




Análise espacial de acidentes de trânsito com idosos em um município da região Nordeste do Brasil


Spatial analysis of traffic accidents involving older adults in a city in the northeast of Brazil

Betise Mery Alencar Sousa Macau Furtado^{1,2} 

Cristine Vieira do Bonfim³ 

Carmela Lilian Espósito de Alencar Fernandes¹ 

Jacicleide Alves Oliveira² 

Aline Galdino Soares da Silva⁴ 

Resumo

Objetivo: descrever as características epidemiológicas das ocorrências envolvendo idosos vítimas de acidentes de trânsito, atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), e analisar a distribuição espacial desses eventos no município de Olinda, Pernambuco, Brasil, de 2015 a 2018. **Método:** estudo transversal composto, que teve a ficha de atendimento do SAMU como fonte de dados. Empregou-se estatística descritiva por meio de distribuição de frequências. Para o mapeamento e a detecção de aglomerados espaciais, utilizou-se o estimador de intensidade Kernel. **Resultados:** foram registrados 137 atendimentos realizados pelo SAMU aos idosos vítimas de acidentes de trânsito. A faixa etária mais atingida foram os idosos de 60 a 69 anos (81; 59,1%), com o predomínio do sexo masculino (90; 65,7%). A quarta-feira foi o dia com mais ocorrências (29; 21,25%) no horário da manhã (46; 33,6%). Quanto à natureza do acidente, houve o predomínio dos atropelamentos (80; 58,4) sobre as colisões (57; 41,6%). O estimador de intensidade de Kernel identificou um foco bem expressivo no bairro de Peixinhos e outros focos distribuídos pela área litorânea. **Conclusão:** o estudo identificou as características dos idosos vítimas de acidentes de trânsito e áreas de maior risco para a sua ocorrência no município estudado. Essas informações podem ser úteis no planejamento de medidas de engenharia ambiental a serem executadas nas regiões identificadas a fim de reduzir a frequência de acidentes e lesões.

Palavras-chave: Acidentes de Trânsito. Saúde do Idoso. Assistência Pré-Hospitalar. Serviços Médicos de Emergência. Análise Espacial.

¹ Universidade de Pernambuco, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-graduação Mestrado em Perícias Forenses, Recife, PE, Brasil.

² Universidade de Pernambuco, Faculdade de Enfermagem, Recife, PE, Brasil.

³ Fundação Joaquim Nabuco, Diretoria de Pesquisas Sociais. Recife, PE, Brasil.

⁴ Secretaria de Saúde de Olinda, Coordenação de Geoprocessamento, Olinda, PE, Brasil.

Financiamento da pesquisa: Não houve financiamento na execução deste trabalho.

Os autores declaram não haver conflito na concepção deste trabalho.

Correspondência/Correspondence

Betise Mery Alencar Sousa Macau Furtado
betise.furtado@upe.br/betise@globo.com

Recebido: 16/04/2020

Aprovado: 17/08/2020

Abstract

Objective: to describe the epidemiological characteristics of traffic accidents involving older victims, responded to by the Mobile Emergency Service (or SAMU), and to analyze the spatial distribution of these events in the city of Olinda, Pernambuco, Brazil, from 2015 to 2018. **Method:** a composite cross-sectional study was performed, using SAMU service records as a data source. Descriptive statistics were applied, based on frequency distribution. For the mapping and detection of spatial clusters, the Kernel intensity estimator was used. **Results:** SAMU responded to 137 traffic accidents with older victims. The most affected age group were older adults aged 60 to 69 years (81; 59.1%), and there was a predominance of male victims (90; 65.7%). The day of the week when most accidents occurred was Wednesday (29; 21.25%), and the highest number of accidents occurred in the morning (46; 33.6%). As for the nature of the accident, accidents involving pedestrians (80; 58.4) predominated over collisions (57; 41.6%). The Kernel intensity estimator identified a significant focus in the Peixinhos neighborhood, with other foci distributed throughout the coastal area. **Conclusion:** the study identified the characteristics of older victims of traffic accidents and areas of greatest risk for their occurrence in the city studied. This information can be useful when planning environmental engineering measures to be carried out in the regions identified, in order to reduce the frequency of accidents and injuries.

