http://journal.unoeste.br/index.php/cv
DOI: 10.5747/cv.2022.v14.v346
ISSN on-line 1984-6436

Colloquium Vitae

Submetido: 10/08/2022 Revisado: 13/08/2022 Aceito: 20/08/2022

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ACIDENTES ESCORPIÔNICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES ENTRE 2015 E 2020 NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP

Matheus de Souza Rosa[1], Paulo Eduardo de Mesquita[2], Edmur Azevedo Pugliesi[3]

[1]Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP, [2]Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. [3]Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Cartografia, Presidente Prudente, SP. E-mail: matheus_bh09@hotmail.com

RESUMO

Acidentes escorpiônicos apresentam morbimortalidade elevada em crianças menores de 5 anos, agravo que tem aumentado em Presidente Prudente nas duas últimas décadas. O trabalho objetivou analisar a distribuição espacial do escorpionismo em Presidente Prudente e construir hipóteses de correlação entre o padrão encontrado e variáveis socioeconômicas e ambientais. Trata-se de estudo ecológico realizado mediante análise do prontuário de crianças e adolescentes com até 18 anos, atendidos no Hospital Regional entre 2015 e 2020, e vítimas de acidentes escorpiônicos. Para elaboração de mapas foram obtidas coordenadas geográficas dos endereços onde ocorreram acidentes. Para avaliar os mapas e determinar o padrão de distribuição espacial foram empregadas ferramentas de análise estatística. A distribuição espacial configurou-se num padrão aglomerado e não aleatório, com três focos de maior incidência no perímetro urbano do município. A identificação dos focos permite a implementação de ações preventivas especificas e localizadas, possibilitando maior efetividade no emprego de recursos públicos.

Palavras-chave: acidente escorpiônico, política pública, promoção e prevenção em saúde, análise e distribuição espacial, estimador de densidade kernel.

SPATIAL DISTRIBUTION OF SCORPIONI ACCIDENTS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS BETWEEN 2015 AND 2020 IN THE CITY OF PRESIDENTE PRUDENTE – SP

ABSTRACT

Scorpionic accidents have high morbidity and mortality in children under 5 years old, a condition that has increased in Presidente Prudente in the last two decades. The study aimed to analyze the spatial distribution of scorpionism in Presidente Prudente and build hypothesis of correlation between the pattern found and socioeconomic and environmental variables. This is an ecological study carried out by analyzing the medical records of children and adolescents up to 18 years old, treated at the Regional Hospital between 2015 and 2020, and victims of scorpion accidents. For the elaboration of maps, geographic coordinates of the addresses where accidents occurred were obtained. To evaluate the maps and determine the pattern of spatial distribution, statistical analysis tools were used. The spatial distribution was configured in an agglomerated and non-random pattern, with three foci of greater incidence in the urban perimeter of the municipality. The identification of foci allows the implementation of specific and localized preventive actions, enabling greater effectiveness in the use of public resources.

Keywords: scorpion accident, public policy, health promotion and prevention, analysis and spatial distribution, kernel density estimator.

INTRODUÇÃO

Escorpiões são artrópodes da classe *Arachnida*, que tem seu corpo dividido basicamente em duas porções: a carapaça – ou prossoma – e abdômen, sendo que desta última porção parte a cauda, onde se origina o télson,

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

que termina em um ferrão por onde é inoculado o veneno[1-2]. São animais terrestres e a maioria possui hábitos noturnos. Costumam ser encontrados em ambientes que propiciam abrigo e condições favoráveis para sua proliferação, tais como terrenos baldios com muito mato ou entulho, construções, canais de esgoto, bocas de lobo (bueiros), lixeiras ou fossos de lixo[1-3-4].

Atualmente existem 1.259 espécies de escorpiões catalogadas. Na fauna brasileira existem mais de 120 espécies, agrupadas em 23 gêneros. Destas, apenas três pertencentes ao gênero Tityus – a T. serrulatus, T. bahiensis e T. stigmurus – são responsáveis pela maioria dos casos graves e fatais notificados[5-6-7-8]. Os escorpiões pertencentes a este gênero tornaram-se cada vez mais adaptados ao ambiente urbano, razão pela qual é de fundamental importância encontrar possíveis fatores que facilitariam a proliferação destes animais nas cidades[2-3].

A toxina escorpiônica possui uma variedade de compostos capazes de agir sobre os canais iônicos presentes em uma variedade de tecidos do corpo humano, principalmente os que formam os sistemas nervoso e cardiovascular, levando à uma intensa resposta inflamatória, que gera a maioria dos sintomas[6-9-10].

Os acidentes escorpiônicos podem ser divididos entre leves, moderados e graves. Nos casos leves podemos encontrar apenas a queixa de dor local, com necessidade de poucas intervenções. Porém, nos casos moderados a graves, podemos encontrar dentre a sintomatologia exuberante: vômitos incoercíveis, desconforto respiratório e sinais de choque.

Os acidentes vêm se tornando cada vez mais comuns no território brasileiro, principalmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais, que constituem aproximadamente 50% dos casos registrados. No mundo são estimados 1,2 milhão desses acidentes ao ano e mais de 3.250 óbitos[1-3-4-11]. Tais agravos eram subnotificados no Brasil até que, na década de 1980, houve a implantação dos Centros de Informações Tóxico-Farmacológicas e do Programa Nacional de Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos pelo Ministério da Saúde (1988), mudando este quadro[5].

O conhecimento dos grupos de risco para casos graves é indispensável para o manejo adequado do paciente vítima de escorpionismo[9]. Dentre os grupos em risco para acidentes escorpiônicos graves e maior risco para óbito está a faixa etária pediátrica, sendo a principal causa de morte a falência respiratória[6-9-11-12-13-14].

