

ARTIGO ORIGINAL

# Aglomerados espaciais de condições crônicas infantis no estado da Paraíba, Brasil

## *Spatial Clusters of Chronic Childhood Conditions in the State of Paraíba, Brazil*

Malu Micilly Porfírio Santos Pinto<sup>a</sup>, Luciana Moura Mendes de Lima<sup>b</sup>, Rackynelly Alves Sarmiento Soares<sup>b</sup>, Simone Elizabeth Duarte Coutinho<sup>c</sup>, Ana Tereza de Medeiros<sup>d</sup>, Ronei Marcos de Moraes<sup>d</sup>



<sup>a</sup>Mestre em Modelos de Decisão e Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

<sup>b</sup>Doutora em Modelos de Decisão e Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

<sup>c</sup>Docente do Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

<sup>d</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

**Autor correspondente**  
malu.porfirio@ifpb.edu.br

*Manuscrito recebido: abril 2021*  
*Manuscrito aceito: junho 2021*  
*Versão online: janeiro 2022*

### Resumo

**Introdução:** as condições crônicas são problemas de saúde complexos que exigem tratamento contínuo e multiprofissional. Quando se referem às crianças/adolescentes, demandam internações hospitalares e acompanhamentos periódicos e duradouros. A compreensão da distribuição geográfica desses agravos proporcionará uma maior visibilidade ao problema e subsídios para o processo de tomada de decisão.

**Objetivo:** detectar os aglomerados espaciais das condições crônicas de saúde que acometem crianças e adolescentes no estado da Paraíba, Brasil.

**Método:** trata-se de estudo ecológico, retrospectivo com dados secundários do Sistema de Informação de Crianças e Adolescentes com Doença Crônica provenientes de um hospital de referência do estado da Paraíba, Brasil, no período de 2015 a 2017. Para análise dos dados foram estimadas Razão de Incidências Espaciais e a estatística Scan espacial.

**Resultados:** foi verificada uma concentração de aglomerados espaciais na mesorregião da mata paraibana, área onde se encontra o serviço hospitalar público que atua como referência estadual nas recorrentes internações dessa população em condição de cronicidade.

**Conclusão:** a detecção dos aglomerados espaciais pode ajudar gestores públicos a reconhecer as áreas prioritárias para o monitoramento dos casos de condições crônicas em crianças e adolescentes.

**Palavras-chave:** condição crônica, criança, adolescente, análise espacial.

**Suggested citation:** Pinto MMPS, Lima LMM, Soares RAS, Coutinho SED, Medeiros AT, Moraes RM. Spatial Clusters of Chronic Childhood Conditions in the State of Paraíba, Brazil. *J Hum Growth Dev.* 2022; 32(1):64-71. DOI: 10.36311/jhgd.v32.12618

## Síntese dos autores

### Por que este estudo foi feito?

O reconhecimento de aglomerados espaciais contribui para identificar e visualizar as áreas prioritárias para o monitoramento das condições crônicas infantis, auxiliando a gestão no processo de tomada de decisão frente ao atendimento dessa população, bem como subsidiar na manutenção ou ampliação do acesso aos serviços de saúde e na elaboração de políticas públicas eficazes.

### O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Sendo assim, este estudo se propôs a detectar os aglomerados espaciais das condições crônicas de saúde que acometem crianças e adolescentes no estado da Paraíba, estado do nordeste brasileiro que não possui até o momento, pesquisas científicas que contemplem a distribuição geográfica desses casos. Verificou-se, portanto, uma concentração maior de aglomerados espaciais na mesorregião da mata paraibana, área onde se encontra o serviço hospitalar público que atua como referência estadual nas recorrentes internações dessa população em condição de cronicidade.

### O que essas descobertas significam?

Talvez este fato tenha contribuído para a maior concentração de aglomerados espaciais nessa mesorregião em específico, o que leva a uma reflexão sobre e complexidade da problemática do adoecimento crônico infantil e sua demanda por serviços de saúde que forneçam assistência complexa e resolutive. A proximidade da família do serviço de saúde específico favorece a continuidade do cuidado à criança, todavia, nem sempre essa opção é válida para as famílias de crianças que residem em outro município ou até mesorregião, ressaltando a necessidade de uma atenção de qualidade em todos os níveis de assistência, da atenção primária ao serviço terciário de referência, a fim de garantir que as necessidades específicas da criança/adolescente sejam contempladas tanto no município/mesorregião de origem do paciente quanto nos serviços de referência.

## INTRODUÇÃO

As condições crônicas constituem problemas de saúde complexos que demandam tratamento contínuo, multidisciplinar e gerenciamento prolongado do cuidado, contados até em anos ou décadas. Tais condições são caracterizadas, sobretudo, por sua natureza não limitada a problemas de saúde e pela persistência e recorrência dos problemas de saúde longevos<sup>1</sup>. Em crianças e adolescentes, essas condições crônicas apresentam duração geralmente superior a três meses ou a recorrência do quadro clínico ultrapassando três vezes<sup>2</sup>. Além disso, demandam internações hospitalares e acompanhamentos periódicos por equipes de saúde especializadas<sup>3</sup>.

