



## ARTIGO ORIGINAL



## Aglomerados de risco para ocorrência de hanseníase e as incapacidades em menores de 15 anos em Cuiabá: um estudo geoespacial

### Clusters of risk for the occurrence of leprosy and disabilities in children under 15 years of age in Cuiabá: a geospatial study

José Francisco Martoreli Júnior<sup>I</sup> , Antônio Carlos Vieira Ramos<sup>I</sup> , Thaís Zamboni Berra<sup>I</sup> , Murilo César do Nascimento<sup>II</sup> , Reginaldo Bazon Vaz Tavares<sup>I</sup> , Heriederson Sávio Dias Moura<sup>I</sup> , Débora Falleiros de Mello<sup>I</sup> , Josilene Dália Alves<sup>III</sup> , Ricardo Alexandre Arcêncio<sup>V</sup>

<sup>I</sup>Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Escola de Enfermagem – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

<sup>II</sup>Universidade Federal de Alfenas, Campus Sede – Alfenas (MG), Brasil.

<sup>III</sup>Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá (MT), Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** Este estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial da hanseníase e as incapacidades em menores de 15 anos de idade em Cuiabá. **Métodos:** Estudo ecológico realizado na cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. A população do estudo foi composta de casos de hanseníase em menores de 15 anos notificados no Sistema de Informações de Agravos de Notificação, entre os anos de 2008 e 2018. Com base nos endereços residenciais, os casos foram georreferenciados. Na análise da distribuição espacial dos casos, foi utilizada a estimativa da densidade de Kernel e, posteriormente, aplicada a estatística de varredura espacial, espaço-temporal e variação espacial nas tendências temporais. **Resultados:** Foram notificados 514 casos de hanseníase em menores de 15 anos em Cuiabá, com percentual de 10,1% de casos com grau de incapacidade física 1 e 2,3% com grau de incapacidade física 2 no momento do diagnóstico. Com as técnicas de varredura espacial e espaço-temporal, foram identificados aglomerados de risco para hanseníase nas regiões norte, oeste, leste e sul de Cuiabá, e com a técnica de variação espacial nas tendências temporais foi identificado um aglomerado na região oeste de Cuiabá. **Conclusão:** Em Cuiabá, os casos de hanseníase em menores de 15 anos com incapacidades estavam distribuídos em toda a extensão urbana da cidade, com maior densidade de casos nas regiões norte e oeste, seguida da região leste. Os aglomerados de maior risco relativo foram identificados nas regiões leste e oeste, caracterizadas por apresentar baixo e médio níveis de renda.

**Palavras-chave:** Hanseníase. Saúde da criança. Vulnerabilidade social. Análise espacial.

**AUTOR CORRESPONDENTE:** José Francisco Martoreli Júnior. Rua Professor Hélio, Lourenço, s/n, CEP: 14040-902, Ribeirão Preto (SP), Brasil.  
E-mail: jose.martoreli@usp.br

**CONFLITO DE INTERESSES:** nada a declarar

**COMO CITAR ESSE ARTIGO:** Martoreli Júnior JF, Ramos ACV, Berra TZ, Nascimento MC, Tavares RBV, Moura HSD, et al. Aglomerados de risco para ocorrência de hanseníase e as incapacidades em menores de 15 anos em Cuiabá: um estudo geoespacial. Rev Bras Epidemiol. 2023; 26:e230006. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230006.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 12/08/2022

Revisado em: 10/10/2022

Aceito em: 13/10/2022



## INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa crônica de evolução lenta, caracterizada por apresentar alta infectividade e baixa patogenicidade, resultando em graves neuropatias, graus de incapacidades físicas (GIF) e deformidades<sup>1-3</sup>.

Entre as principais estratégias e compromissos internacionais do século XXI referentes às doenças consideradas “negligenciadas”, destacam-se os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)<sup>4</sup> e a “Estratégia Global de Hanseníase 2021–2030 — Rumo à zero hanseníase”, estratégias estas que objetivam a erradicação da doença, a redução do número de crianças e adolescentes com diagnóstico de hanseníase, o aumento do diagnóstico precoce e a não ocorrência de incapacidades e/ou deformidades, além do combate ao estigma e a garantia que os direitos humanos sejam respeitados<sup>4-6</sup>.

A ocorrência da hanseníase em menores de 15 anos de idade sugere a existência de casos índices domiciliares/familiares bacilíferos, com fortes indicativos de transmissão contínua e ativa do bacilo no domicílio e na comunidade<sup>7,8</sup>. Frequentemente, pacientes e familiares desconhecem qualquer contato que tenham tido com a doença, bem como a existência de casos de hanseníase na família ou na vizinhança<sup>9</sup>. Muitas vezes, os casos índices não são identificados precocemente pelos serviços de saúde, e o contato próximo e prolongado faz com que a enfermidade acometa crianças e adolescentes, perpetuando a cadeia de transmissão da doença e dificultando a eliminação da hanseníase<sup>7-11</sup>.

A hanseníase em menores de 15 anos de idade no Brasil apresenta-se como um grave problema de saúde pública, com uma grande ocorrência de casos<sup>12</sup>. Em 2019, 27.864 casos novos de hanseníase foram notificados no Brasil, sendo 1.545 (5,5%) reportados em menores de 15 anos, dos quais, 2.351 (9,9%) apresentaram GIF no momento do diagnóstico<sup>13,14</sup>.

Por meio de uma busca na literatura, pode-se identificar poucos estudos que propuseram analisar a ocorrência de hanseníase em menores de 15 anos no contexto brasileiro. Assim, o objetivo do estudo foi analisar a distribuição espacial da hanseníase e as incapacidades em menores de 15 anos de idade em Cuiabá.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico<sup>15</sup>, com utilização de técnicas de análise espacial e espaço-temporal, desenvolvido na cidade de Cuiabá, capital do estado do Mato Grosso, Região Centro-Oeste do Brasil<sup>16-18</sup>. Para o estudo, considerou-se como unidade de análise ecológica as 140 Unidades de Desenvolvimento Humano (UDH) urbanas de Cuiabá<sup>19</sup>.