O escorpionismo é um problema de saúde pública. A análise espacial e do perfil epidemiológico permitem identificar os locais, o perfil populacional que está mais vulnerável e possíveis fatores inerentes a desigualdade social. A análise da distribuição geográfica também pode levar à identificação de elementos do espaço geográfico cruciais para a proliferação escorpiônica, tornando as medidas de erradicação e prevenção mais eficazes. Isto pode demonstrar que a resolução do problema tende a ultrapassar o trabalho apenas do órgão de saúde responsável pela gestão local, sendo necessário uma abordagem no âmbito de políticas públicas de promoção e prevenção em saúde[7-13-15].

No município de Presidente Prudente – área de estudo –, a partir de 2003, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) iniciou a coleta de notificações relacionadas à acidentes escorpiônicos e houve um grande aumento dos casos notificados. A elevada e, consideradas as duas últimas décadas, crescente incidência de escorpionismo no município de Presidente Prudente e sua potencialidade para gerar casos graves e fatais fundamentam a necessidade de realizar uma análise com enfoque no papel do espaço nestas ocorrências. Essas análises podem gerar informações que subsidiem a elaboração de futuras estratégias voltadas à promoção e prevenção em saúde para o combate ao escorpionismo.

Este estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes no município de Presidente Prudente/SP entre os anos de 2015 e 2020. De forma complementar, buscou-se também identificar o tipo de padrão espacial que configura tais acidentes no perímetro urbano do município, bem como apontar variáveis socioeconômicas e ambientais que podem explicar a ocorrência dos padrões de acidentes encontrados.

MÉTODOS

Este é um estudo ecológico da distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos ocorridos no perímetro urbano da sede administrativa do município de Presidente Prudente. A pesquisa encontra-se registrada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o protocolo CAAE número 50521221.2.0000.5515.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

O município de Presidente Prudente está situado no extremo oeste do estado de São Paulo, cobrindo uma área estimada de 560,637 km². Dos domicílios existentes, 98,1% se encontram com esgotamento sanitário adequado, segundo informações disponibilizadas pelo censo do IBGE de 2010. No ano de 2010, o município contava com 207.610 habitantes e a estimativa para 2021 é de 231.953 pessoas[16].

As informações foram coletadas dos prontuários de pacientes vítimas de escorpionismo na faixa etária de 0 a 18 anos de idade, atendidos no Hospital Regional de Presidente Prudente, que sofreram os acidentes em suas residências, no período compreendido entre os anos de 2015 e 2020. Utilizando a base de dados do censo demográfico do município de Presidente Prudente, foi possível calcular a densidade demográfica da população com faixa etária entre 0 e 19 anos de idade, bem como representar a densidade populacional cartograficamente por meio de um mapa coroplético[16].

Os endereços de ocorrência dos acidentes foram geocodificados com o emprego da ferramenta Awesome Table, que é um complemento disponível gratuitamente da plataforma Google Planilhas (https://awesome-table.com/), o que tornou possível obter a latitude e longitude de cada endereço. O resultado desse processo é a concretização de uma base cartográfica com dados de geometria pontual e alfanumérica contendo a localização e demais atributos relacionados com os acidentes.

Com os endereços dos domicílios em que ocorreram os incidentes georreferenciados, foi possível realizar uma série de análises espaciais para construir o mapa de superfície de densidade de incidentes (mapa de calor). As análises espaciais utilizadas foram realizadas nos softwares livres QGIS (https://www.qgis.org/en/site/) e ARCGIS, versão 2.9, fabricado pela empresa ESRI (https://www.esri.com/en-us/home).

Não existe técnica perfeita para a aferição desses aglomerados e cada estratégia possui pontos fortes e fraquezas. Neste trabalho serão utilizadas as estratégias de "Média do vizinho mais próximo", "Função K de Ripley" e a "Densidade de Kernell", no intuito de buscar evidências complementares para a comprovação da existência de um padrão de agrupamento não aleatório[17].

A técnica de "Média do vizinho mais próximo" resulta em um índice, obtido mediante cálculo envolvendo a comparação da média de distância entre os vizinhos mais próximos de cada ocorrência com a esperada em um padrão aleatório de distribuição de pontos. Os dados que descrevem a distribuição de acidentes escorpiônicos possibilitam realizar a análise do padrão espacial e classificá-lo como disperso, aleatório ou aglomerado. O resultado principal desta análise espacial será mostrar que o fenômeno tem uma distribuição espacial com um nível de confiança maior ou igual a 95%.

A "Função K de Ripley" é uma função de densidade que considera a variância de todas as distâncias entre todos os eventos. "A Função K de Ripley é tipicamente usada para comparar uma dada distribuição de pontos com uma distribuição aleatória"[18]. Assim, ao testar o padrão desejado, a hipótese de que sua distribuição é aleatória corresponde a hipótese nula e todo valor positivo obtido corresponde a um padrão aglomerado, enquanto os valores negativos refletem padrões aleatórios de distribuição[18].

A Função K de Ripley é utilizada para confirmar o padrão espacial encontrado na análise da Média do Vizinho Mais Próximo e, principalmente, para determinar a extensão do aglomerado espacial, ou seja, um valor de raio de busca que configura o agrupamento. Nesta função, testa-se a distribuição de eventos com a hipótese de que esta seja aleatória. O raio a ser obtido é para utilização no cálculo da Estimativa de Densidade de Kernel e na análise de Cluster Baseada em Densidade que identifica os aglomerados que possuem uma distribuição não aleatória.

A estimativa de "Densidade Kernel" calcula a densidade de eventos em uma área vizinha a estes eventos, ou seja, estimar a densidade de acidentes dentro de um raio de busca ponderando-os conforme a distância frente a uma localização de interesse[17]. Esta análise utiliza um raio de busca, o qual pode ser determinado estatisticamente por meio da análise da extensão do agrupamento espacial com a Função K de Ripley.