Keywords: Accidents, Traffic. Health of the Elderly. Prehospital Care. Emergency Medical Services. Spatial Analysis.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das sociedades humanas tem sido acompanhado pelo aumento da expectativa de vida e do número de idosos. Entre 2000 e 2050, a proporção da população mundial acima de 60 anos dobrará de cerca de 11% para 22%. O número de pessoas nessa faixa etária deve aumentar de 605 milhões para dois bilhões no mesmo período¹. No Brasil, as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que, em 2060, o percentual da população com 65 anos ou mais de idade chegará a 25,5% (58,2 milhões de idosos), enquanto, em 2018, essa proporção foi de 9,2% (19,2 milhões)².

Com o envelhecimento da população, houve um aumento correspondente no número total de usuários mais velhos nas vias de trânsito, como ocupantes de veículos ou como pedestres³. Há uma série de desafios associados ao envelhecimento natural, incluindo declínios sensoriais, perceptivos, cognitivos e motores que podem afetar o tempo de reação e a capacidade de dirigir^{4,5}. Reconhecidamente, os idosos constituem um grupo vulnerável de usuários das estradas, com alta mortalidade e morbidade em acidentes de trânsito^{3,6}.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) consistem em um método comumente usado para analisar acidentes de trânsito⁷. Por meio de um SIG, os dados sobre acidentes podem ser apresentados visualmente e os locais de ocorrência podem ser analisados⁸. Ao identificar os locais com maior frequência e/ou seções de rodovias com altas taxas de acidentes, as autoridades de trânsito podem adotar medidas preventivas e aplicar regulamentos de trânsito para reduzir a frequência de acidentes, mortes, ferimentos e perdas financeiras⁷. O método de estimativa de intensidade de Kernel permite a verificação simples da densidade de dados de pontos ou *clusters* dos locais de acidentes envolvendo pessoas idosas^{9,10}.

Ao considerar que os acidentes de trânsito representam um dos mais importantes problemas de saúde pública na atualidade, a análise da distribuição geográfica desses acidentes envolvendo a população idosa pode ajudar os formuladores de políticas públicas a elaborar medidas que visem à sua redução. Este estudo teve por objetivo descrever as características epidemiológicas das ocorrências envolvendo idosos vítimas de acidentes de trânsito, atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), e analisar a distribuição espacial desses eventos no município de Olinda, Pernambuco, de 2015 a 2018.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal realizado no município de Olinda, Pernambuco, Brasil (Figura 1). O município possui uma extensão territorial

de 41,681 Km², com uma população estimada de 389.494 habitantes, distribuídos por 31 bairros. Sua taxa de densidade demográfica é de 9.360,236 hab/Km², a maior do Estado de Pernambuco e a quinta maior do Brasil².