Cuiabá possui área territorial de 3.266,538 km<sup>2</sup> e população estimada em 623.614 pessoas em 2021<sup>17,18</sup>. Como in-

dicadores socioeconômicos, o município apresenta percentual de pessoas sem escolaridade de 4,56% para mulheres e 4,79% para homens, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,785 e Índice de Gini de 0,59. Cabe destacar que somente 53,52% do seu território possui rede de esgoto<sup>17,18</sup>.

Em relação ao sistema de saúde, a cidade dispõe de 63 Programas de Saúde da Família (PSF), distribuídos em quatro regiões administrativas: Norte, com 13 PSF e 10 equipes de Estratégias de Saúde da Família (ESF); Sul, com 21 PSF e 20 ESF; Leste: com 15 PSF e 10 ESF; Oeste, com 11 PSF e 8 ESF<sup>16</sup>. Como população do estudo, foram considerados todos os casos novos de hanseníase em menores de 15 anos notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2008 a 2018<sup>20</sup>.

Os dados do estudo incluíram informações clínicas e sociodemográficas dos casos notificados, como data de notificação, data de nascimento, sexo (masculino e feminino), escolaridade, classificação operacional (paucibacilar (PB); multibacilar (MB)), forma clínica, avaliação do GIF no momento do diagnóstico (GIF 0, GIF 1 e GIF 2) e endereço de residência. O acesso à base de dados do SINAN foi obtido por meio de autorização do Serviço de Vigilância Sanitária da Gerência Regional de Saúde de Cuiabá, em novembro de 2019.

Após análise de consistência do banco de dados, foi realizada análise descritiva com o objetivo de caracterizar o perfil dos casos de hanseníase em menores de 15 anos.

Na etapa de análise espacial, os casos de hanseníase em menores de 15 anos foram georreferenciados a partir das coordenadas geográficas (latitude e longitude) dos endereços residenciais, por meio do *software* QGIS 3.14. Para essa etapa, foram excluídos os casos cujos endereços não estavam disponíveis (em branco e/ou incompleto), optando-se também pela exclusão dos casos oriundos da zona rural, pela imprecisão de localização das coordenadas geográficas nessas áreas.

Após o georreferenciamento, os casos de hanseníase foram espacialmente distribuídos por meio da malha digital de UDH urbanas, disponibilizadas no endereço eletrônico do Atlas da Vulnerabilidade Social do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IVS – IPEA)<sup>21</sup>.

Para verificar os locais de maior ocorrência de hanseníase em menores de 15 anos com incapacidades (maior densidade de casos), segundo as UDH, recorreu-se à estimativa da densidade de Kernel que consiste em um método de interpolação exploratória baseado na definição de áreas circulares em torno de pontos de ocorrências de um fenômeno (casos), de modo que gere uma superfície de densidade para a identificação de *clusters*<sup>22</sup>.

Destaca-se que o raio de pesquisa (largura de banda) utilizado foi o padrão do *software* Esri® ArcGis™ Desktop 10.8, com base na fórmula de estimativa de largura de banda de Silverman, medida não paramétrica para estimar a função de densidade de probabilidade de uma variável aleatória<sup>22</sup>.

Com o intuito de identificar aglomerados no espaço e no espaço-tempo, aplicou-se a técnica de estatística de varredura<sup>23</sup> cujas hipóteses são:  $H_0$ : não há aglomerados de casos de hanseníase nas UDH;  $H_1$ : existem aglomerados de casos de hanseníase nas UDH.

Tendo em vista a identificação de aglomerados puramente espaciais<sup>23</sup>, em que a distribuição é heterogênea e os eventos são raros em relação à população geral, considerou-se o modelo discreto de Poisson; não sobreposição geográfica dos aglomerados; aglomerados com tamanho máximo igual a 50% da população exposta; aglomerado com formato circular e 999 replicações de Monte Carlo. Ademais, a técnica de varredura espacial foi processada controlando-se a ocorrência dos casos de hanseníase em menores de 15 anos pelo tamanho da população das UDH (população de menores de 15 anos) e tentativas de detecção de aglomerados de altos e baixos riscos relativos (RR). Foi adotado erro tipo I fixado em menor que 5% como estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ).

Para a varredura espaço-temporal<sup>23</sup>, foram utilizados os mesmos parâmetros citados anteriormente, e acrescentado o tamanho máximo do aglomerado temporal igual a 50% do período do estudo, com precisão em anos, no período de 2008 a 2018.

Por fim, foi realizada a análise de variações espaciais nas tendências temporais (VETT), com o objetivo de detectar regiões geográficas que apresentem diferenças em relação a sua tendência temporal. O método utiliza o período de forma fixa que, nesse caso, foi considerado a unidade ano, e gradualmente vasculha, por meio de janelas espaciais de diferentes tamanhos, a tendência temporal dentro e fora de cada uma dessas, tendo como hipóteses:  $H_0$ , não existem diferenças entre as tendências temporais dentro e fora das janelas espaciais;  $H_1$ , as tendências temporais são diferentes dentro e fora das janelas espaciais<sup>24,25</sup>.

A análise VETT foi realizada considerando uma tendência temporal linear a partir de distribuição de Poisson:  $Y_{ij} \sim P_0(E_{ij} \times \theta_{ij})$ , em que  $Y_{ij}$  e  $E_{ij}$  são, respectivamente, o número observado e esperado de casos ou eventos em uma determinada área  $i$  e um período  $j$ , e  $\theta_{ij}$  o risco relativo na área  $i$  e no período  $j$ <sup>25</sup>.

Para o modelo em questão, o número esperado de casos em cada área foi calculado usando a padronização indireta:  $E_c = p \times \frac{C}{P}$ , em que  $E_c$  é o número de casos esperados dentro da janela sob a  $H_0$ ;  $p$  é a população no local de interesse;  $C$  e  $P$  são o número total de casos e habitantes, respectivamente.

A tendência temporal foi estimada usando a regressão de Poisson, considerando o tempo (em anos) como variável independente. Com base na contagem das ocorrências de hanseníase em menores de 15 anos, foi realizado um cálculo de máxima verossimilhança sobre todas as janelas possíveis de análise. Essa máxima verossimilhança foi comparada com a de um grande conjunto de dados aleatórios, derivados de uma simulação de Monte Carlo, possibilitando a inferência estatística nas análises<sup>25</sup>.