No que tange ao perfil epidemiológico desse agravo, existe um aumento no número de casos<sup>4,5</sup>, como mostra a Pesquisa Nacional por Amostra em Domicílios (PNAD), em que 9,1% das crianças de 0 a 5 anos, 9,7% de 6 a 13 anos e 11% dos adolescentes de 14 a 19 anos, do total geral da população brasileira, apresentam alguma condição crônica<sup>6</sup>. Concomitantemente, o número de casos novos de internações hospitalares tende a aumentar, registrando no Brasil, em 2013, uma taxa de 331 por 100.000 habitantes, e mais especificadamente entre menores de um ano de idade, um número superior a 1.000 por 100.000 habitantes<sup>5</sup>.

Essa situação epidemiológica de cronicidade infantil e de consequentes hospitalizações recorrentes também remete a um forte impacto na dinâmica familiar desses indivíduos, que vivenciam em sua rotina diária uma dificuldade em compreender o diagnóstico, em lidar com os preconceitos, além de enfrentar obstáculos na busca por uma assistência adequada que a criança dependerá por anos para que tenha uma melhor qualidade de vida<sup>7</sup>.

Dessa forma, a elaboração de políticas públicas efetivas se faz necessária com o intuito de proporcionar melhores condições de saúde ao binômio mãe-filho. Para tanto, para subsidiar essa necessidade acredita-se que informações espaciais possam balizar esse processo de tomada de decisão, através do conhecimento de como esses indivíduos estão distribuídos geograficamente<sup>8</sup>.

A análise espacial possibilita a identificação de características relacionadas a estes eventos no território

com vistas ao planejamento de medidas de prevenção e controle por meio de políticas públicas específicas. Nesse sentido, o contexto geopolítico e social pode influenciar na determinação dos processos saúde/doença<sup>1</sup>.

Na literatura, poucos estudos abordam a distribuição geográfica dos casos de condições crônicas infantis no Brasil. Além disso, não foram encontradas pesquisas científicas em que contemplasse o estado do Nordeste, Paraíba, e nem com características semelhantes. Portanto, este estudo propõe-se detectar os aglomerados espaciais das condições crônicas de saúde que acometem crianças e adolescentes no estado da Paraíba.

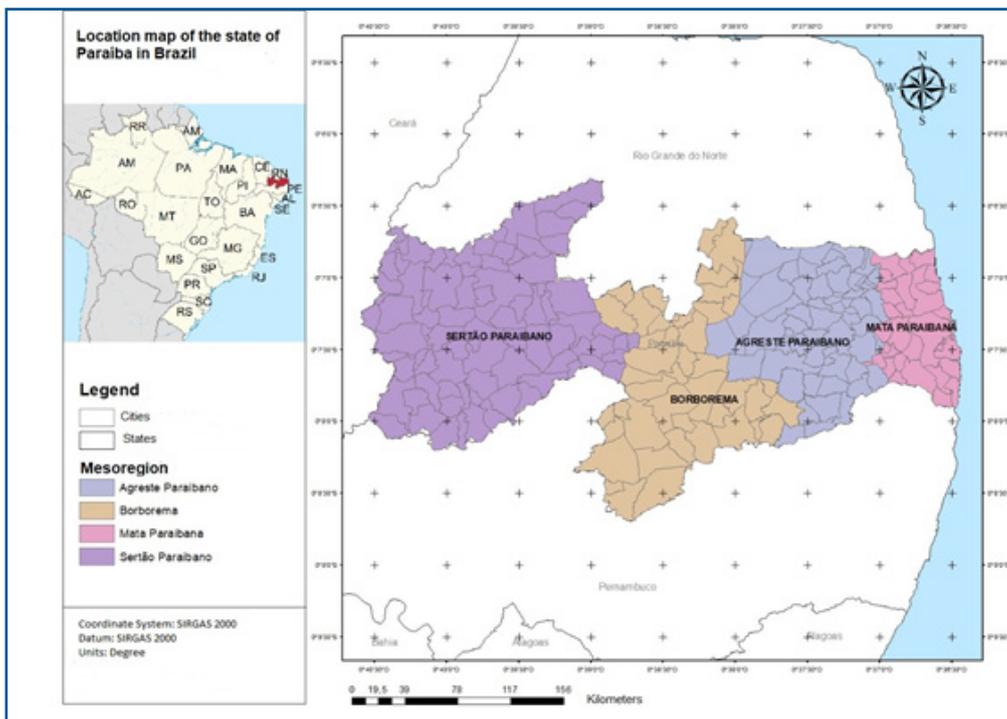
## MÉTODO

Este estudo é caracterizado por ser ecológico, retrospectivo, de abordagem quantitativa, que utilizou dados do tipo secundário do Sistema de Informação de Crianças e Adolescentes com Doença Crônica (SICADC), provenientes de um hospital de referência para esse agravo no estado da Paraíba, no período de 2015 a 2017.