Utilizando a mesma base cartográfica com a distribuição dos incidentes, foi aplicada outra ferramenta de análise espacial denominada Estimador de Densidade Kernel, o que permitiu a criação de um modelo de identificação visual do quão agrupados os pontos pertencentes aos

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

aglomerados são, em relação às demais áreas internas ao perímetro urbano de Presidente Prudente. Nesta etapa, foi definido o raio para o cálculo da superfície da densidade Kernel como 1.000 metros e usada a função Kernel Quártico, em que a ponderação é maior para os pontos mais próximos em relação aos mais distantes. O resultado principal desta análise espacial será mostrar os aglomerados, ou seja, os focos do agravo.

Ainda com a mesma base cartográfica foi aplicada a ferramenta de cluster baseado em densidade utilizando o algoritmo DBSCAN, com o intuito de identificar aglomerados distintos entre si. O raio de busca utilizado neste método foi obtido através da Função K de Ripley. Nesta ferramenta, o analista define um raio de busca a partir de um dos eventos sinalizados no mapa e o número mínimo de eventos que podem estar localizados no raio de busca informado, na tentativa de identificar um aglomerado. A partir de então, o software busca identificar se dentro do raio de busca existem eventos em quantidade suficiente para definição de um aglomerado[19].

RESULTADOS

O conhecimento do padrão de distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos é um dos elementos chave para a elaboração de medidas e políticas para prevenção deste agravo. A elaboração destas estratégias é ainda mais importante quando se considera a faixa etária pediátrica, por ser fator de risco para eventos graves. Além de entender quais as áreas mais acometidas pelo escorpionismo, a análise espacial ainda nos dá pistas de quais grupos da população estão mais expostos a maior risco.

A geografia e as ciências cartográficas dispõem de ferramentas de análise bastante sofisticadas que se prestam a esta finalidade. Neste trabalho foi utilizado um conjunto bastante simples de abordagens com dois objetivos principais: representar os endereços de ocorrência de acidentes escorpiônicos dentro da área do município de Presidente Prudente e avaliar se a distribuição espacial desses endereços tinha padrão aleatório ou não.

Para tanto foram utilizadas as representações de distribuição de pontos, determinação do tipo de padrão espacial (média do vizinho mais próximo) e da extensão do agrupamento (Função K de Ripley), a construção de uma superfície de densidade dos clusters (Densidade de Kernell), e o cálculo do cluster baseado na densidade dos eventos pontuais (algoritmo DBScan).

A primeira representação espacial foi o mapa de distribuição de pontos (Figura 1). Este permite uma primeira aproximação para se visualizar a distribuição das ocorrências de escorpionismo pelo território do município de Presidente Prudente e que esta ocorre de forma heterogênea. Desta forma, pode-se ter uma primeira impressão dos locais de maior incidência. Até este ponto da análise espacial, só é possível delinear a distribuição de eventos, porém sem poder afirmar se a distribuição observada é aleatória ou não.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