É importante destacar que os aglomerados identificados nessas análises não indicam que o número de casos é alto ou baixo em relação ao restante das UDH, mas identifica, unicamente, a sua tendência temporal em comparação ao restante das unidades do estudo<sup>25</sup>.

Foram especificados como parâmetros da análise de VETT: erro tipo I fixado em menor que 5% ( $p < 0,05$ ), tamanho máximo de janela espacial da área de risco de 50% da população do estudo; formato circular da janela espacial; máximo de 999 replicações na simulação de Monte Carlo; não sobreposição geográfica para reportar aglomerados hierárquicos. A escolha do tamanho máximo do aglomerado geográfico para 50% da população foi a recomendação usual para esse tipo de análise.

Destaca-se que, para as análises de varredura espacial, espaço-temporal e VETT, considerou-se como população de referência (denominador) a população de cada UDH de Cuiabá (população de menores de 15 anos) de acordo com o último Censo Demográfico<sup>17</sup>.

Para as análises, utilizou-se o *software* SaTScan versão 9, sendo construídos mapas coropléticos (mapas elaborados com dados quantitativos utilizando cores para estabelecer relação entre o que é mostrado no mapa e a legenda), por meio dos *softwares* Esri® ArcGis™ Desktop 10.8 e QGIS 3.14.

## RESULTADOS

Entre os anos de 2008 e 2018, ocorreram variações nas taxas de detecção de hanseníase em menores de 15 anos em Cuiabá, com as taxas variando de um a oito casos por 100.000 habitantes no período.

Com a exclusão das notificações duplicadas, foram notificados 514 casos de hanseníase em menores de 15 anos de idade em Cuiabá. A maioria dos casos foi do sexo feminino (50,9%), em sua maioria MB (52,5%) com forma clínica dimorfa (46,3%). Quanto ao GIF, 52 casos (10,1%) apresentaram GIF 1, 12 (2,3%) apresentaram GIF 2 e 148 casos (28,8%) não foram avaliados no momento do diagnóstico. A Tabela 1 traz as principais características dos casos no período investigado.

Para a etapa do georreferenciamento dos casos, do total (514) foram excluídas três notificações cujo endereço pertencia à zona rural de Cuiabá e três que apresentavam endereço em branco e/ou incompleto, perfazendo um total de 508 casos restantes. Dos 508 casos, foram georreferenciados 462, com um total de 90,9% de georreferenciamento.

A Figura 1 evidencia a distribuição espacial da densidade dos casos de hanseníase em menores de 15 anos ocorrida nas UDH de Cuiabá, em que se verificou que as maiores densidades de casos se encontram na região nordeste do município. Referente aos casos com GIF 0 (276 casos), a maior densidade de casos foi identificada na área central, norte e sul do município, enquanto, para os casos com GIF 1 (40 casos), as áreas com maior densidade foram identificadas na norte e sul, ao passo as maiores densidades

**Tabela 1. Características clínicas e sociais epidemiológicas dos casos diagnosticados com hanseníase em menores de 15 anos, em município endêmico do Centro-Oeste brasileiro (2008–2018).**

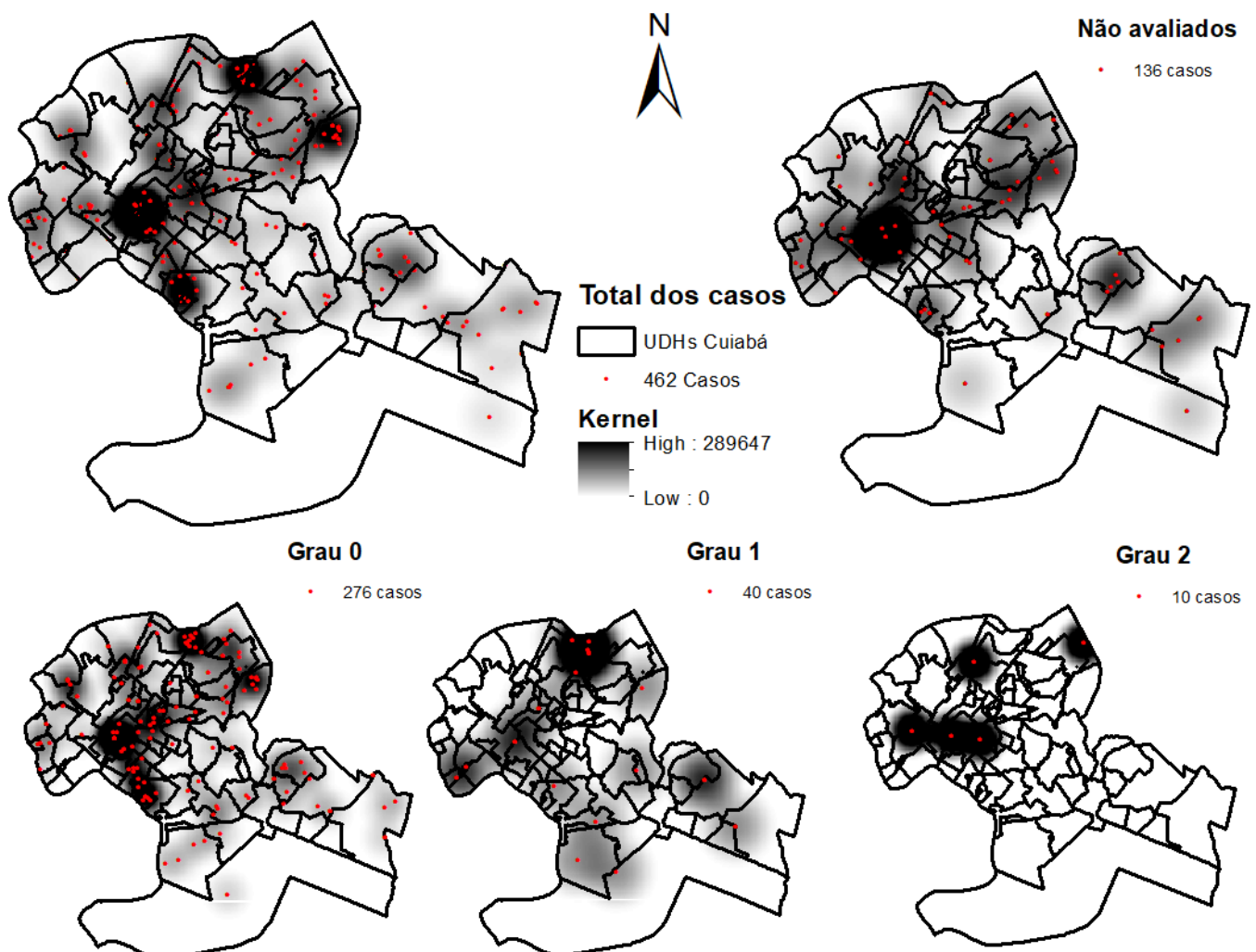
	Variáveis	Frequência (n=514)	%
Sexo	Homens	252	49,1
	Mulheres	262	50,9
Classificação operacional	Paucibacilar	244	47,5
	Multibacilar	270	52,5
Forma clínica	Indeterminada	104	20,2
	Tuberculóide	144	28,0
	Dimorfa	238	46,3
	Virchowiana	22	4,3
	Não classificado/incompleto	6	1,2
Grau de incapacidade no diagnóstico	Grau 0	302	58,8
	Grau 1	52	10,1
	Grau 2	12	2,3
	Não avaliado	148	28,8