O estado da Paraíba, uma das 27 unidades federativas do Brasil, localizada no leste da região nordeste do país, tendo como capital o município de João Pessoa. O estado apresenta 223 municípios distribuídos em quatro mesorregiões, conforme pode ser visualizado na figura 1. As mesorregiões são: Mata Paraibana, Agreste Paraibano, Borborema e Sertão Paraibano, assim divididas de acordo com suas características e formas de organização socioeconômica e política<sup>6</sup>.

Para análise dos dados foram usados: a Razão de Incidências Espacial (RIE) e a estatística *Scan* espacial com o intuito de detectar os aglomerados espaciais das condições crônicas na infância.

A RIE é uma medida espacial que possibilita a padronização das informações em função da população de uma determinada área, permitindo análises comparativas mais consistentes<sup>8,9</sup>. Para tanto, se faz necessário compreender duas importantes entidades: geo-objeto e região geográfica. A região geográfica refere-se a uma área geográfica delimitada de estudo, sobre a qual os eventos de interesse ocorrem. Pode ser representada por uma coleção



**Figure 1:** À esquerda: mapa do Brasil com destaque para o estado da Paraíba, em vermelho. À direita: estado da Paraíba subdividido em quatro mesoregiões: Mata Paraibana (lilás), Agreste Paraibano (azul), Borborema (marrom) e Sertão Paraibano (roxo).

de objetos distintos e localizáveis geograficamente dentro dela, denominados de geo-objetos<sup>10</sup>. Para o presente estudo, foi utilizado o agravo das condições crônicas entre crianças/adolescentes no território paraibano, sendo desenvolvido a partir do total de casos registrados de doença crônica em cada município. Dessa forma, a Paraíba corresponde à região geográfica e cada município, a um geo-objeto.

Formalmente, seja uma região geográfica  $A$  formada por um conjunto  $N$  de geo-objetos, ou seja,  $a_i \in A$ ,  $i=1, \dots, N$ . Seja  $X$ , uma variável aleatória que corresponde ao número total de casos registrados em um determinado intervalo de tempo dentro de geo-objeto em  $a_i$ , na região geográfica  $A$ . Por fim, seja  $G$  a população sob risco na região geográfica  $A$ . A RIE em cada geo-objeto  $a_i$  é dada pela seguinte equação:

$$RIE(a_i) = \frac{X(a_i)/G(a_i)}{\sum_{j=1}^N X(a_j) / \sum_{j=1}^N G(a_j)}$$

ou seja, a RIE do geo-objeto  $a_i$  é dada por uma razão de incidências, em que o numerador corresponde à incidência entre um evento epidemiológico no geo-objeto, e o denominador, à incidência em toda a região geográfica.

A interpretação da RIE é feita por meio da sua divisão em intervalos de classes, em que se associa uma cor a cada intervalo pré-estabelecido, de modo que as áreas no mapa sejam coloridas de acordo com sua classe. A explanação dos seus valores é feita da seguinte forma: RIE igual a zero quando não existe incidência do evento

epidemiológico no geo-objeto  $a_i$ ; maior que 0 e menor que 0,5, significa que a RIE é inferior à metade da incidência global na região geográfica no geo-objeto  $a_i$ ; maior ou igual a 0,5 e menor que 1,0 significa que a RIE é superior à metade, mas inferior à incidência global na região geográfica no geo-objeto  $a_i$ ; maior ou igual a 1,0 e menor que 1,5, significa que a RIE é superior à incidência global e inferior a 1,5 à incidência global na região geográfica no geo-objeto  $a_i$ ; maior ou igual a 1,5 e menor que 2,0, a RIE é superior a 1,5 vezes da incidência global, mas inferior a 2,0 à incidência global na região geográfica no geo-objeto  $a_i$ , por fim, quando for maior ou igual a 2,0, a RIE é superior a 2,0 vezes ou mais à incidência global na região geográfica no geo-objeto  $a_i$ <sup>8,11</sup>.

A detecção dos aglomerados espaciais ocorreu por meio da estatística Scan espacial. Essa estatística foi proposta em 1995 por Kulldorff e Nagarwalla, corresponde a um método que tem como objetivo detectar e identificar aglomerados espaciais, ou seja, faz uma busca por toda região para encontrar áreas cuja ocorrência de um fenômeno seja significativamente mais provável de acontecer. É empregada em dados que não necessitam de uma distribuição que se aproxime da normal. Dentre os modelos probabilistas possíveis de uso na estatística Scan espacial, foi adotado o modelo de Poisson<sup>12</sup> em virtude de se tratar de dados de contagem<sup>13</sup>.

Nesse método faz-se uma associação da informação da área com um único ponto dentro de um polígono, seja ele um círculo<sup>14</sup>, uma elipse<sup>15</sup>, um retângulo<sup>16</sup> ou outra forma geométrica<sup>17</sup>. Este ponto é chamado de centroide e representa o centro de cada área da região. Neste estudo foi utilizado o formato circular, uma vez que facilita a observação da funcionalidade do método.