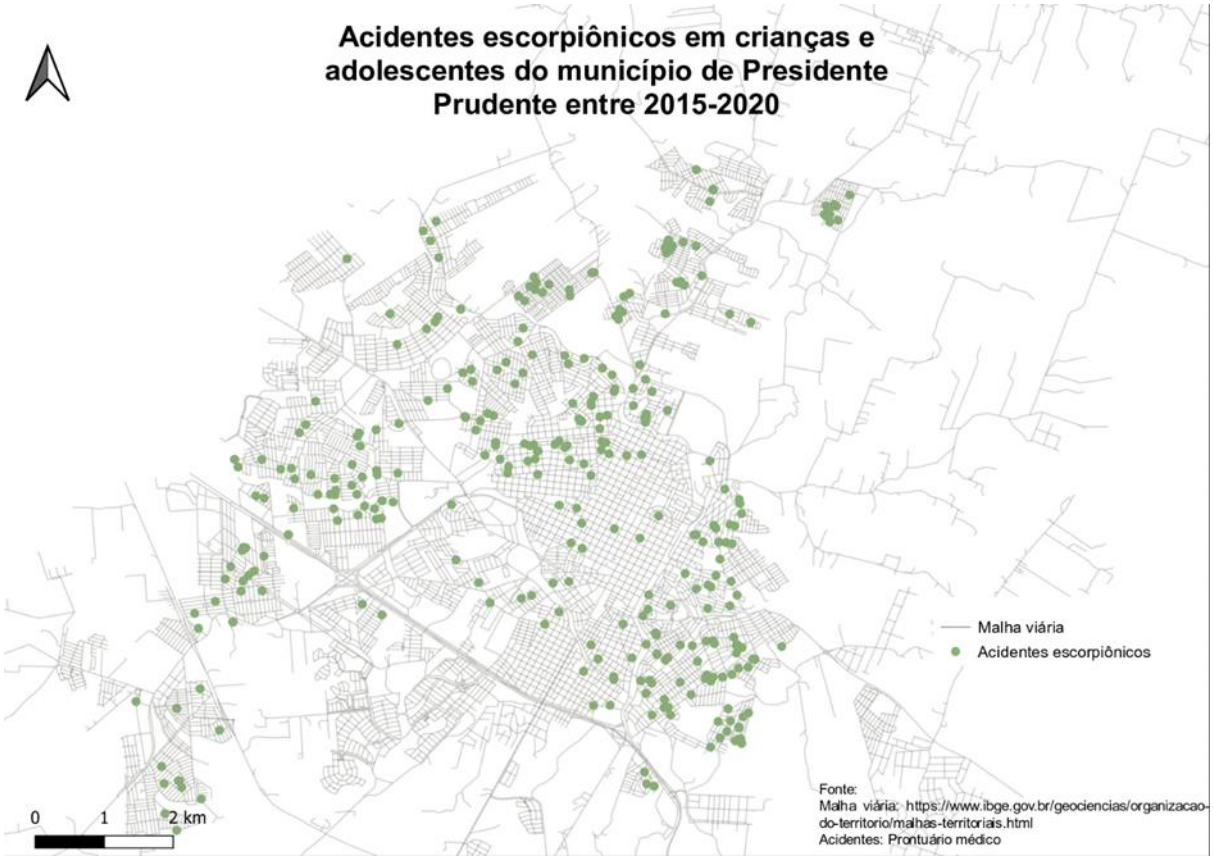
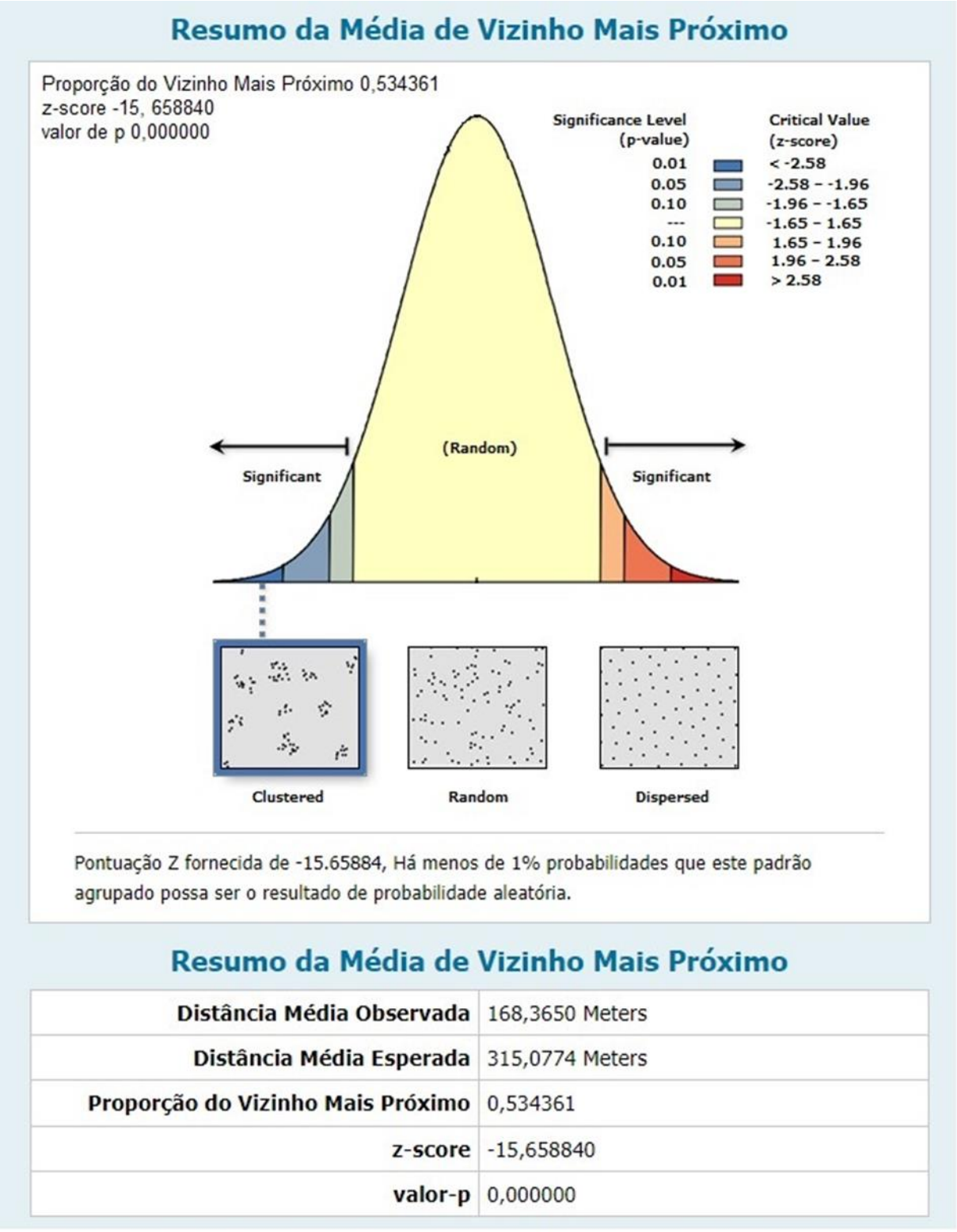


Figura 1: Mapa dos acidentes escorpiônicos com crianças e adolescentes do município de Presidente Prudente entre 2015 e 2020.
Fonte: Os autores.

Em seguida, utilizando recurso proporcionado pelo software ARCGIS PRO, foi realizada a análise do vizinho mais próximo (Figura 2). Este recurso permitiu uma comparação entre a distância entre as ocorrências mais próximas com a distância esperada em uma distribuição espacial de padrão aleatório. Esta análise é projetada em uma curva de Gauss e seu resultado é dado na forma de um percentil. Este percentil é relacionado ao valor de significância que, neste caso, teve um valor p < 10-5. Isto significa que a probabilidade de que a distribuição espacial dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes entre 2015-2020 no município de Presidente Prudente seja aleatória é menor que 1:100.000.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Resumo da Média de Vizinho Mais Próximo

Distância Média Observada	168,3650 Meters
Distância Média Esperada	315,0774 Meters
Proporção do Vizinho Mais Próximo	0,534361
z-score	-15,658840
valor-p	0,000000

Figura 2. Resumo da média de vizinho mais próximo dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes entre 2015 e 2020 no município de Presidente Prudente.
Fonte: Os autores.