de GIF 2 (10 casos) foram localizadas na região norte. Por fim, referente aos casos não avaliados quanto ao GIF no momento do diagnóstico (136 casos), foi verificada maior densidade de casos nas áreas norte, central e sul.

Com a utilização da varredura puramente espacial, foram identificados quatro aglomerados de risco, sendo o aglomerado 1 com RR=15,71 (IC95% 11,90–20,74), o aglomerado 2 com RR=2,47 (IC95% 2,03–3,00), aglomerado 3 com RR=8,28 (IC95% 4,43–14,56) e o aglomerado 4 com RR=2,19 (IC95% 1,64–2,91).

Já com a varredura espaço-temporal, pode-se observar a conformação de três aglomerados de alto risco, sendo aglomerado 1 com RR=36,08 (IC95% 24,14–53,92) no período entre 2015 e 2016, aglomerado 2 com RR=3,36 (IC95% 2,55–4,42) no período entre 2014 e 2016 e aglomerado 3 com RR=87,74 (IC95% 32,91–233,87) no ano de 2012.

Por fim, com a aplicação do VETT, foi identificado um aglomerado com tendência temporal interna de -30,86%/ano e tendência temporal externa de -2,28%/ano. A tendência temporal interna representa o grau de crescimento ou redução do número de casos de hanseníase no decorrer



UDH: unidade de desenvolvimento humano.

**Figura 1. Distribuição espacial e densidade dos casos de hanseníase em menores de 15 anos de acordo com Unidade de Desenvolvimento Humano, Cuiabá (MT), Brasil, 2008–2018.**

dos anos dentro do aglomerado, sendo comparado com a tendência externa, ou seja, a tendência em toda a cidade de Cuiabá não pertencente a esse mesmo aglomerado. Foi possível observar que, no aglomerado identificado, a tendência interna de redução foi mais intensa que a tendência externa, expressando maior redução no número de casos de hanseníase, comparando ao restante do município.

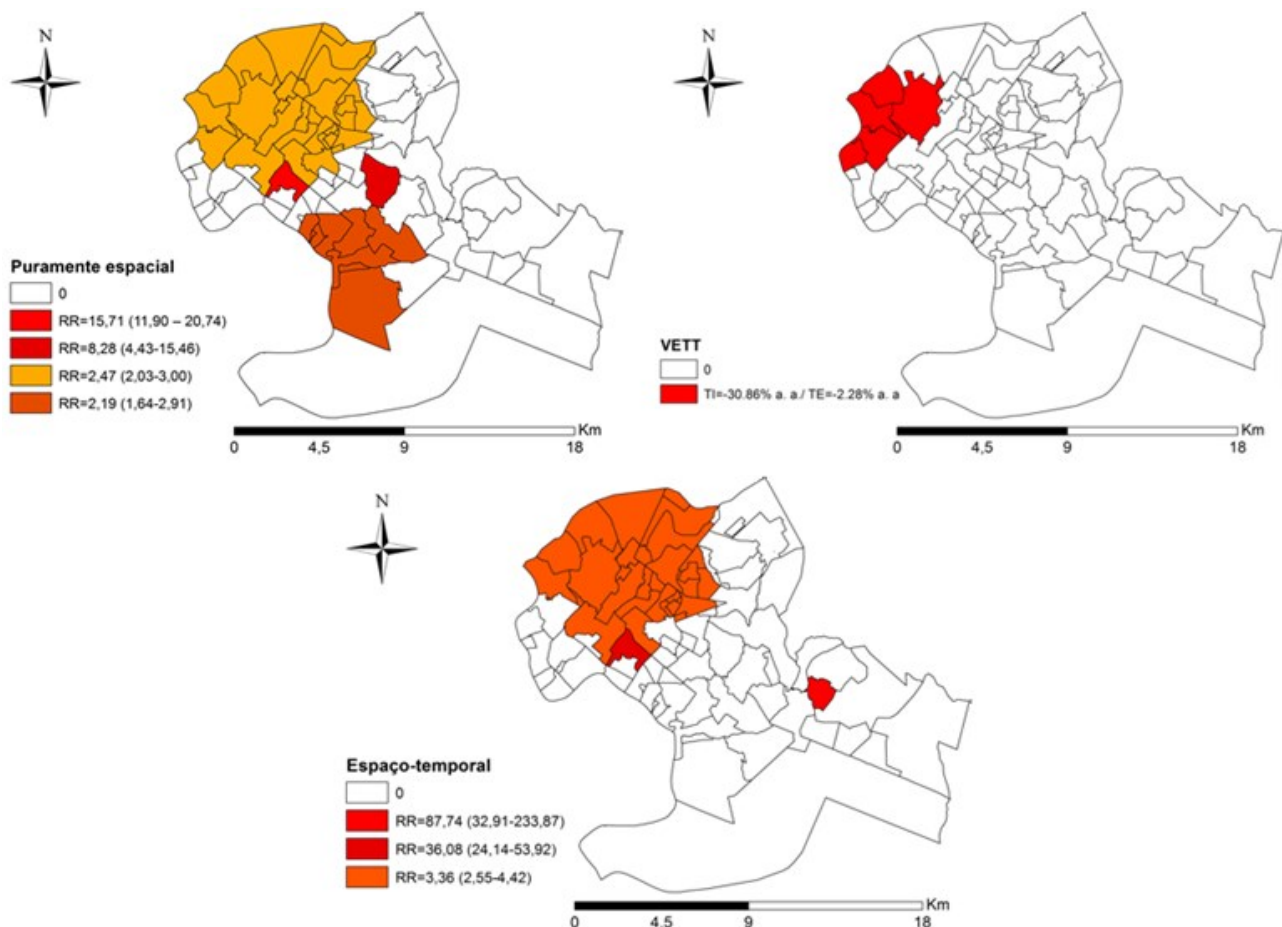
Na Tabela 2, estão evidenciados os aglomerados identificados por meio das técnicas de varredura puramente espacial, espaço-temporal e VETT.