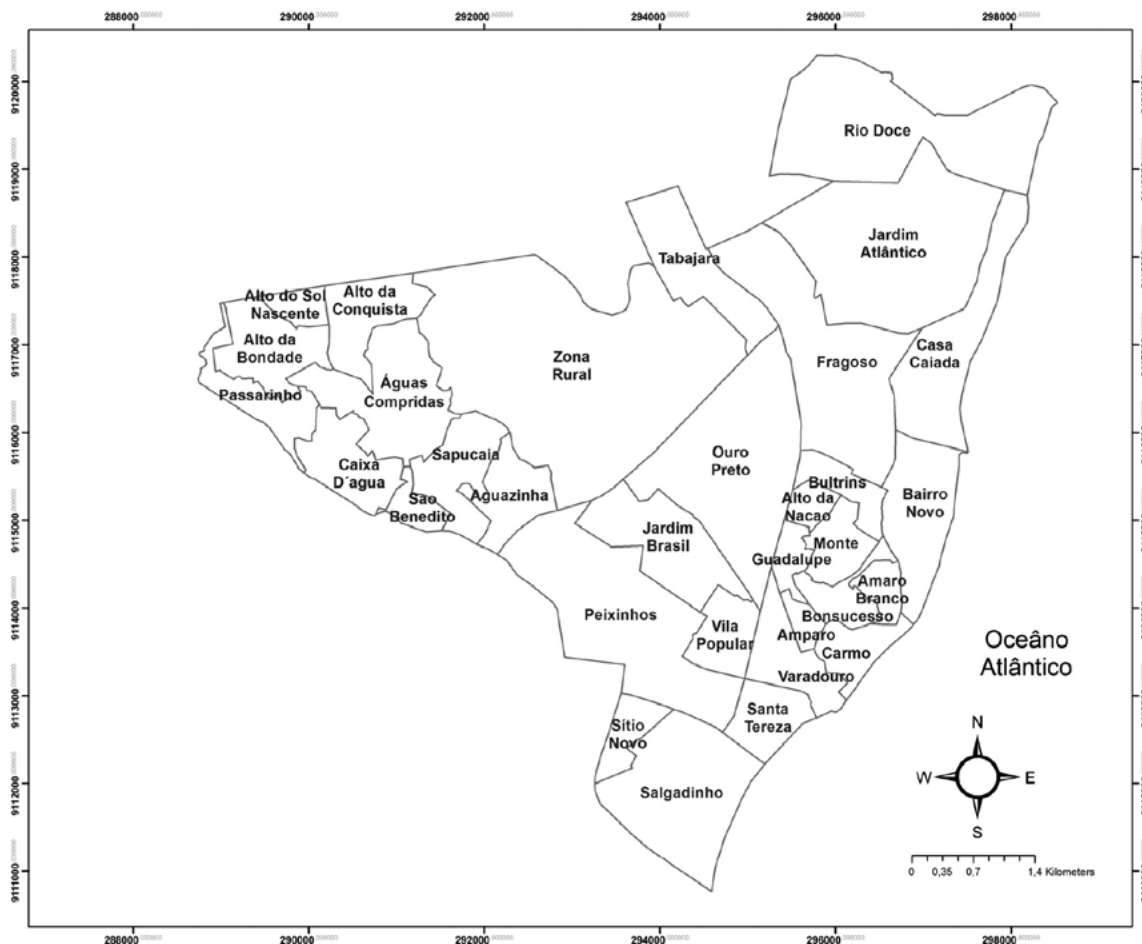


Figura 1. Localização e divisão em bairros do município de Olinda, Pernambuco, Brasil.

Foram incluídos no estudo os atendimentos realizados pelo SAMU, resultantes de acidentes de trânsito (colisão e atropelamento), cujas vítimas tinham 60 anos ou mais de idade, ocorridos entre 1º de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2018. A fonte de dados foi constituída pelas fichas de atendimentos do SAMU, que é preenchida pelas equipes no momento do atendimento. Esses dados foram pesquisados no período de setembro de 2017 a janeiro de 2018. As variáveis analisadas foram: demográficas (sexo e faixa etária) e as relacionadas ao acidente (tipo de acidente, dia da semana, horário de ocorrência e local de ocorrência). As variáveis tempo de atendimento e tipo de veículo envolvido no acidente foram excluídas devido à elevada proporção de não preenchimento: 25,5% e 35,8%. Utilizou-se estatística descritiva para a análise dos dados, com o programa R, versão 3.6.1.

Para a análise espacial, os atendimentos foram categorizados segundo o bairro de ocorrência e geocodificados. O programa QGIS, versão 2.18, foi empregado para o mapeamento e a detecção de aglomerados espaciais com o estimador de intensidade Kernel. Esse é um método não paramétrico usado para identificar padrões espaciais, que calcula a densidade de eventos em torno de cada ponto, ponderados pela distância a partir do ponto de cada evento¹¹. Desta forma, picos representam a presença de *clusters* ou “pontos quentes” na distribuição dos eventos, enquanto valores baixos representam eventos que ocorrem com menos frequência na área^{10,12}. Neste estudo, foi adotado um raio de 500 metros.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas do Complexo Hospitalar da Universidade de Pernambuco, Hospital Universitário Oswaldo

Cruz (HUOC), e Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (PROCAPE) com CAAE nº 83723618.3.0000.5192.