Em seguida, utilizando o estimador de densidade Kernel com os mesmos pontos da Figura 1, obteve-se uma superfície de densidade de ocorrências e que possibilitou a elaboração do mapa de calor dos acidentes escorpiônicos (Figura 3). Neste mapa é possível observar que a maior densidade de notificações ocorre primariamente em três áreas: a) à leste da antiga ferrovia, área que engloba bairros como Jardim Brasília e Vila Verinha; b) zona norte da cidade,

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

desde bairros como o São Matheus até Brasil Novo e Humberto Salvador; e c) zona oeste da cidade, se estendendo desde o Jardim Bela Vista até Jardim Vale do Sol e Parque Shiraiwa.

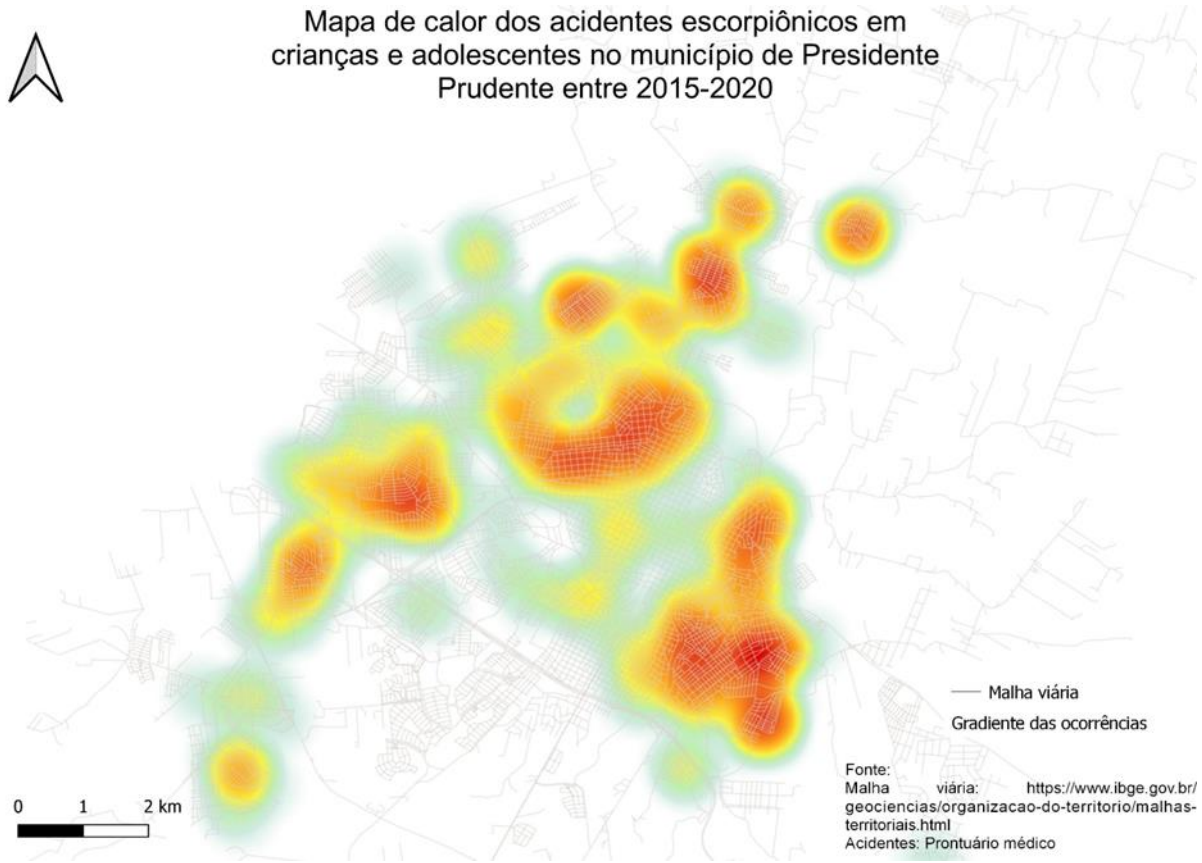


Figura 3. Mapa de calor dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes no município de Presidente Prudente entre 2015 e 2020.
Fonte: Os autores.

O passo seguinte na análise foi buscar a identificação dos principais focos de escorpionismo em crianças e adolescentes no município de Presidente Prudente entre 2015 e 2020. Para tanto, foi utilizada uma ferramenta que calcula a densidade dos aglomerados juntamente com o algoritmo DBScan, o que tornou possível a obtenção de mapa com os aglomerados dos acidentes escorpiônicos (Figura 4). O resultado evidenciou o mesmo padrão de distribuição anteriormente identificado, porém possibilitou individualizar melhor os aglomerados em questão.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