Na Figura 2, evidencia-se que, com os resultados da aplicação da varredura puramente espacial, o aglomerado de maior RR foi localizado nas regiões oeste e leste (15,71), seguido por um aglomerado localizado em por-

**Tabela 2. Resultados da varredura espacial, espaço temporal e variações espaciais nas tendências temporais para identificação dos territórios problemáticos para ocorrência da hanseníase infantil e suas vulnerabilidades no Centro-Oeste do Brasil.**

Análise	Aglomerado	Número de casos	Número de UDH	População	Período	Valor de p	Risco relativo	Intervalo de confiança (95%)
Espacial	1	56	1	4.021	2008–2018	<0,01	15,71	11,90–20,74
	2	155	32	78.418	2008–2018	<0,01	2,47	2,03–3,00
	3	10	1	1.232	2008–2018	<0,01	8,28	4,43–15,46
	4	54	10	26.366	2008–2018	<0,01	2,19	1,64–2,91
Espaço-temporal	1	25	1	4.021	2015–2016	<0,01	36,08	24,14–53,92
	2	58	29	69.416	2014–2016	<0,01	3,36	2,55–4,42
	3	4	1	505	2012–2012	<0,01	87,74	32,91–233,87
VETT	1	22	6	12.962	2008–2018	0,03	-30,869%*	-2,281%†

\*Tendência temporal interna do aglomerado; †Tendência temporal externa do aglomerado. VETT: variação espacial nas tendências temporais; UDH: unidade de desenvolvimento humano.



VETT: variações espaciais nas tendências temporais.

**Figura 2. Varredura espacial, espaço temporal e variações espaciais nas tendências temporais dos casos de hanseníase em menores de 15 anos em Cuiabá (MT), Brasil, 2008–2018.**



ções das regiões oeste e norte (8,28), sendo o aglomerado de menor RR localizado nas regiões norte e sul (2,47 e 2,19) da cidade. A mesma figura apresenta também os aglomerados identificados por meio da varredura espaço-temporal, com o aglomerado de maior RR localizado na região sul (87,74), seguido por um aglomerado localizado na região oeste (composto de uma UDH com 36,08), e o aglomerado de menor RR localizado nas regiões norte e oeste (3,36). Por último, com a aplicação da VETT, identificou-se um aglomerado localizado na região oeste de Cuiabá.

## DISCUSSÃO

Em Cuiabá, a distribuição espacial da hanseníase em menores de 15 anos é heterogênea, com regiões que apresentam maior concentração de casos e aglomerados de risco. Os casos de hanseníase com incapacidades físicas estavam distribuídos em praticamente toda a extensão urbana de Cuiabá, ao passo que os aglomerados de maior risco foram localizados em regiões caracterizadas por apresentar baixos indicadores socioeconômicos. A análise espacial indicou as regiões de maior ocorrência da hanseníase em Cuiabá, trazendo indícios de que o município enfrenta dificuldades operacionais para o controle da doença, especialmente no diagnóstico precoce.

A hanseníase em menores de 15 anos de idade em Cuiabá classifica o município como um cenário de muita alta endemicidade para a doença, sendo uma das cidades brasileiras que mais notificaram a doença no período de 2008 a 2018<sup>26</sup>.

A maioria dos casos foi classificada como MB e com forma clínica dimorfa. Estudos apontam que as pessoas afetadas pelas formas MB da doença têm maior probabilidade de desenvolver deficiências físicas, sobretudo o comprometimento de mãos e pés, prejudicando o autocuidado e a funcionalidade do membro acometido<sup>3,27</sup>.

Quanto aos GIF, em Cuiabá, 10,1% apresentaram GIF 1; e 2,3% apresentaram GIF 2 no momento do diagnóstico, de modo que o percentual de incapacidades foi de 12,4%. Comparando com o Brasil, no período de 2009 a 2018, a proporção de GIF 1 observada foi de 3,1%, ao passo que, para o GIF 2, a proporção observada foi de 2,7%<sup>28</sup>. Esses dados epidemiológicos confirmam que Cuiabá possui percentual de GIF superior à média nacional, especialmente GIF 1, sugerindo deficiências quanto ao diagnóstico precoce da hanseníase na população estudada<sup>28</sup>.

A proporção de casos novos de hanseníase diagnosticados com GIF, especialmente GIF 2, é um importante sinalizador do diagnóstico tardio, sobretudo em menores de 15 anos, indicando que essa população, desde idades precoces, já tem contato com o *Mycobacterium leprae*<sup>27,28</sup>.

Destaca-se também que grande parcela não apresentou incapacidades no momento do diagnóstico (58,8%),

porém 30,7% não foram avaliados, resultados estes que sugerem fragilidade nos serviços de saúde e também na atuação e qualificação dos profissionais de saúde, que podem estar vinculados ao manejo da doença, inexistência ou não adesão a protocolos.