RESULTADOS

No período estudado foram registrados 137 atendimentos realizados pelo SAMU aos idosos vítimas de acidentes de trânsito. A maior parte das vítimas era do sexo masculino (90; 65,7%). A média de idade foi de 70,4 anos ($\pm 0,7$), variando de 60 a 98 anos. A faixa etária de 60 a 69 anos concentrou a maior frequência (81; 59,1%)

Em relação às características dos atendimentos, a maior frequência ocorreu no horário da manhã, das 6h a 11h59 (46; 33,6%), seguido do horário da tarde, das 12h às 17h59 (44; 32,1%), durante as quartas-feiras (29; 21,25) e sextas-feiras (28; 20,4%). Os meses de outubro (20; 14,6%) e janeiro (18; 13,1%) destacaram-se com os maiores atendimentos. Quanto à natureza do acidente, houve o predomínio dos atropelamentos (80; 58,4) sobre as colisões (57; 41,6%) (Tabela 1).

A análise espacial, feita com o estimador de densidade de Kernel, mostrou que áreas de acidentes de trânsito envolvendo idosos atendidos pelo SAMU em Olinda se concentraram nos bairros de Peixinhos (principal foco), ao longo da avenida Presidente Kennedy. No litoral, estão as áreas de média intensidade situadas nos bairros de Casa Caiada e Bairro Novo, cortados pelas avenidas Governador Carlos de Lima Cavalcanti e Getúlio Vargas, respectivamente, além de outros focos menos expressivos nos bairros do Carmo, Varadouro, Fragoso, Bultrins e Salgadinho (Figura 2).

Tabela 1. Características epidemiológicas de idosos vítimas de acidentes de trânsito atendidos pelo SAMU 192, entre os anos de 2015 e 2018 na cidade de Olinda, PE, Brasil, 2018.

Variáveis	n(%)
Sexo	
Feminino	47(34,3)
Masculino	90(65,7)
Faixa etária (em anos)	
60 a 69	81(59,1)
70 a 79	35(25,5)
80 e mais	21(15,3)
Horário de ocorrência	
00:00 a 05:59	7(5,1)
06:00 a 11:59	46(33,6)
12:00 a 17:59	44(32,1)
18:00 a 23:59	40(29,2)
Dia da semana	
Domingo	16(11,7)
Segunda-feira	16(11,7)
Terça-feira	9(6,6)
Quarta-feira	29(21,2)
Quinta-feira	20(14,6)
Sexta-feira	28(20,4)
Sábado	19(13,9)
Mês	
Janeiro	18(13,1)
Fevereiro	10(7,3)
Março	15(10,9)
Abril	7(5,1)
Maió	5(3,6)
Junho	10(7,3)
Julho	8(5,8)
Agosto	10(7,3)
Setembro	12(8,8)
Outubro	20(14,6)
Novembro	10(7,3)
Dezembro	12(8,8)
Natureza do acidente	
Atropelamento	80(58,4)
Colisão	57(41,6)

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do SAMU. Olinda, PE.