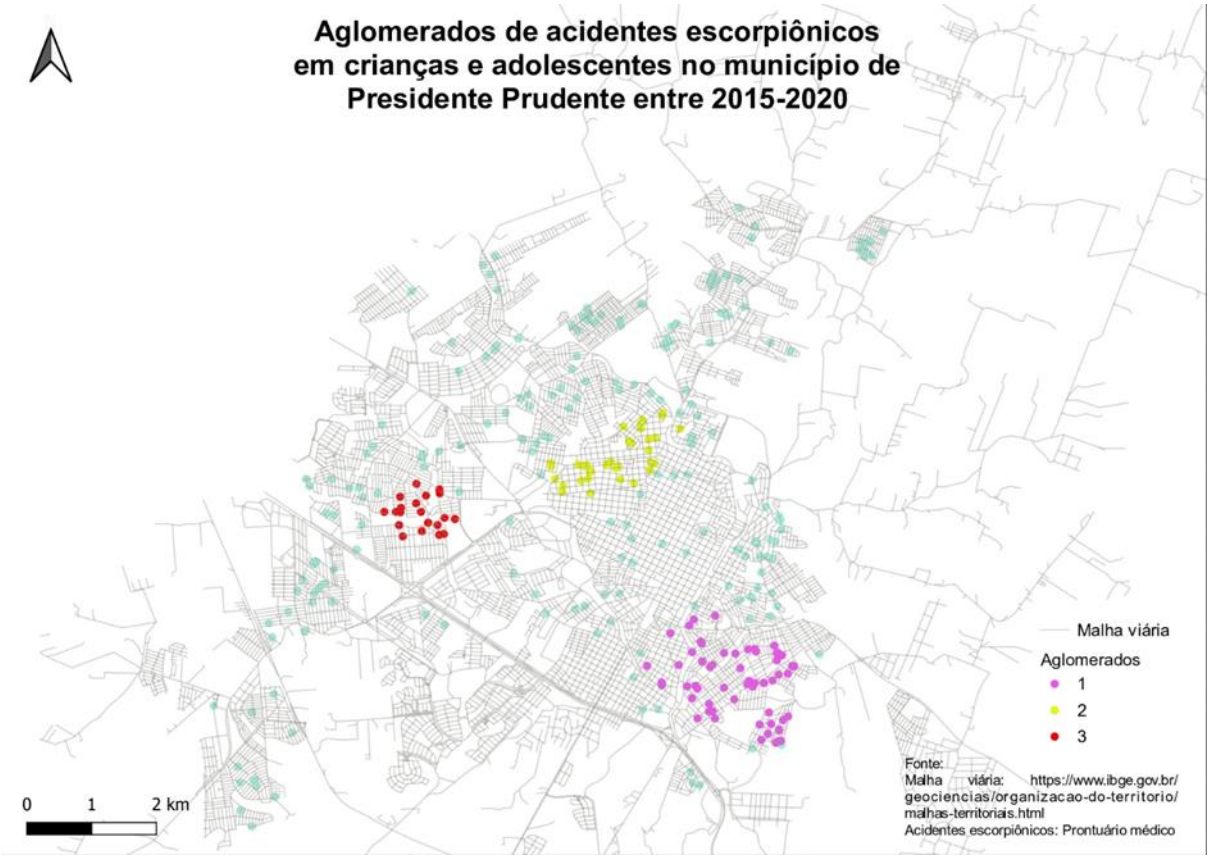


Figura 4. Mapa com aglomerados de acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes no município de Presidente Prudente entre 2015 e 2020:
Fonte: Os autores.

Para validação estatística dos aglomerados encontrados na análise propiciada pelo algoritmo DBScan, utilizou-se a função K de Ripley, a qual demonstrou que, para o raio utilizado (1000 metros), o padrão observado foi muito acima do esperado em um padrão aleatório ou disperso (Figura 5). Ou seja, a função K de Ripley é outro indicador a confirmar que o padrão observado na distribuição dos eventos analisados neste trabalho é aglomerado.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