A estatística Scan circular gera uma janela Z em cada centroide das sub-regiões, em que uma janela consiste no círculo criado a partir do centroide. Para qualquer destes centroides, o raio do círculo varia continuamente desde zero até um percentual da população em risco a ser coberta, estabelecido pelo usuário. Logo, se uma janela contém o centroide de uma sub-região, o raio do círculo crescerá até englobar, nesta janela, o percentual da população estabelecido<sup>18</sup>.

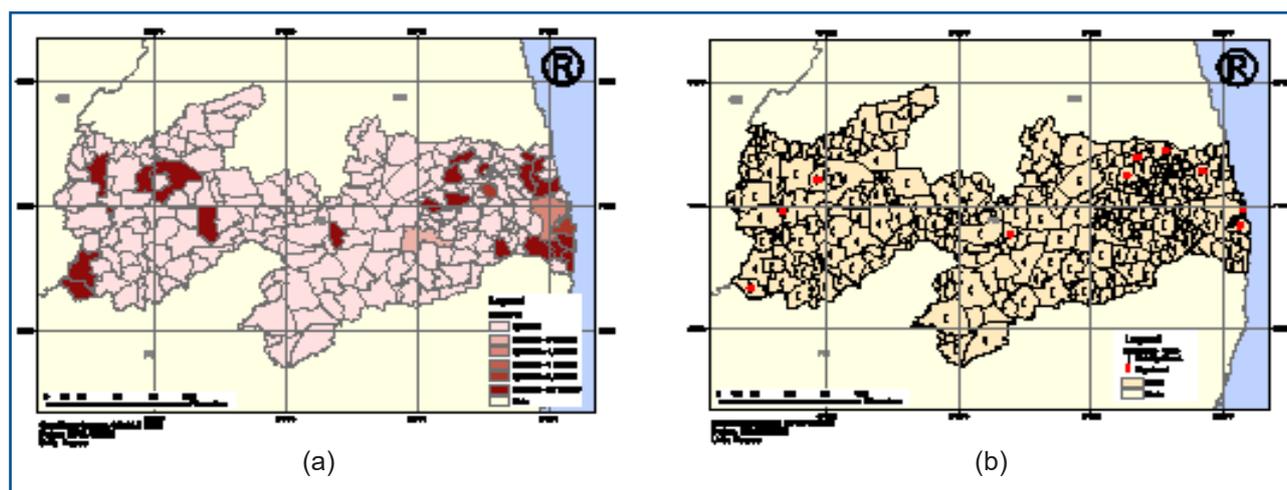
Em relação ao percentual da população sob risco, no qual o raio de busca aumenta até englobar um percentual máximo da população, não existe na literatura uma padronização, apenas é recomendado que não ultrapasse 50% da população<sup>19</sup>. Para o estudo foram analisados os percentuais 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,7%, 1%, 3%, 5%, 7% e 10% da população sob risco nos mapas da estatística Scan para cada ano do estudo, utilizando como referência os mapas da RIE.

Os dados foram armazenados em uma planilha eletrônica e analisados no software R. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa conforme parecer consubstanciado de número 2.729.054 (CAEE nº 91161118.3.0000.5188), respeitando os critérios estabelecidos na Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012, que regulamenta a pesquisa em seres humanos.

## RESULTADOS

Foram notificados 116 casos de doença crônica na infância/adolescência cadastrados no SICADC de um hospital de referência no período de 2015 a 2017, no estado da Paraíba. Os principais diagnósticos de condições crônicas entre as crianças e adolescentes no período citado, foram: asma, diabetes mellitus tipo I, nefropatias, neuropatias, cardiopatias e lúpus eritematoso sistêmico. Sendo a faixa etária predominante as crianças até um ano de idade.

Na figura 2 é possível verificar a RIE e a estatística Scan circular da condição crônica em crianças e adolescentes, no ano de 2015. A RIE da condição crônica variou entre 0 e 39,78 por mil habitantes, em que o maior registro ocorreu no município de Santo André situado na mesorregião da Borborema. No estado, 27 cidades apresentaram uma RIE diferente de zero em sua maioria apresentaram uma RIE superior a 2,0 vezes ou mais à incidência global na região geográfica no geo-objeto  $a_i$ . Em relação à estatística Scan circular foi usada 0,3% da população sob risco detectando dez aglomerados espaciais com maior concentração ao leste do estado da Paraíba, mesorregião da Mata Paraibana.



**Figura 2:** Condição crônica em crianças e adolescentes no estado da Paraíba, ano de 2015: (a) mapa da RIE; (b) mapa da estatística Scan circular.