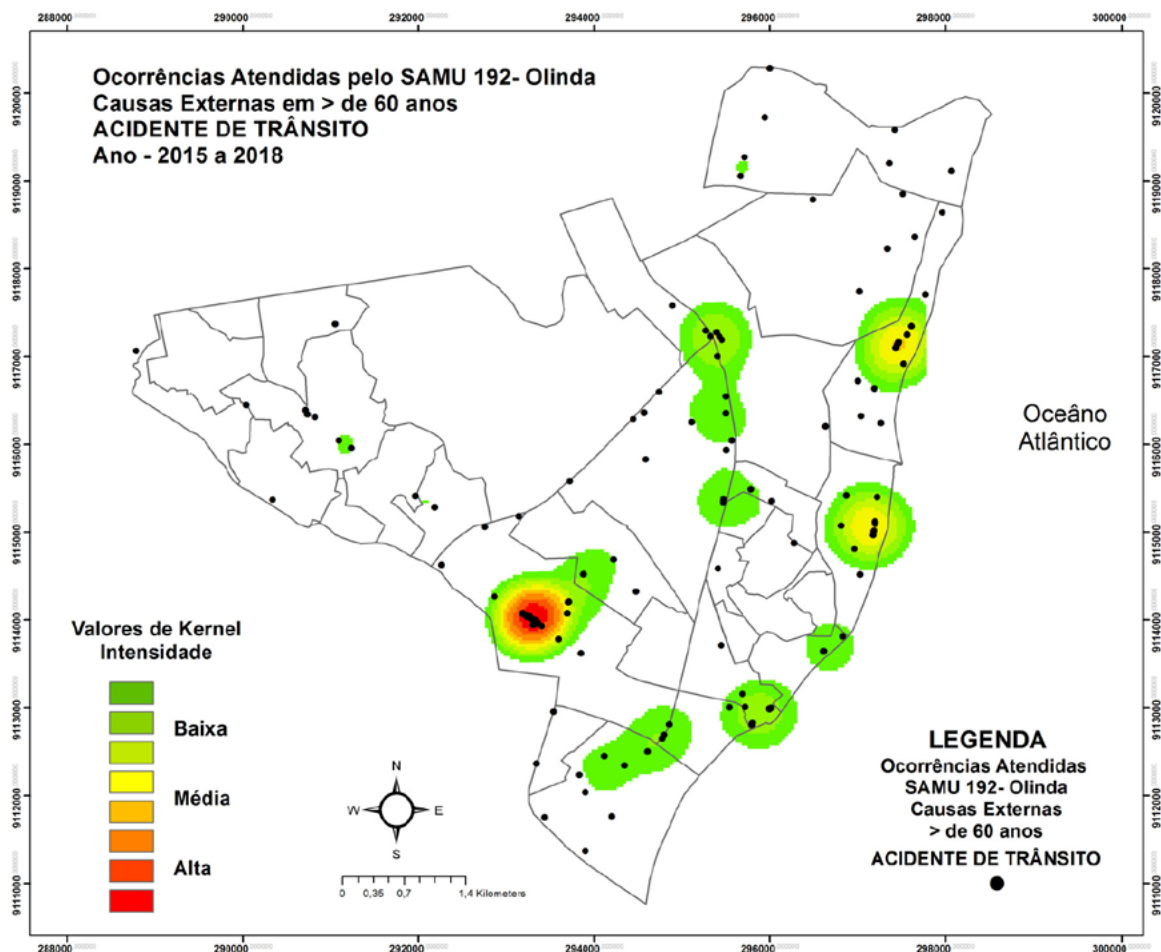


Figura 2. Distribuição espacial e intensidade para aos acidentes de trânsito em idosos atendidos pelo SAMU nos anos de 2015 a 2018, Olinda, PE, Brasil.

DISCUSSÃO

Os idosos respondem por um número substancial de hospitalizações e mortes devido aos acidentes no trânsito⁶. Este estudo investigou o perfil demográfico e de ocorrência dos atendimentos pré-hospitalares de emergência em acidentes com idosos. As características individuais, tais como sexo, condições de saúde e *status* socioeconômico, podem fornecer uma melhor compreensão da vulnerabilidade dos indivíduos à velhice, em associação com as condições de infraestrutura urbana e tráfego¹³.

As características demográficas demonstraram que a maior frequência de atendimentos foi de idosos

do sexo masculino, na faixa etária de 60 a 69 anos de idade. Recente estudo de revisão sobre acidentes de trânsito envolvendo idosos identificou, como perfil demográfico, o sexo masculino e a faixa etária de 60 a 69 anos¹⁴. O fato de idosos mais jovens serem os mais afetados mostra que, provavelmente, esses idosos têm uma vida mais ativa, com independência e autonomia, e, provavelmente, as atividades fora de casa fazem parte da sua rotina¹⁵. Pesquisa¹⁶ que teve por objetivo estimar a carga de acidentes de trânsito e mortalidade entre idosos constatou que a maior ocorrência estava na faixa etária de 60 a 74 anos, na população masculina e com traumatismo leve. Para a mortalidade, os idosos com mais de 75 anos e pedestres tiveram chances mais elevadas de óbito.

Em acidentes com a mesma gravidade, a morbidade e a mortalidade dos idosos são maiores, quando comparadas às dos adultos jovens^{17,18}. Em estudo realizado no Chile, foi evidenciada uma maior vulnerabilidade dos idosos, com taxa 0,5 vezes maior de sofrer um acidente de trânsito; 0,6 vezes, de ter lesão decorrente deste e 1,3 vezes, a taxa de mortalidade em consequência do acidente quando comparada com a dos adultos jovens¹⁹. No Brasil, em 2017, o Sistema de Informações sobre Mortalidade registrou 6.030 óbitos por acidentes de trânsito entre pessoas com mais de 60 anos de idade²⁰.