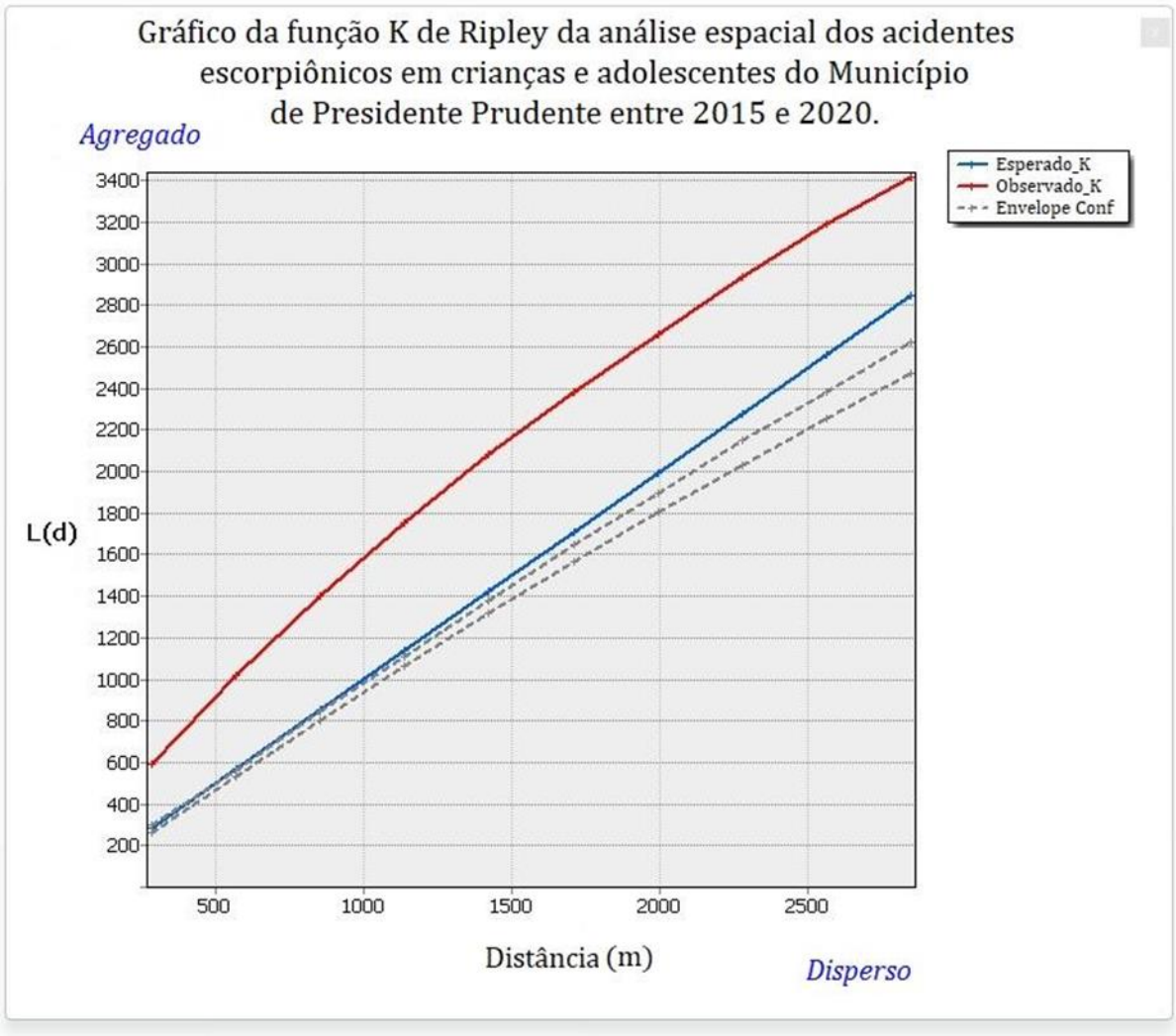


Figura 5. Gráfico da Função K de Ripley da análise espacial dos acidentes escorpiônicos em crianças e adolescentes do município de Presidente Prudente entre 2015 e 2020:
Fonte: Os autores.

Com a definição dos locais mais afetados é necessário refletir sobre os motivos que levam o escorpionismo a ser mais incidente nestes espaços. A base desta reflexão, a ser realizada a seguir, é relacionar as condições que propiciam a proliferação do escorpião à elementos do espaço geográfico dos aglomerados identificados dentro do perímetro urbano.

DISCUSSÃO

As primeiras evidências da existência dos escorpiões datam de aproximadamente 400 milhões de anos. Durante esse longo período de existência, estes aracnídeos desenvolveram a capacidade de se adaptar a praticamente qualquer ambiente e hoje habitam todos os continentes, com exceção da Antártida. Entretanto, sabe-se que estes animais predominam principalmente em regiões de clima tropical e subtropical, tanto em áreas com clima desértico quanto em florestas úmidas. Nestas regiões, costumam ser mais ativos nos meses mais quentes do ano, principalmente naqueles com maior incidência de chuva[13-20].

Entretanto, as recentes mudanças climáticas vêm impactando diretamente nos aspectos ecológicos dos escorpiões em algumas regiões do país. A manutenção da temperatura mais elevada (e por mais tempo) nestas localidades vem fazendo com que estes animais fiquem mais ativos e potencializa a proliferação durante a maior parte do ano[21].

Outros fatores que implicam no aumento da população de escorpiões são o desmatamento e crescimento desordenado da zona urbana. Este desequilíbrio no habitat causa uma diminuição da oferta de alimento e abrigo nestes locais, levando os animais a procurar condições adequadas dentro do espaço urbano. Com isso, passa-se a encontrá-los nas imediações de áreas de matagal,

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

terrenos baldios, locais com acúmulo de entulho e lixo, bem como em redes de esgoto.

Os predadores naturais do escorpião são animais como galinhas, quatis, anuros e anfíbios. Como a alimentação deste aracnídeo consiste em pequenos insetos, aranhas e até outros escorpiões, a presença de elementos como acúmulo de lixo e entulho oferece um ambiente favorável não somente a sua alimentação, mas também proteção, reprodução e proliferação[13-20].

A presença deste recurso em abundância pode explicar as áreas do espaço urbano identificadas no estudo como sendo aquelas onde o escorpionismo é mais incidente. Este trabalho demonstrou que a distribuição espacial dos endereços de ocorrência de acidentes escorpiônicos na faixa etária de crianças e adolescentes com até 18 anos no município de Presidente Prudente entre 2015 e 2020 não foi aleatória, apresentando aglomerados espaciais com nível de confiança maior que 99,99%.

Como já mencionado anteriormente, as principais regiões de incidência de acidente escorpiônico no município de Presidente Prudente são: a) à leste da antiga ferrovia, área que engloba bairros como Jardim Brasília e Vila Verinha; b) zona norte da cidade, desde bairros como o São Matheus até Brasil Novo e Humberto Salvador; e c) zona oeste da cidade, se estendendo desde o Jardim Bela Vista até Jardim Vale do Sol e Parque Shiraiwa.

Atrás da antiga linha férrea, particularmente ao longo da Rua Mendes de Moraes, está um local em que é comum o descarte irregular de lixo e entulho. Esta situação poderia estar relacionada ao fato do acidente escorpiônico ser comum naquela localidade. Outro fator importante é a presença de um extenso vale que compõe todo o percurso da avenida Tancredo Neves, onde há, na área mais baixa, a presença de uma região de matagal. Ambas as situações podem também propiciar o aumento na população de escorpiões.

No bairro São Matheus também há uma área de vale, que inclusive contém um Parque Ecológico, e está próxima a um dos aglomerados de escorpionismo evidenciados neste trabalho. A zona oeste do município, compreendendo bairros como Jardim Bela Vista, Jardim Vale do Sol e Parque Shiraiwa, é uma região do município, não a única, caracterizada por abrigar segmento populacional de baixa renda. Este fator mostra a necessidade de estudos mais aprofundados a fim de analisar a relação entre o acidente escorpiônico e populações em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica.

Como um dos fatores mais importantes para a proliferação do escorpionismo é o acúmulo de lixo, considerou-se relevante analisar o cronograma para coleta de lixo disponível no site da Companhia Prudentina de Desenvolvimento – Prudenco – (www.prudenco.com.br), empresa responsável pela prestação desse serviço no município. Foi possível observar que em toda a extensão do perímetro urbano de Presidente Prudente a coleta ocorre na rotina de três vezes por semana. Essa informação inviabilizaria a possibilidade de associação do fator acúmulo de lixo à maior população de escorpião nas localidades, uma vez que, em tese, não haveria tal acúmulo. Entretanto, é necessária uma averiguação quanto à qualidade do serviço oferecido nas regiões dos aglomerados evidenciados neste trabalho.