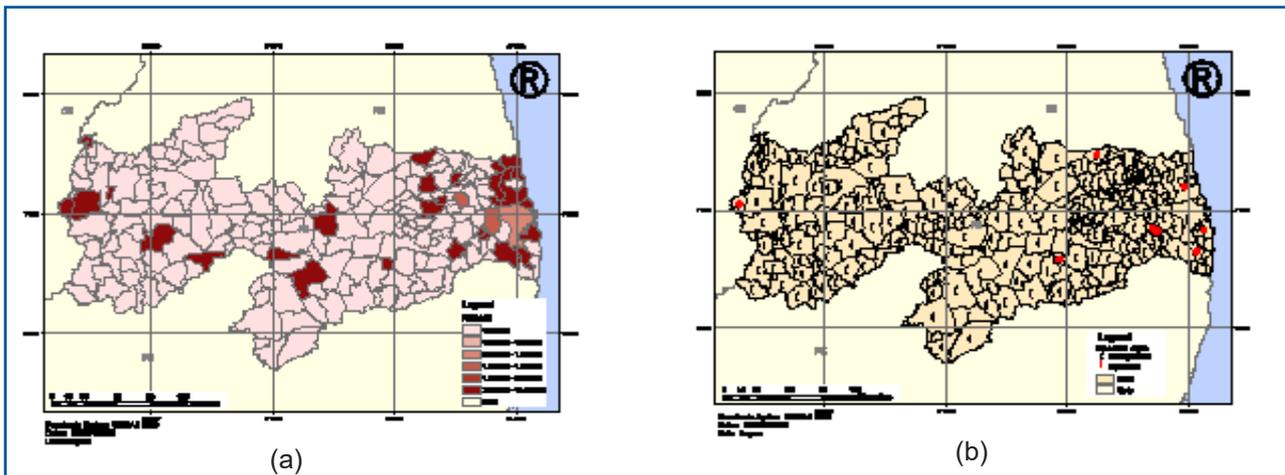
A RIE e a estatística Scan circular da condição crônica em crianças e adolescentes, ano 2016, estado da Paraíba, podem ser visualizadas na figura 3. A RIE com o maior registro ocorreu na cidade de Poço Dantas, localizada na mesorregião do Sertão Paraibano. Dos 223 municípios, 32 demonstraram uma RIE diferente de zero com maior concentração ao leste do estado. A estatística Scan circular com o percentual de 0,3% da população sob risco identificou oito aglomerados espaciais com maior concentração ao leste do estado, na mesorregião da Mata Paraibana.

Na figura 4(a), é possível visualizar o mapa da RIE de condição crônica em crianças e adolescentes no estado da Paraíba, ano de 2017, cujos valores tiveram variação de 0 a 19 por mil habitantes. No estado da Paraíba, 29 municípios apresentaram RIE diferente de zero e, destes,

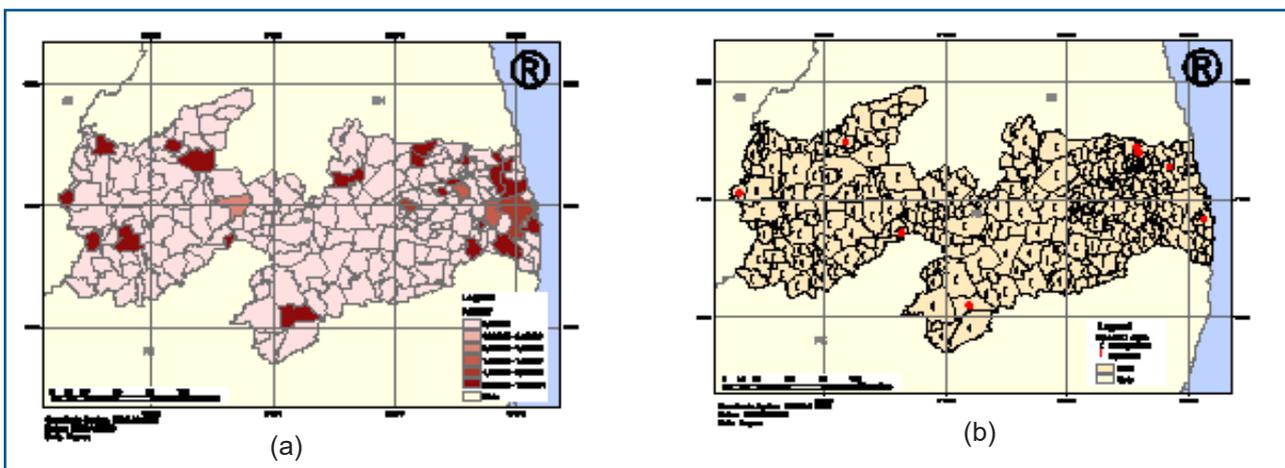
23 evidenciaram uma RIE igual ou maior que a 2,0 vezes, e estavam em maior concentração ao leste do estado, mesorregião da Mata Paraibana. Com a estatística Scan circular foram detectados nove aglomerados espaciais com uma população sob risco de 0,2% e maior concentração na mesorregião supracitada.