Com o estimador de densidade de Kernel, foi possível verificar que os casos de hanseníase com incapacidades estavam distribuídos em praticamente toda a extensão urbana de Cuiabá, porém foram identificadas áreas com maior concentração de casos nas regiões administrativas norte e oeste, seguidas da região leste.

Por meio da varredura espacial, os maiores RR foram identificados nas regiões leste e oeste com 15,71 e 8,28, respectivamente. Vale destacar que nessas regiões a renda varia entre baixa, médio-baixa e média, com o fato de também serem encontradas nessas regiões os maiores índices referentes à densidade demográfica, sugerindo relação entre ocorrência de hanseníase em menores de 15 anos e vulnerabilidade social<sup>29,30</sup>.

As vulnerabilidades sociais são um importante aspecto na hanseníase, e a dificuldade de acesso aos serviços de saúde, as lacunas dos conhecimentos sobre a doença, muitas vezes explicadas pela baixa qualidade e tempo de educação/alfabetização, e a participação das pessoas na sociedade geram fortemente a manutenção da cadeia da doença<sup>29</sup>. A má nutrição e a imunização incompleta mostram riscos para a aquisição da enfermidade<sup>30</sup>.

Já com a varredura espaço-temporal, foram identificados três aglomerados de risco para a hanseníase, envolvendo os anos de 2012 a 2016. Em Cuiabá, no ano de 2015, houve mobilização dos serviços de saúde locais para executar ações relacionadas à busca ativa de casos, com foco em escolares de 5 a 14 anos de idade, com realização de campanhas para examinar e tratar essa população e seus possíveis contatos<sup>31,32</sup>. A referida campanha pode ter impactado a região estudada, porém, durante os anos anteriores ou subsequentes, nenhuma outra estratégia vinculada à detecção ativa da hanseníase foi encontrada em arquivos públicos.

Com base na análise do VETT, foi identificado um aglomerado com tendência temporal interna de -30,86%/ano e tendência temporal externa de -2,28%/ano, localizado na região oeste de Cuiabá. Esse resultado indica que, dentro do aglomerado, a tendência interna de redução foi mais intensa que a tendência externa, expressando maior redução no número de casos de hanseníase, comparando ao restante do município.

Destaca-se que a região oeste de Cuiabá apresenta o menor número de unidades de saúde da família do município, de modo que se interroga se a busca ativa dos casos está sendo realizada de maneira efetiva, bem como se essa tendência temporal decrescente é real ou reflexo da subnotificação/subdiagnóstico de casos.

Pode-se levantar a hipótese de que o município enfrenta dificuldades no diagnóstico precoce da doença e, con-

sequentemente, para impedir sua transmissão contínua. Estudos realizados com casos de hanseníase na mesma faixa etária já identificaram que a exposição precoce ao patógeno ocasionou um diagnóstico tardio<sup>33,34</sup>.

O fato de haver GIF 2 em crianças e adolescentes é preocupante, mostrando que está muito aquém da meta de atingir o *status* zero da doença<sup>35,36</sup>. A hanseníase é altamente incapacitante quando não tratada de modo adequado, principalmente nessa população, o que pode influenciar o desempenho escolar e causar problemas relacionados às limitações sociais, à discriminação, à autoestima e ao estigma<sup>37</sup>. Classicamente, a presença da enfermidade também está relacionada ao estigma, sobretudo quando ocorrem as deformidades<sup>1</sup>. Uma avaliação ampla dos menores de 15 anos necessita ser incrementada no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS)<sup>38</sup>.

Ações efetivas para superar a hanseníase envolvem mais investimentos em saúde e a elaboração de diferentes estratégias de intervenção junto à comunidade tanto na investigação e vigilância na comunidade ou territórios críticos quanto na prestação de cuidado individual a crianças, adolescentes e sua família<sup>39</sup>. A educação e comunicação em saúde junto à comunidade é fundamental para a mobilização, conscientização e empoderamento de pessoas, especialmente na faixa etária de menores de 15 anos e adolescentes<sup>40-42</sup>.

Um aliado no combate à hanseníase é a quimioprofilaxia. De acordo com as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS), a rifampicina em dose única (SDR) como profilaxia pós-exposição (PEP) pode ser usada em crianças e adolescentes<sup>36</sup>. A SDR-PEP pode ser estudada por formuladores de políticas e/ou gestores de saúde com base nas recomendações da OMS e na eficácia e viabilidade<sup>36,43,44</sup>.

Neste estudo, uma das limitações foi referente ao banco de dados utilizado, com dados secundários, podendo conter informações inconsistentes quanto à sua quantidade e qualidade, com presença de dados ignorados e/ou incompletos. Outra limitação envolve o georreferenciamento, que permite identificar certo número de localidades em áreas urbanas e não tem precisão para áreas rurais. Por fim, destaca-se que as análises foram processadas por ano, de modo que oscilações na detecção de casos considerando unidades menores (meses, dias) não puderam ser captadas.

