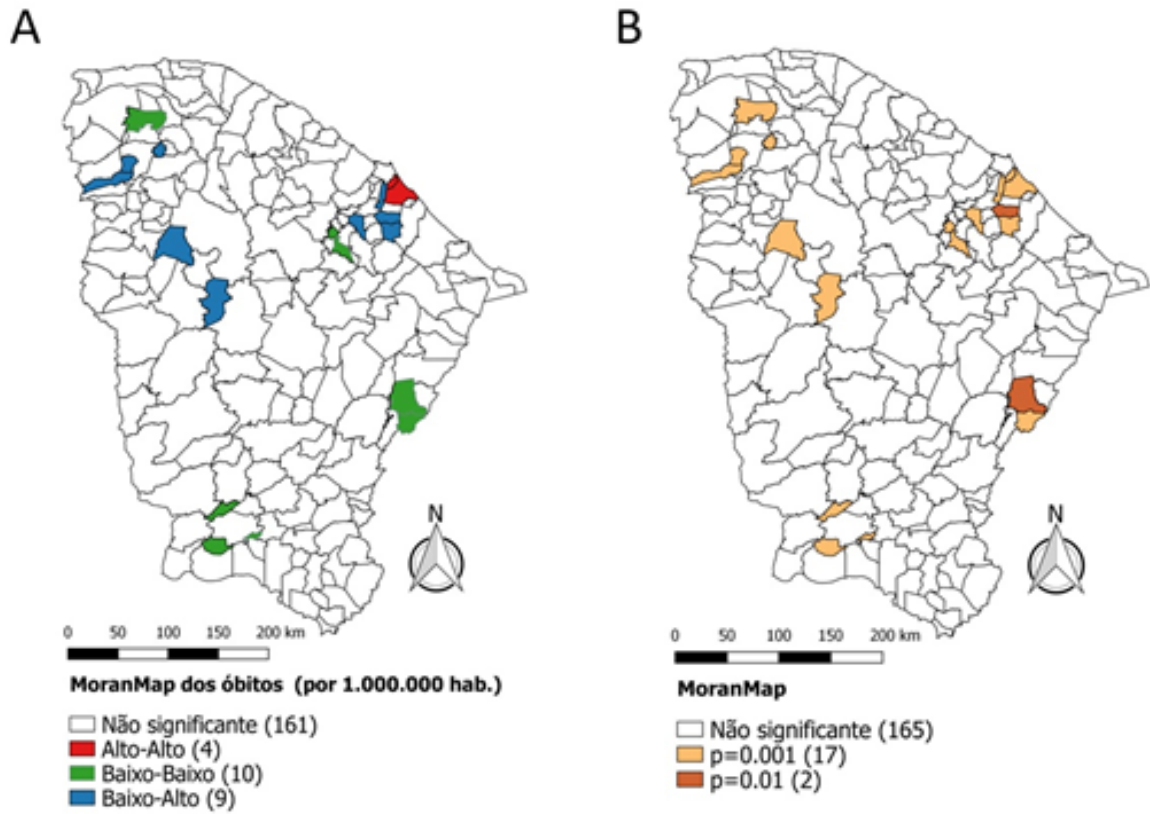


Figura 2. Mapas de óbitos. Ceará, Brasil, 2008-2018. A. Moran Map; B. Lisa Map

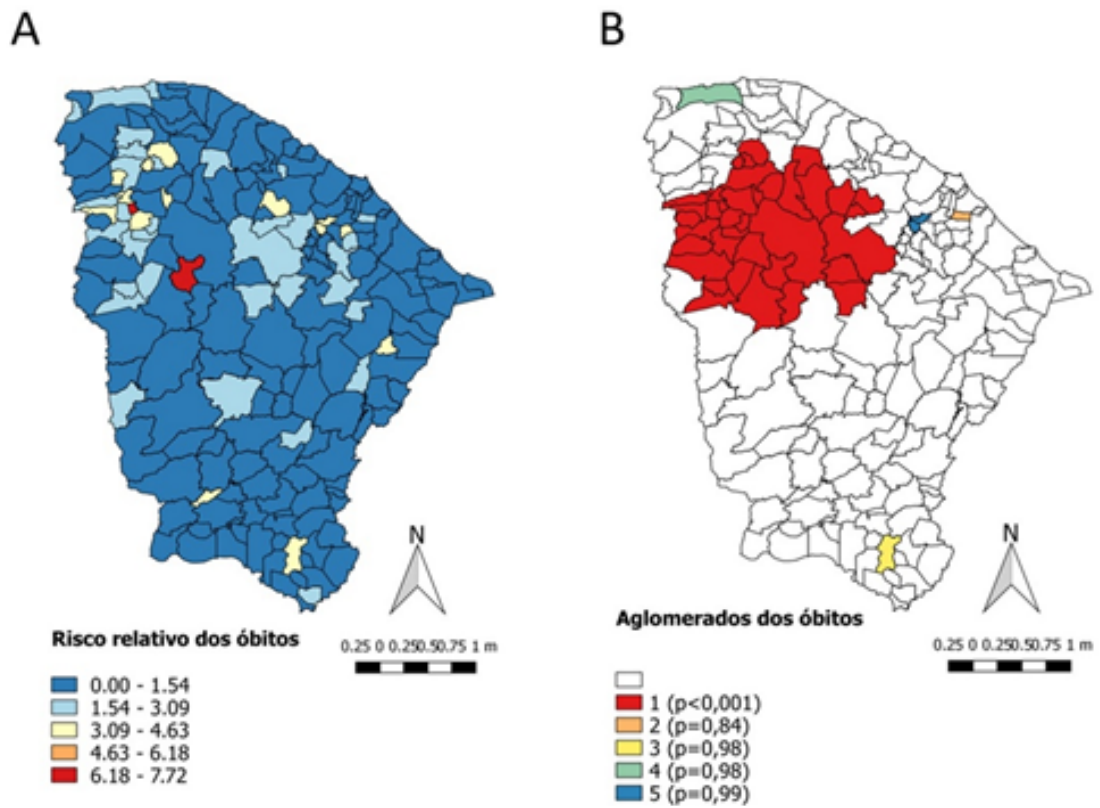


Figura 3. Mapas do risco relativo e dos aglomerados dos óbitos por tumores do SNC. Ceará, Brasil, 2008-2018. A. Mapa do risco relativo dos óbitos; B. Mapa dos aglomerados dos óbitos

Mesorregiões do Norte Cearense, Noroeste Cearense e Sertões Cearenses. Os *clusters* secundários que não foram estatisticamente significativos localizaram-se nas Mesorregiões do Sul Cearense, Metropolitana de Fortaleza, Norte Cearense e Noroeste Cearense, conforme a Figura 3 (Mapa B).

Na Tabela 2, são apresentadas as informações detalhadas dos aglomerados de óbitos por tumores do SNC identificados por meio da varredura puramente espacial.

DISCUSSÃO

As características sociodemográficas dos óbitos para o período estudado (2008-2018) apontam que a maioria dos óbitos ocorre no sexo masculino, assim como em outros estudos sobre câncer infantojuvenil realizados no Brasil^{12,13} e em outros países como Áustria, Estados Unidos e Colômbia¹⁴⁻¹⁶. As mortes foram mais incidentes na faixa etária de 5 a 9 anos para tumores do SNC diferindo de dados de mortalidade infantojuvenil por câncer no Brasil que indicam que existe um maior risco de óbitos entre 15 e 19 anos¹⁷. Em relação à cor/raça dos óbitos por tumores do SNC, pode-se perceber que os achados do Ceará diferiram de outra análise cuja predominância foi a branca¹⁴ e não a parda.

A taxa de mortalidade bruta para a maioria dos municípios do Estado do Ceará variou de 0,01 a 24,97 óbitos/1 milhão de habitantes e mostrou-se maior do que a taxa bruta para o Brasil (9,23 por 1 milhão de habitantes) e para o Nordeste (1 milhão de habitantes) entre 2009-2013¹⁸. Os resultados de um estudo do Paraná, no biênio 2012-2013, tiveram a maior taxa de mortalidade de 1,9/100 mil habitantes na faixa etária de 0 a 4 anos¹⁹.