## DISCUSSÃO

No presente estudo foram averiguados os casos de condição crônica em crianças e adolescentes no estado da Paraíba no período de 2015 a 2017. Por meio da estatística Scan circular foi possível identificar e detectar que os aglomerados espaciais apresentaram uma maior concentração na mesorregião da Mata Paraibana nos três anos do estudo e coincidiram com os maiores índices da RIE. Na mesorregião citada anteriormente existe um



**Figura 3:** Condição crônica em crianças e adolescentes no estado da Paraíba, ano de 2016: (a) mapa da RIE; (b) mapa da estatística Scan circular



**Figura 4:** Condição crônica em crianças e adolescentes no estado da Paraíba, ano de 2017: (a) mapa da RIE; (b) mapa da estatística Scan circular

hospital público que atua como referência para a Paraíba, no que tange ao atendimento, diagnóstico e tratamento de crianças e adolescentes em condição crônica. Talvez este fato tenha contribuído para a maior concentração de aglomerados espaciais nessa mesorregião em específico.

Essa coincidência geográfica entre os aglomerados espaciais de crianças/adolescentes acometidos por condições crônicas e o hospital remete a uma reflexão sobre a complexidade da problemática do adoecimento crônico infantil e sua demanda por serviços de saúde que forneçam assistência complexa e resolutive. A proximidade da família do serviço de saúde específico favorece a continuidade do cuidado à criança, todavia, nem sempre essa opção é válida para as famílias de crianças que residem em outro município ou até mesorregião, acarretando às vezes em dificuldade de acesso ao serviço e até descontinuidade do cuidado.

Nesse contexto, ressalta-se a necessidade de uma atenção de qualidade em todos os níveis de assistência, da atenção primária ao serviço terciário de referência, através de um efetivo sistema de referência e contrarreferência dentro da rede de atenção à saúde, garantindo que as necessidades específicas do binômio criança/adolescente-família, sejam contempladas tanto no município/mesorregião de origem do paciente quanto nos serviços de referência<sup>20</sup>.

Estudos evidenciam que crianças e adolescentes em situação de adoecimento crônico necessitam, em sua rotina, de consultas periódicas nas diversas especialidades além de internações hospitalares recorrentes<sup>3</sup>. Em geral, as hospitalizações são prolongadas e frequentes, limitando as relações sociais e familiares do binômio criança/adolescente-família. Trata-se de uma experiência desagradável, desgastante, cansativa com consequências psicológicas pela constante tensão de expectativas, marcada por frequentes exames e diversos procedimentos invasivos, necessários para salvaguardar a criança de danos e agravos<sup>21</sup>. É uma trajetória terapêutica caracterizada pela busca de uma solução para a situação de saúde, em que os serviços hospitalares de referência ou universitários constituem-se como pontos de acolhimento em busca de resolutividade<sup>22</sup>.

Desse modo, este estudo torna evidente a distribuição espacial do evento do adoecimento crônico infantil no estado da Paraíba, principalmente por indicar as mesorregiões que devem ser priorizadas nos seus monitoramentos. Assim, esse conhecimento pode ajudar os gestores a subsidiar na manutenção ou ampliação do acesso aos serviços de saúde, na elaboração de políticas públicas eficazes para sua prevenção e/ou enfrentamento. Na literatura científica, as análises espaciais em saúde têm se tornado uma importante ferramenta de pesquisa na área

da epidemiologia devido a capacidade de proporcionar uma investigação detalhada na propagação de doenças e apontar novos subsídios para o planejamento e a avaliação das ações em saúde. Portanto, as técnicas de análise espacial permitem a análise estatística de forma simultânea de variáveis sociais, econômicas e ambientais que atuam sobre determinada população, sendo úteis na detecção de áreas vulneráveis, nas quais os problemas de saúde ocorrem com maior frequência, assim como a influência de cada variável na determinação da ocorrência do evento<sup>23,24</sup>.

Sendo assim, os métodos de aglomerados espaciais podem auxiliar os gestores na adoção de medidas eficazes de prevenção e controle de agravos com identificação dessas áreas prioritárias<sup>23</sup>. A estatística *Scan* Espacial tem sido empregada em pesquisas na área da saúde com o objetivo de compreender a distribuição espacial de diversos agravos considerados relevantes no âmbito da saúde pública, a saber: infarto agudo do miocárdio<sup>19</sup>, doenças hematológicas<sup>24</sup>, hanseníase<sup>25</sup>, dengue<sup>18,26</sup>, tuberculose<sup>27</sup>, entre outros. No que se refere às condições crônicas, ainda são escassos os estudos que buscam identificar, descrever e compreender a importância do componente espacial frente ao desenvolvimento do processo saúde-doença, principalmente quando se restringe ao período da infância e adolescência.

Uma limitação encontrada neste estudo refere-se à fonte de dados secundária utilizada, o SICADC. Trata-se de uma base de dados de abrangência local o que talvez não tenha contemplado todos os casos de crianças e adolescentes crônicos existentes no estado da Paraíba. Além disso, a população total, referente aos anos de 2015 a 2017, fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e necessária para a implementação dos métodos - é dividida por categorias de faixa etária (0 a 19 anos) e não por idade. Enquanto o SICADC utiliza a divisão por idade (de 0 a 17 anos).