As principais características das ocorrências foram no horário diurno, durante a semana e nos meses de janeiro e outubro. Pesquisa que analisou o risco de colisão segundo idade, sexo e horário do dia mostrou que o risco de lesão fatal foi constante ao longo do dia para os motoristas com mais de 70 anos, reforçando a maior fragilidade dessa população a esse tipo de acidente²¹. Na condição de motorista, os idosos sofrem diminuição das habilidades de dirigir e de outras funções do organismo, aumentando a probabilidade de morrer em decorrência de um acidente de trânsito²². Na Suécia, a análise espaço-temporal dos acidentes com idosos evidenciou que eles ocorrem durante os dias da semana, no horário diurno e nos meses mais frios do ano¹³. Em revisão sobre os acidentes envolvendo idosos¹⁴, foi observado que os idosos utilizam comportamentos de autorregulação, ou seja, comportamentos caracterizados pela decisão autorreferida, de se proteger, com a adoção de estratégias no trânsito, como a diminuição da exposição ao tráfego, dirigir com velocidade reduzida e evitar dirigir no período noturno.

Os atropelamentos foram o principal tipo de acidente encontrado. A literatura evidencia a importância dos atropelamentos em decorrência dos acidentes de trânsito com idosos^{9,14,15}. Esse fato pode ser explicado pela diminuição dos reflexos, pela perda da audição e visão, perda da força e agilidade, presença de doenças crônicas e pelo uso da polifarmácia para tratamento das comorbidades, o que pode prejudicar os idosos durante a travessia das vias públicas. Os atropelamentos contribuem como a principal causa de morbimortalidade dentre os acidentes de trânsito nesse grupo populacional^{14,16,23}.

Quando se analisam os acidentes pelo tipo de ocorrência, observa-se que os idosos-pedestres, podem apresentar um risco até sete vezes maior de morrer por acidentes de trânsito, quando comparados com as outras faixas de idade^{6,24}, o que pode ser justificado tanto pelas condições funcionais do idoso, como pelas condições do tráfego das cidades e, sobretudo, por atitudes de deseducação e imprudência de motoristas e motociclistas^{14,22}.

A melhoria da prestação de serviços para pedestres, o fortalecimento dos sistemas urbanos de trânsito e a melhoria da assistência hospitalar são campos de intervenções, principalmente, para o setor da saúde, com a finalidade de reduzir o ônus das mortes no trânsito nessa população¹⁴⁻¹⁶. Observaram a necessidade de serem estabelecidas diretrizes abrangentes de gerenciamento de trauma, adaptadas aos idosos e principalmente para adultos mais velhos, considerando a mortalidade¹⁶.

A análise espacial mostrou, como áreas de maior concentração de acidentes, áreas da cidade onde ocorre a maioria das atividades e tem concentração da população durante o dia. Esse parece ser um padrão dos acidentes de trânsito com idosos^{13,15}.

O mapa de intensidade de Kernel mostrou como área quente, ou seja, com maior número de acidentes, o bairro de Peixinhos, o qual apresenta densa área comercial, predominantemente localizada na avenida Presidente Kennedy, principal via de acesso ao bairro, além de ser um dos principais corredores de ônibus da cidade e de outros veículos e apresentar uma precária manutenção na via. Os outros pontos considerados quentes, de acordo com o estimador de densidade de Kernel, foram as avenidas Governador Carlos Lima e Getúlio Vargas, ambas com a presença de comércio, bancos, lojas e grande fluxo de pessoas, o que contribui para a ocorrência de acidentes, incluindo a população de idosos. São necessárias a realização de uma inspeção nessas áreas e a realização de intervenções preventivas, sinalização para pedestres e instalação de semáforos sonoros com mais tempo, para permitir a travessia segura dos idosos, além da promoção de campanhas de educação no trânsito, colocação de redutores de velocidade no trânsito, melhoria da iluminação e do *layout* das passagens para pedestres.