As taxas brutas apresentadas no mapa demonstraram uma aparência fragmentada e maior número de municípios com taxas iguais a zero, o que dificulta a interpretação dos

resultados por apresentarem vieses. As Mesorregiões do Jaguaribe, Metropolitana de Fortaleza, Noroeste e Norte Cearenses apresentaram taxas altas que variaram de 49,94 a 99,88 óbitos/1 milhão de habitantes. Esses achados convergem com uma análise da mortalidade por câncer infantil realizada no Ceará que revelou que municípios que estão localizados na Mesorregião do Noroeste Cearense (63 óbitos/1 milhão de habitantes) e na Metropolitana de Fortaleza (53 óbitos/1 milhão de habitantes) também apresentaram taxas altas de óbitos²⁰.

Os mapas temáticos de Moran mostraram que a distribuição dos óbitos no Estado do Ceará ocorre de forma heterogênea. A Região Metropolitana de Fortaleza apresentou padrão alto-alto circundado por municípios vizinhos com padrão baixo-alto. Essa distribuição nessas Regiões pode estar relacionada à localização dos serviços pediátricos de oncologia, uma vez que Barbalha, Fortaleza e Sobral são referências para tratamento do câncer infantojuvenil e alguns pacientes podem informar seus endereços de residência nesses polos²¹.

O município de Catunda apresentou o maior RR para óbitos por tumores do SNC em crianças e adolescentes. O RR também foi maior nas Regiões do Noroeste e Norte Cearense. Outra hipótese discutida na literatura é que a exposição a agrotóxicos pode estar associada ao desenvolvimento de câncer infantojuvenil, inclusive tumores do SNC. Estudos realizados no Estado que avaliaram que as áreas com maior número de casos e mortes por câncer na infância são localizadas em áreas agrícolas²⁰. As duas Regiões com mais mortes apresentadas neste estudo (Noroeste e Norte cearenses) são sedes dos polos de irrigação da Ibiapaba e do Baixo Acaraú.

Essas taxas altas de óbitos no Estado nesse período também podem ser explicadas pela melhoria no sistema de notificações e dos métodos diagnósticos da doença. No entanto, o pressuposto de que o aumento da utilização de fertilizantes na produção de alimentos na Mesorregião

Tabela 2. Aglomerados espaciais dos óbitos por tumores do SNC em crianças e adolescentes definidos pela estatística de varredura puramente espacial, por município de residência, Ceará, Brasil, 2008-2018

Cluster	Número de municípios	Raio (km)	Número de óbitos	Número de óbitos esperados	RR*	LLR	Valor de p
1	36	94,20	76	42	2,0	12,9	<0,001
2	1	0	8	3,0	2,9	3,3	0,84
3	1	0	5	1,5	3,4	3,6	0,97
4	1	0	7	2,6	2,7	2,5	0,98
5	2	12,3	4	1,0	3,8	2,4	0,99

Fonte: SIM⁹.

Legendas: RR = Risco relativo; LLR = Teste da razão de verossimilhança logarítmica.

(*) RR para o cluster comparado ao resto do Estado.

do Jaguaribe influenciou na concentração de óbitos infantojuvenis por tumores do SNC é reforçado por publicações que mostram a presença de agrotóxicos em 100% das amostras coletadas de poços e caixas d'água residenciais nessa área²².

CONCLUSÃO

Dessa forma, o padrão espacial dos óbitos apresentados nesta pesquisa indica que algumas Regiões do Estado possuem taxas mais elevadas e risco maior para tumores do SNC. Além disso, tem-se a necessidade de melhoria dos registros nos sistemas de notificação no que diz respeito a investigar também os fatores etiológicos ambientais, genéticos e gestacionais dos casos notificados.