## ■ CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou detectar aglomerados espaciais de pacientes crianças e adolescentes com condições crônicas no estado da Paraíba, no período de 2015 a 2017. A metodologia empregada mostrou-se adequada e de fácil entendimento, principalmente para o gestor em saúde.

O reconhecimento desses aglomerados contribui para identificar e visualizar as áreas prioritárias para o monitoramento das condições crônicas. Desse modo, pode auxiliar para o planejamento, manutenção e/ou ampliação dos serviços de saúde dessa população que requerer uma atenção especializada. Ainda, pode subsidiar ações de políticas públicas em saúde.

## ■ REFERÊNCIAS

1. Goodman RA, Posner SF, Huang ES, Parekh AK, Koh HK. Defining and measuring chronic conditions: Imperatives for research, policy, program, and practice. *Preventing Chronic Disease* [Internet]. 2013 [cited 2021 Jul 1]; 10(4): 1–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23618546/>
2. Moreira MCN, Gomes R, Sá MRC de. Doenças crônicas em crianças e adolescentes: Uma revisão bibliográfica. Vol. 19, *Ciencia e Saude Coletiva*. Associação Brasileira de Pós - Graduação em Saúde Coletiva; 2014. p. 2083–94.
3. Nóbrega VM, Silva ME de A, Fernandes LTB, Viera CS, Reichert AP da S, Collet N. Chronic disease in childhood and adolescence: Continuity of care in the Health Care Network. *Revista da Escola de Enfermagem* [Internet]. 2017 Jun 12 [cited 2021 Jul 1]; 51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2016042503226>
4. Alves Pereira R, Alves-Souza RA, De Sousa Vale J. O PROCESSO DE TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA NO BRASIL: UMA REVISÃO DE LITERATURA [Internet]. Vol. 6, *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*. 2015 Jul [cited 2021 Jul 1]. Available from: <http://www.faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/322>
5. Moura EC, Moreira MCN, Menezes LA, Ferreira IA, Gomes R. Condições crônicas complexas em crianças e adolescentes: Internações no Brasil, 2013. *Ciencia e Saude Coletiva*. 2017; 22(8): 2727–34.
6. IBGE Censo 2010 [Internet]. [cited 2021 Jul 1]. Available from: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=13%26dados=4>
7. Bolla BA, Fulconi SN, Baltor MRR, Dupas G. Cuidado da criança com anomalia congênita: a experiência da família. *Escola Anna Nery*. 2013 Jun; 17(2): 284–90.
8. Lima LMM, de Toledo Vianna RP, de Moraes RM. Spatial and spatio-temporal analysis of congenital malformations of nervous system in the state of Paraíba from 2010 to 2016. *Journal of Human Growth and Development* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 1]; 29(2): 169–76. Available from: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12822019000200005&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822019000200005&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)
9. ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS DE AGLOMERAÇÃO ESPACIAL PARA ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS / COMPARATIVE ANALYSIS OF SPATIAL CLUSTERING METHODS FOR EPIDEMIOLOGICAL STUDIES | Pinto | *Revista Espaço e Geografia* [Internet]. [cited 2021 Jul 1]. Available from: <http://www.lsie.unb.br/espacoegeografia/index.php/espacoegeografia/article/view/618>
10. Goodchild MF. Geographical data modeling. *Computers and Geosciences*. 1992 May 1; 18(4): 401–8.