A implementação de medidas preventivas e corretivas, a partir de estudos que utilizam o Sistema de Informação Geográfica, propicia a análise espacial na vigilância dos acidentes de transportes terrestres e o planejamento de medidas de prevenção e proteção das populações atingidas de maneira pontual^{19,25}. Em estudo de análise espacial de óbitos por acidentes de trânsito nas microrregiões do Estado de São Paulo, podem-se conhecer os locais com maiores taxas de mortalidade, permitindo ações de fiscalização para a prevenção de acidentes²⁶.

Portanto, observa-se a potencialidade dos estudos que utilizam o georreferenciamento de dados, nos centros urbanos, a fim de se conhecer os pontos críticos para intervenções de promoção da saúde e prevenção de acidentes.

O estudo apresenta algumas limitações: a) a fonte de dados utilizada não abrange a totalidade das ocorrências e aqui não estão incluídos os atendimentos realizados pelo resgate do Corpo de Bombeiros, nem as vítimas socorridas por terceiros e encaminhadas aos serviços de saúde, além daquelas que recusaram atendimento; b) o desfecho após o atendimento pré-hospitalar não pode ser descrito devido à ausência de comunicação entre o SAMU e o atendimento hospitalar, de forma que essa informação não consta na base de dados; c) em relação aos dados secundários, são inerentes a incompletude e as falhas no preenchimento. Algumas variáveis não puderam

ser analisadas devido à elevada proporção de não preenchimento; d) o número limitado de observações impossibilitou a realização de análises estatísticas mais robustas. Em que pese essas limitações, os resultados do estudo permitiram estimar que boa parte dos acidentes envolvendo idosos ocorreu em determinadas áreas da cidade, o que pode auxiliar na realização de ações preventivas integradas entre o setor de saúde e o planejamento urbano.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou que a faixa etária com maior frequência dos acidentes foram os idosos jovens, com predominância do sexo masculino, tendo a quarta-feira como o dia com mais ocorrências no turno da manhã. Os atropelamentos foram o principal tipo de acidente e o estimador de densidade de Kernel identificou um foco bem expressivo no bairro de Peixinhos e outros focos distribuídos pela área litorânea. Essas são informações relevantes para as ações de vigilância em saúde e para o planejamento da rede de atendimento de emergência. Acrescenta-se que tais informações também são úteis para os planejadores urbanos, que podem considerar medidas de engenharia ambiental a serem executadas nas regiões identificadas para reduzir a frequência de acidentes e lesões.

Edição: Ana Carolina Lima Cavaletti

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Global strategy and action plan on ageing and health [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [acesso em 10 ago. 2019]. Disponível em: <https://www.who.int/ageing/WHO-GSAP-2017.pdf?ua=1>
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da População 2018: número de habitantes do país deve parar de crescer em 2047 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2018 [acesso em 10 ago. 2019]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21837-projecao-da-populacao-2018-numero-de-habitantes-do-pais-deve-parar-de-crescer-em-2047>
3. Etehad H, Yousefzadeh-Chabok Sh, Davoudi-Kiakalaye A, Dehnadi AM, Hemati H, Mohtasham-Amiri Z. Impact of road traffic accidents on the elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015;61(3):489-93. DOI: 10.1016/j.archger.2015.08.008
4. Boot WR, Stothart C, Charness N. Improving the safety of aging road users: a mini-review. *Gerontology*. 2014;60(1):90-6. DOI: 10.1159/000354212
5. Fairfax LM, Hsee L, Civil I. An ageing trauma population: the Auckland experience. *N Z Med J*. 2015;128(1414):36-43.