CONTRIBUIÇÕES

Todos os autores contribuíram substancialmente na concepção e no planejamento do estudo; na análise e interpretação dos dados; na redação e revisão crítica; e aprovaram a versão final a ser publicada.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Não há.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; [data desconhecida]. Tipos de câncer: câncer infantojuvenil; [modificado 2022 abr 25; acesso 2021 mar 15]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-infantojuvenil>
2. Louis DN, Perry A, Reifenberger G, et al. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary. *Acta Neuropathol.* 2016;131(6):803-20. doi: <https://doi.org/10.1007/s00401-016-1545-1>
3. Sociedade Brasileira de Pediatria. Atuação do pediatra: epidemiologia e diagnóstico precoce do câncer pediátrico [Internet]. Rio de Janeiro: SBP; 2017 mar [acesso 2021 mar 20]. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/publicacoes/C-Doc-Cientifico-Oncologia-Epidemiol-30-mar-17.pdf
4. Santos SM, Barcellos C, organizadores. Abordagens espaciais na saúde pública [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2006 [acesso 2020 dez 12]. (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde; 1). Disponível em: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf
5. Instituto Nacional de Câncer. Câncer na criança e no adolescente no Brasil: dados dos registros de base populacional e de mortalidade [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2008. Introdução; [acesso 2021 abr 15]; p. 19-24. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/tumores_infantis/pdf/4_introducao.pdf
6. Johnson KJ, Cullen J, Barnholtz-Sloan JS, et al. I. Childhood brain tumor epidemiology: a brain tumor epidemiology consortium review. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2014;23(12):2716-36. doi: <https://doi.org/10.1158/1055-9965.epi-14-0207>
7. Medronho RA, Werneck GL. Análise de dados espaciais em saúde. In: Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, et al. *Epidemiologia.* São Paulo: Atheneu; 2009. p. 493-514.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; [data desconhecida]. Cidades e estados: Ceará; [acesso 2021 abr 14]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce.html>
9. SIM: Sistema de Informação sobre Mortalidade [Internet]. Versão 3.2.1.2. Brasília, DF: DATASUS. [data desconhecida] - [acesso 2021 mar 12]. Disponível em: <http://sim.saude.gov.br/default.asp>
10. Organização Mundial da Saúde. CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde. São Paulo: Edusp; 2008.
11. Luzardo AJR, Castañeda Filho RM, Rubim IB. Análise espacial exploratória com o emprego do índice de moran. *GEOgraphia.* 2017;19(40):161-79. doi: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2017.v19i40.a13807>
12. Gasparini B, Monteiro GT, Koifman S. Mortalidade por tumores do sistema nervoso central em crianças e adolescentes no Rio de Janeiro, Brasil, 1980-2009. *Cad Saúde Colet.* 2013;21(3):272-80. doi: <https://doi.org/10.1590/S1414-462X2013000300007>
13. 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):10-7. doi: <https://doi.org/10.1590/S1414-462X2013000100003>
14. Karim-kos HE, Hackl M, Mann G, et al. Trends in incidence, survival and mortality of childhood and adolescent cancer in Austria, 1994-2011. *Cancer Epidemiol.* 2016;42:72-81. doi: <https://doi.org/10.1016/j.canep.2016.03.015>
15. Gittleman H, Kromer C, Ostrom QT, et al. Is mortality due to primary malignant brain and other central nervous system tumors decreasing? *J Neurooncol.* 2017;133(2):265-75. <https://doi.org/10.1007/s11060-017-2449-1>
16. Bravo LE, García LS, Collazos P, et al. Descriptive epidemiology of childhood cancer in Cali: Colombia

- 1977-2011. *Colomb Med (Cali)*. 2013;44(3):155-64. doi: <https://doi.org/10.25100/cm.v44i3.1243>
17. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Incidência, mortalidade e morbidade hospitalar por câncer em crianças, adolescentes e adultos jovens no Brasil: informações dos registros de câncer e do sistema de mortalidade [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2016 [acesso 2021 jan 18]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/incidencia-mortalidade-e-morbidade-hospitalar-por-cancer-em-criancas-adolescentes>
 18. Instituto Nacional de Câncer. Mortalidade [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; [2017] [acesso 2021 jan 18]. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/wcm/incidencia/2017/pdf/mortalidade.pdf>
 19. Freitas C, Muller EV, Kluthcovsky ACGC. Mortalidade por neoplasias do sistema nervoso central em crianças e adolescentes no Paraná e Brasil, entre 1996-2015. *R.E.V.I.* 2021;37(1):135-49.
 20. Barbosa IM, Sales DS, Arregi MU, et al. Câncer infantojuvenil: relação com os polos de irrigação agrícola no estado do Ceará, Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. 2019;24(4):1563-70. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018244.06662017>
 21. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; [data desconhecida]. Sobre o INCA: Ceará; [modificado 2021 jun 15; acesso 2021 jan 28]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/onde-tratar-pelo-sus/ceara>
 22. Rigotto RM, Pessoa VM. Estudo epidemiológico da população da região do baixo Jaguaribe exposta à contaminação ambiental em área de agrotóxicos. *TEMPUS*. 2009;3(4):142-3. doi: <https://doi.org/10.18569/tempus.v3i4.752>

Recebido em 22/6/2021
Aprovado em 8/11/2021