11. De Lima LMM, De Sá LR, Dos Santos MacAmbira AFU, De Almeida Nogueira J, De Toledo Vianna RP, De Moraes RM. A new combination rule for Spatial Decision Support Systems for epidemiology. *International Journal of Health Geographics* [Internet]. 2019 Nov 9 [cited 2021 Jul 1]; 18(1): 25. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12942-019-0187-7>
12. Kulldorff M, Nagarwalla N. Spatial disease clusters: Detection and inference. *Statistics in Medicine* [Internet]. 1995 [cited 2021 Jul 1]; 14(8): 799–810. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7644860/>
13. A Spatial Scan Statistic [Internet]. [cited 2021 Jul 1]. Available from: <https://www.satscan.org/papers/k-cstm1997.pdf>
14. Kulldorff M, Huang L, Pickle L, Duczmal L. An elliptic spatial scan statistic. *Statistics in Medicine* [Internet]. 2006 Nov 30 [cited 2021 Jul 1]; 25(22): 3929–43. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sim.2490>
15. Detecting Elongated Disease Clusters [Internet]. [cited 2021 Jul 1]. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/su5401a43.htm>
16. Duczmal L, Assunção R. A simulated annealing strategy for the detection of arbitrarily shaped spatial clusters. [cited 2021 Jul 1]. Available from: [http://www.est.ufmg.br/~duczmal/Simulated\\_Annealing.pdf](http://www.est.ufmg.br/~duczmal/Simulated_Annealing.pdf)
17. Tango T, Takahashi K. A flexibly shaped spatial scan statistic for detecting clusters. *International Journal of Health Geographics* [Internet]. 2005 May 18 [cited 2021 Jul 1]; 4(1): 1–15. Available from: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/4/1/11>
18. Melo JCS, Melo ACO, Moraes RM. (2016) Comparação dos Métodos Scan Circular e Flexível na Detecção de Aglomerados Espaciais de Dengue. In: Escola de Informática Teórica e Métodos Formais (ETMF 2016); 2016 Nov 22-23; Natal, Brasil, p. 11-19.
19. Kjærulff TM, Ersbøll AK, Gislason G, Schipperijn J. Geographical clustering of incident acute myocardial infarction in Denmark: A spatial analysis approach. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*. 2016 Nov 1; 19: 46–59.
20. Vaz EMC, Brito T da S, Dos Santos MCS, Lima PMV de M, Pimenta EAG, Collet N. Referral and counter-referral of children in chronic condition: Perception of mothers and secondary care professionals. *Revista Enfermagem* [Internet]. 2020 Oct 16 [cited 2021 Jul 1]; 28(0): 1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2020.51186>
21. Silva TP da, Silva MM da, Silva LJ da, Silva ÍR, Leite JL. Especificidades contextuais do cuidado de enfermagem à criança em condição crônica hospitalizada/Contextual specificities of nursing care to hospitalized children with chronic condition. *Ciência, Cuidado e Saúde* [Internet]. 2015 Jun 11 [cited 2021 Jul 1]; 14(2): 1075. Available from: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/23814>
22. Souza LA de, Rafael R de MR, Moura ATMS de, Neto M. Relações entre a atenção primária e as internações por condições sensíveis em um hospital universitário. *Revista gaucha de enfermagem*. 2018 Aug 2; 39: e20170067.
23. Ribeiro Barbosa I, Pereira L, Gestor S. INFLUÊNCIA DOS DETERMINANTES SOCIAIS E AMBIENTAIS NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA DENGUE NO MUNICÍPIO DE NATAL-RN Influence of environmental and social determinants in spatial distribution of Dengue Fever in Natal, RN-Brazil [Internet]. Vol. 1, *Revista Ciência Plural*. 2015 [cited 2021 Jul 1]. Available from: <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/8583>
24. Narimatsu H, Kohno K, Shiono Y, Kato Y, Suzuki I, Fukao A, et al. Applying spatial epidemiology to hematological disease using R: a guide for hematologists and oncologists. *Journal of Blood Medicine* [Internet]. 2014 Mar [cited 2021 Jul 1]; 5: 31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24624001/>
25. Barreto JG, Bisanzio D, de Guimarães LS, Spencer JS, Vazquez-Prokopec GM, Kitron U, et al. Spatial Analysis Spotlighting Early Childhood Leprosy Transmission in a Hyperendemic Municipality of the Brazilian Amazon Region. *PLoS Neglected Tropical Diseases* [Internet]. 2014 [cited 2021 Jul 1]; 8(2): e2665. Available from: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/cnefe/>
26. ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS MÉTODOS SCAN E BESAG E NEWELL PARA IDENTIFICAÇÃO DE CONGLOMERADOS ESPACIAIS DO DENGUE NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA ENTRE OS MESES DE JANEIRO DE 2004 E DEZEMBRO DE 2005 | DE FIGUEIRÉDO LUCENA | Boletim de Ciências Geodésicas [Internet]. [cited 2021 Jul 1]. Available from: <https://revistas.ufpr.br/bcg/article/view/15518>
27. Sá LR de, Nogueira J de A, Moraes RM de. Modelo de decisão sobre o perfil demográfico para o controle da tuberculose usando lógica Fuzzy. *Revista Eletrônica de Enfermagem* [Internet]. 2015 Jun 30 [cited 2021 Jul 1]; 17(2): 223–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.5216/ree.v17i2.27643>

## Abstract

**Introduction:** chronic conditions are complex health problems that require continuous and multidisciplinary care. When they affect children/adolescents, they require hospitalizations and periodic and long-term follow-up. Understanding the geographical distribution of these conditions will provide greater visibility to the problem and support the decision-making process.

**Objective:** detect the spatial clusters of chronic health conditions affecting children and adolescents in the state of Paraíba, Brazil.

**Methods:** ecological, retrospective, study employing secondary data from the Information System of Children and Adolescents with Chronic Disease from a reference hospital in the state of Paraíba, Brazil, covering the period from 2015 to 2017. The Spatial Incidence Ratio and the Spatial Scan statistic were used for the data analysis.

**Results:** a concentration of spatial clusters was observed in the Mata Paraibana mesoregion, an area where the public hospital service is located, which functions as a reference in the recurrent hospitalizations of this population with chronic conditions.

**Conclusion:** The detection of spatial clusters can help public managers to recognize the priority areas for the monitoring of chronic conditions in children and adolescents.

**Keywords:** chronic condition, child, adolescent, spatial analysis.

©The authors (2022), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.