6. Sadeghi-Bazargani H, Samadirad B, Moslemi F. A decade of road traffic fatalities among the elderly in north-west Iran. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1-17. DOI: 10.1186/s12889-017-4976-2
7. Su JM, Wang YM, Chang CH, Wu PJ. Application of a geographic information system to analyze traffic accidents using nantou county, Taiwan, as an example. *J Indian Soc Remote Sens*. 2018;47(1):101-11. DOI: 10.1007/s12524-018-0874-z
8. Shafabakhsh GA, Famili A, Bahadori MS. GIS-based spatial analysis of urban traffic accidents: case study in Mashhad, Iran. *J Traffic Transp Eng*. 2017;4(3):290-9. DOI: 10.1016/j.jtte.2017.05.005
9. Santos AMR, Rodrigues RAP, Santos CB, Caminiti GB. Geographic distribution of deaths among elderly due to traffic accidents. *Esc Anna Nery Rev Enferm*. 2016;20(1):130-7. DOI: 10.5935/1414-8145.20160018
10. Kang Y, Cho N, Son S. Spatiotemporal characteristics of elderly population's traffic accidents in Seoul using space-time cube and space-time kernel density estimation. *Plos ONE*. 2018;13(5):e0196845 [17 p.]. DOI: 10.1371/journal.pone.0196845
11. Bailey TC, Gatrell AC. *Interactive spatial data analysis*. London: Harlow Essex; 1995.
12. Hashimoto S, Yoshiki S, Saeki R, Mimura Y, Ando R, Nanba S. Development and application of traffic accident density estimation models using kernel density estimation. *J Traffic Transport Eng*. 2016;3(3):262-70. DOI: 10.1016/j.jtte.2016.01.005.
13. Ceccato V. Patterns of traffic accidents among elderly pedestrians in Sweden review of european studies. 2018;10(3):117-33. DOI: 10.5539/res.v10n2p117
14. Furtado BMASM, Lima ACB, Ferreira RCG. Road traffic accidents involving elderly people: an integrative review. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2019;22(3):e190053 [14 p.]. DOI:10.1590/1981-22562019022.190053
15. Kerber VL, Santos NQ, Branco BHM, Bertolini SMMG, Bortolozzi F, Marques AP. Overrunning of elderly people on the streets: characterization and evolution, between 2007 and 2017, in a brazilian city. *Saúde Pesqui*. 2020;13(1):19-30. DOI: 10.17765/2176-9206.2020v13n1p19-30
16. Ang BH, Chen WS, Lee SWH. Global burden of road traffic accidents in older adults: a systematic review and meta-regression analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017;72:32-8. DOI: 10.1016/j.archger.2017.05.004
17. Lombardi DA, Horrey WJ, Courtney TK. Age-related differences in fatal intersection crashes in the United States. *Accid Anal Prev*. 2017;99(Pt A):20-9. DOI: 10.1016/j.aap.2016.10.030
18. Weijermars W, Bos N, Stipdonk HL. Serious road injuries in the Netherlands dissected. *Traffic Inj Prev*. 2016;17(1):73-9. DOI: 10.1080/15389588.2015.1042577
19. Bravo G, Duarte G, Cerda J, Castellucci H. Road traffic accidents of the elderly in Chile between the years 2008-2017: a register-based descriptive study. *Medwave*. 2020;20(5):e7923 [14 p.]. DOI: 10.5867/medwave.2020.05.7923
20. Brasil. DATASUS Tecnologia da Informação a Serviços do SUS [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2019 - . Informações de Saúde. Óbitos por causas externas – Brasil [acesso em 10 ago. 2019]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>
21. Dorchin-Regev S, Rolison JJ, Moutari S. Crash risk by driver age, gender, and time of day using a new exposure methodology. *J Safety Res*. 2018;66:131-40. DOI: 10.1016/j.jsr.2018.07.002
22. Freitas MG, Bonolo PF, Moraes EN, Machado CJ. Elderly patients attended in emergency health services in Brazil : a study for victims of falls and traffic accidents. *Ciênc Saúde Colet*. 2015;20(3):701-12. DOI: 10.1590/1413-81232015203.19582014
23. Santos AMR, Rodrigues RAP, Diniz MA. Trauma by traffic accident In elderly people: risk factors and consequences. *Texto & Contexto Enferm*. 2017;26(2):e4220015 [10 p.]. DOI:10.1590/0104-07072017004220015
24. Martin JL, Wu D. Pedestrian fatality and impact speed squared: cloglog modeling from french national data. *Traffic Inj Prev*. 2018;19(1):94-101. DOI: 10.1080/15389588.2017.1332408
25. Cabral APS, Souza WV, Lima MLC. Mobile Emergency care service: a survey of local land transportation accidents. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(1):03-14. DOI: 10.1590/S1415-790X2011000100001
26. Nunes MN, Nascimento LFC. Spatial analysis of deaths due to traffic accidents, before and after the Brazilian drinking and driving law, in micro-regions of the state of São Paulo, Brazil. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58(6):685-90. DOI: 10.1590/S0104-42302012000600013