A definição das áreas de maior incidência de acidente escorpiônico envolvendo crianças e adolescentes no município de Presidente Prudente é o primeiro passo para que se tracem estratégias de combate. Entretanto, deve-se ressaltar que a conscientização e engajamento da população no enfrentamento deste agravo é de suma importância. Essa conscientização envolve a destinação do lixo ao local de descarte adequado, promover limpeza de terrenos baldios e imediações regularmente, bem como evitar o acúmulo de entulho. Outra ação primordial é orientar e cuidar para que as crianças fiquem longe de áreas propensas a servirem de criadouros de escorpião.

Além disso, apesar da existência de fatores de risco para agravos relativos a acidentes escorpiônicos, são necessários estudos mais aprofundados para real compreensão da dinâmica do escorpionismo no município de Presidente Prudente. Também é necessária uma investigação por parte do poder público nas localidades evidenciadas por este trabalho para a elaboração de ações de prevenção que, associado à maior conscientização da população, possam ter maior êxito.

REFERÊNCIAS

1. Chippaux JP, Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. Acta Tropica. 2008;107(2):71-79. DOI: https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2008.05.021.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

2. Reckziegel GC. Análise do escorpionismo no Brasil no período de 2000 a 2010. 2013. [dissertação]. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade de Brasília; 2013.

3. Barbosa AD, Silva JA, Cardoso MF, Meneses JN, Cunha MC, Haddad JP et al. Distribuição espacial de acidentes escorpiônicos em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2005 a 2009. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 2014;66(3):721-730. DOI: https://doi.org/10.1590/16784162-7116.

4. Silva JFA. Distribuição geográfica dos escorpiões no município de Presidente Prudente – SP nos anos de 2012 e 2013. [monogafia]. Presidente Prudente: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; 2015.

5. Brazil TK, Lira da Silva RM, Porto TJ, Amorim AM, Silva TF. Escorpiões de importância médica no estado da Bahia, Brasil. Gazeta Médica da Bahia. 2009 [citado em 2022 Dez. 12];79(1):38-42. Disponível em: http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/view/994.

6. Guerra CM, Carvalho LF, Colosimo EA, Freire HB. Análise de variáveis relacionadas à evolução letal do escorpionismo em crianças e adolescentes no estado de Minas Gerais no período de 2001 a 2005. J. Pediatr. (Rio J.). 2008;84(6):509-515. DOI: https://doi.org/10.1590/S0021-75572008000700007.

7. Nascimento DV. Proliferação escorpiônica na área urbana no município de Guajará-Mirim/RO. [monografia]. Guajará-Mirim: Universidade Federal de Rondônia; 2018.

8. Pardal PP, Castro LC, Jennings E, Pardal JS, Monteiro MR. Aspectos epidemiológicos e clínicos do escorpionismo na região de Santarém, Estado do Pará, Brasil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2003;36(3):349-353. DOI: https://doi.org/10.1590/S0037-86822003000300006.

9. Burns DA, Campos Júnior D, Silva LR, Borges WG. Tratado de pediatria: Sociedade Brasileira de Pediatria. Barueri-SP: Manole; 2017.

10. Petricevich VL. Cytokine and nitric oxide production following severe envenomation. Current Drug Targets - Inflammation & Allergy. 2004;3(3):325-332. DOI: https://doi.org/10.2174/1568010043343642.

11. Kassiri H, Kassiri E, Veys-Behbahani R, Kassiri A. Epidemiological survey on scorpionism in Gotvand County, Southwestern Iran: an analysis of 1067 patients. Journal of Acute Disease. 2014;3(4):314-319. DOI: https://doi.org/10.1016/S2221-6189(14)60067-6.

12. Almeida TSO. Acidentes escorpiônicos e tentativas de suicídio: avaliação através da análise espacial. [dissertação]. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba; 2015.

13. Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de controle de escorpiões [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [citado em 2022 Dez. 12]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_escorpioes.pdf.

14. Horta FM, Caldeira AP, Sares JA. Escorpionismo em crianças e adolescentes: aspectos clínicos e epidemiológicos de pacientes hospitalizados. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2007;40(3):351-353. DOI: https://doi.org/10.1590/S0037-86822007000300022.

15. Farias AMG. Análise espacial na estratificação de áreas notificadas por casos de escorpionismo: um estudo dependente das condições sócioeconômicas. [monografia]. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba; 2014.

16. IBGE. Sinopse do Censo Demográfico 2010 – Brasil [Internet]. Rio de Janeiro;2010 [citado em 2022 Dez. 12]. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=6.

17. Lu Y. Detection and Analysis of Spatial Clustering. In: Kitchin R, Thrift N (Org.). International Encyclopedia of Human Geography. Elsevier, 2009. p. 317-324. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00523-X.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

18. Kiskowski MA, Hancock JF, Kenworthy AK. On the use of Ripley's K-function and its derivatives to analyze domain size. Biophysical Journal. 2009;97(4):1095-1103. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bpj.2009.05.039.

19. Birant D, Kut A. ST-DBSCAN: An algorithm for clustering spatial–temporal data. Data & Knowledge Engineering. 2007;60(1):208-221. DOI: https://doi.org/10.1016/j.datak.2006.01.013.

20. Brazil TK, Porto TJ. Os escorpiões. Salvador: EDUFBA; 2010.

21. Lisboa NS, Boere V, Neves FM. Escorpionismo no Extremo Sul da Bahia, 2010-2017: perfil dos casos e fatores associados à gravidade. Epidemiologia e Serviços de Saúde [online]. 2020;29(2). DOI: https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200005.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).