Como conclusão do estudo, em Cuiabá, por meio da análise espacial empregada, identificou-se que a hanseníase em menores de 15 anos apresenta comportamento espacial heterogêneo, localizando-se majoritariamente em territórios com vulnerabilidade social e carências em serviços de saúde. Com base no presente estudo, pode-se observar uma situação crítica da hanseníase em menores de 15 anos e a ocorrência de incapacidades, sugerindo que a doença no cenário analisado constitui um problema de saúde pública ainda distante de solução.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of leprosy [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274127/9789290226383-eng.pdf>
2. Ploemacher T, Faber WR, Menke H, Rutten V, Pieters T. Reservoirs and transmission routes of leprosy: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis* 2020; 14(4): e0008276. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008276>.
3. Sanchez MN, Nery JS, Pescarini JM, Mendes AA, Ichihara MY, Teixeira CSS, et al. Physical disabilities caused by leprosy in 100 million cohort in Brazil. *BMC Infect Dis* 2021; 21(1): 290. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05846-w>
4. United Nations Development Programme. Sustainable Development Goals Integration [Internet]. New York: United Nations Organization; 2022 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
5. Black MM, Walker SP, Fernald LCH, Andersen CT, DiGirolamo AM, Lu C, et al. Early childhood development coming of age: science through the life course. *Lancet* 2017; 389(10064): 77-90. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31389-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31389-7)
6. World Health Organization. Towards zero leprosy. Global leprosy (Hansen's Disease) strategy 2021–2030 [Internet]. 2021 [acessado em 10 out. 2022.] Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789290228509>
7. Pradhan S, Nayak BP, Dash G. Childhood leprosy: a review. *Indian Journal of Paediatric Dermatology* 2019; 20(2): 112-6. [https://doi.org/10.4103/ijpd.IJPD\\_47\\_18](https://doi.org/10.4103/ijpd.IJPD_47_18)
8. Jha R, Marahatta S. Profiles of pediatric leprosy: a report from a University Hospital of Nepal in the post-elimination era. *Am J Trop Med Hyg* 2021; 104(1): 219-22. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1135>
9. Pedrosa VL, Dias LC, Galban E, Leturiondo A, Palheta J Jr, Santos M, et al. Leprosy among schoolchildren in the Amazon region: a cross-sectional study of active search and possible source of infection by contact tracing. *PLoS Negl Trop Dis* 2018; 12(2): e0006261. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006261>
10. Darlong J, Govindasamy K, Daniel A. Characteristics of children with leprosy: factors associated with delay in disease diagnosis. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2022; 88(3): 337-41. [https://doi.org/10.25259/IJDVL\\_1382\\_20](https://doi.org/10.25259/IJDVL_1382_20)
11. Prakoeswa FRS, Maharani F, Fitriah M, Nugraha J, Soebono H, Prasetyo B, et al. Comparison of IL-17 and FOXP3+ levels in maternal and children leprosy patients in endemic and nonendemic areas. *Interdiscip Perspect Infect Dis* 2021; 2021: 8879809. <https://doi.org/10.1155/2021/8879809>
12. Vieira MCA, Nery JS, Paixão ES, Andrade KVF, Penna GO, Teixeira MG. Leprosy in children under 15 years of age in Brazil: a systematic review of the literature. *PLoS Negl Trop Dis* 2018; 12(10): e0006788. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006788>

13. Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Hanseníase 2022 [Internet]. Boletim Epidemiológico; 2022 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2022/boletim-epidemiologico-de-hanseníase-\\_25-01-2022.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2022/boletim-epidemiologico-de-hanseníase-_25-01-2022.pdf)
14. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. DATASUS. Acompanhamento dos dados de hanseníase – Brasil (2000-2017); 2019. [acessado em 4 de nov. de 2022] Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?hanseníase/hantfma17.def>
15. Morgenstern H. Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. *Annu Rev Public Health* 1995; 16: 61-81. <https://doi.org/10.1146/annurev.pu.16.050195.000425>
16. Prefeitura de Cuiabá. Secretária Municipal de Saúde. Unidades Básicas de Saúde [Internet]. Cuiabá; 2019. [acessado em 10 out. 2022] Disponível em: <https://www.cuiaba.mt.gov.br/secretarias/saude/atencao-basica/>
17. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Cuiabá. Panorama [Internet] 2021. [acessado em 10 out. 2022] Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cuiaba/panorama>
18. Prefeitura de Cuiabá. Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. Diretoria de Pesquisa e Informação. Perfil socioeconômico de Cuiabá, volume IV [Internet]. Cuiabá: Central de Texto, 2010. [acessado em 10 out. 2022] Disponível em: [https://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/perfil\\_socioeconomico\\_de\\_cuiaba\\_Vol\\_IV.pdf](https://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/perfil_socioeconomico_de_cuiaba_Vol_IV.pdf)
19. Atlas do Desenvolvimento Humano. Perfil. Mato Grosso, Centro-Oeste [Internet]. [acessado em 01 nov. 2022]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/uf/51>
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) Hanseníase [Internet]. SINAN; 2022. [acessado em 03 nov. 2022]. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/hanseníase>
21. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros [Internet]. Brasília: IPEA; 2015 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: [http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao\\_atlas\\_ivs.pdf](http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao_atlas_ivs.pdf)
22. Silverman, BW. Density estimation for statistics and data analysis. *Monographs on Statistics and Applied Probability* [Internet]. London: Chapman and Hall; 1986 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: <https://ned.ipac.caltech.edu/level5/March02/Silverman/paper.pdf>
23. Kulldorff M, Nagarwalla N. Spatial disease clusters: detection and inference. *Stat Med* 1995; 14(8): 799-810. <https://doi.org/10.1002/sim.4780140809>
24. Anselin L. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis* 1995; 27(2): 93-115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
25. Moraga P, Kulldorff M. Detection of spatial variations in temporal trends with a quadratic function. *Stat Methods Med Res* 2016; 25(4): 1422-37. <https://doi.org/10.1177/0962280213485312>
26. Martoreli Júnior JF, Ramos ACV, Alves JD, Crispim JA, Alves LS, Berra TZ, et al. Inequality of gender, age and disabilities due to leprosy and trends in a hyperendemic metropolis: evidence from an eleven-year time series study in Central-West Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 2021; 15(11): e0009941. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009941>
27. Costa RMPG, Mendes LCB. Qualidade de vida dos sujeitos com sequelas pela hanseníase e autocuidado: uma revisão integrativa. *Cienc Cuid Saude* 2020; 19: e45649. <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v19i0.45649>
28. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Hanseníase no Brasil: caracterização das incapacidades físicas [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/hanseníase\\_brasil\\_caracterizacao\\_incapacidades\\_fisicas.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/hanseníase_brasil_caracterizacao_incapacidades_fisicas.pdf)
29. Castillo RR, Gascón LCH, Ruiz-Fuentes JL, Fundora FMP, Albajés CRR, Henao-Martínez AF, et al. Leprosy in children in Cuba: epidemiological and clinical description of 50 cases from 2012-2019. *PLoS Negl Trop Dis* 2021; 15(10): e0009910. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009910>
30. Venkatakishnan Y, Thangaraju P, Jeganathan S, Sankaran SK, Kannan R. Nutritional status and morbidity profile of children with leprosy contact in a rural community. *Trop Doct* 2020; 50(4): 311-7. <https://doi.org/10.1177/0049475520932193>
31. Prefeitura de Cuiabá. Cuiabá é Destaque nas campanhas de busca e tratamento aos casos de hanseníase [Internet]. 2016 [acessado em 10 de out. 2022]. Disponível em: <https://www.cuiaba.mt.gov.br/saude/cuiaba-e-destaque-nas-campanhas-de-busca-e-tratamento-aos-casos-de-hanseníase/12668>
32. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de vigilância em Doenças Transmissíveis. Plano Integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: plano de ação 2011-2015 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2013 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_integrado\\_acoes\\_estrategicas\\_hanseníase.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_integrado_acoes_estrategicas_hanseníase.pdf)
33. Lima RSK, Oliveira LBP, Gama RS, Ferreira JAG, Grossi MAF, Fairley JK, et al. A importância da busca ativa como estratégia de controle da hanseníase em territórios endêmicos. *Hansen Int* 2016; 41(1-2): 55-63.
34. Ruiz-Fuentes JL, Castillo RR, Gascón LCH, Pastrana F. Leprosy in children: a Cuban experience on leprosy control. *BMJ Paediatr Open* 2019; 3(1): e000500. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2019-000500>
35. Xavier MB, Tavares NCS, Corrêa SC, Gonçalves BK, Ramos MMAB, Macedo GMM. Correlation between the clinical forms of leprosy and the degree of neurological incapacity. *Rev Para Med* 2014; 28(2): 15-21.
36. World Health Organization. Leprosy/Hansen disease: contact tracing and post-exposure prophylaxis [Internet].



- 2020 [acessado em 10 out. 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789290228073>
37. Balata ILB. Incapacidade física em menores de 15 anos com diagnóstico de hanseníase [trabalho de conclusão de curso]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; 2018.
38. Carneiro VCCB, Oliveira PTR, Carneiro SR, Maciel MC, Pedrosa JS. Impact of expansion of primary care in child health: a population-based panel study in municipalities in the Brazilian Amazon. *BMJ Open* 2022; 12(3): e048897. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-048897>
39. Khanna D, Wildt G, Duarte Filho LAMS, Bajaj M, Lai JF, Gardiner E, et al. Improving treatment outcomes for leprosy in Pernambuco, Brazil: a qualitative study exploring the experiences and perceptions of retreatment patients and their carers. *BMC Infect Dis* 2021; 21(1): 282. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05980-5>
40. Oliveira JDCP, Marinus MWLC, Monteiro EMLM. Práticas de atenção à saúde de crianças e adolescentes com hanseníase: discursos de profissionais. *Rev Gaúcha Enferm* 2020; 41: e20190412. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190412>
41. Van't Noordende AT, Kuipers P, Pereira ZBS. Strengthening personal and family resilience: a literature review for the leprosy context. *Lepr Rev* 2019; 90: 88-104.
42. Nasir A, Yusuf A, Listiawan MY, Makhfudli M. The life experience of leprosy families in maintaining interaction patterns in the family to support healing in leprosy patients in Indonesian society. A phenomenological qualitative study. *PLoS Negl Trop Dis* 2022; 16(4): e0010264. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010264>
43. Bandeira SS, Pires CA, Quaresma JAS. Leprosy reactions in childhood: a prospective cohort study in the Brazilian Amazon. *Infect Drug Resist* 2019; 12: 3249-57. <https://doi.org/10.2147/IDR.S217181>
44. Richardus JH, Tiwari A, Barth-Jaeggi T, Arif MA, Banstola NL, Baskota R, et al. Leprosy post-exposure prophylaxis with single-dose rifampicin (LPEP): an international feasibility programme. *Lancet Glob Health* 2021; 9(1): e81-e90. 10.1016/S2214-109X(20)30396-X [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30396-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30396-X)

## ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to analyze the spatial distribution of leprosy and disabilities in children under 15 years of age in Cuiabá. **Methods:** Ecological study carried out in the city of Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. The study population consisted of leprosy cases in children under 15 years old notified in the Notifiable Diseases Information System, between 2008 and 2018. Based on residential addresses, cases were georeferenced. In the analysis of the spatial distribution of the cases, the estimation of the Kernel density was used and, later, the statistics of spatial, spatio-temporal and Spatial Variation in Temporal Trends were applied. **Results:** 514 cases of leprosy were reported in children under 15 years of age in Cuiabá, with a percentage of 10.1% of cases with degree of physical disability 1 and 2.3% with degree of physical disability 2 at the time of diagnosis. With the techniques of spatial and spatio-temporal scanning, clusters of risk for leprosy were identified in the North, West, East and South regions of Cuiabá, and with the technique of Spatial Variation in Temporal Trends, a cluster was identified in the West region of Cuiabá. **Conclusion:** In Cuiabá, cases of leprosy in children under 15 years of age with disabilities were distributed throughout the urban area of the city, with the highest density of cases in the North and West regions, followed by the East region. The clusters with the highest Relative Risk were identified in the East and West regions, characterized by having low and medium income levels

**Keywords:** Leprosy. Child health. Social vulnerability. Spatial analysis.

**COMITÊ DE ÉTICA:** O estudo foi aprovado em Comitê de Ética em Pesquisa, sob numeração CAAE-30394720.3.0000.5393. Houve dispensa de uso de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por se tratar de pesquisa com dados secundários, de forma agregada e com a garantia da não identificação individual.

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:** Martoreli Júnior, J.F.: Administração de projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Software, Validação, Visualização. Ramos, A.C.V.: Administração de projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Software, Validação, Visualização. Berra, T.Z.: Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Visualização. Nascimento, M.C.: Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Visualização. Tavares, R.B.V.: Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Visualização. Moura, S.H.D.: Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Visualização. Mello, D.F.: Administração de projeto, Conceituação, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Investigação, Visualização. Alves, J.D.: Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Visualização. Arcêncio, R.A.: Administração de projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia, Software, Validação, Visualização.

**FONTE DE FINANCIAMENTO:** nenhuma.

