

Análise espacial dos acidentes de trânsito urbano atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: um recorte no espaço e no tempo

A spatial analysis of urban transit accidents assisted by Emergency Mobile Care Services: an analysis of space and time

Marcela Franklin Salvador de Mendonça^{III}, Amanda Priscila de Santana Cabral Silva^I,
Claudia Cristina Lima de Castro^I

RESUMO: *Introdução:* Os acidentes de trânsito urbano são um problema de saúde pública mundial. Objetivou-se descrever o perfil das vítimas atendidas pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) no Recife e das ocorrências por acidentes de trânsito urbano, bem como sua distribuição a partir de análise espacial. *Metodologia:* Estudo ecológico, desenvolvido a partir de dados secundários do SAMU no Recife, referentes às ocorrências dos acidentes de trânsito urbano de 01 de janeiro a 30 de junho de 2015. A análise espacial se deu por meio do índice de Moran. *Resultados:* As unidades de suporte básico realizaram a maioria dos atendimentos (89,2%). Entre as vítimas, houve predomínio do sexo masculino (76,8%) e da faixa etária de 20 – 29 anos (31,5%). A colisão foi responsável por 59,9% dos acidentes de trânsito, e as motos representaram 61,6% das ocorrências entre os meios de locomoção. A sexta-feira apresentou maior risco e houve concentração de acidentes das 06h00min. às 08h59min. e das 18h00min. às 20h59min. O MoranMap identificou áreas críticas para a ocorrência de atendimentos durante o período analisado. *Discussão:* As fichas de atendimento do SAMU, a partir da análise espacial, configuraram-se como importante fonte de informação para a vigilância em saúde. *Conclusão:* A análise espacial dos acidentes de trânsito urbano identificou regiões com correlação espacial positiva, proporcionando subsídios ao planejamento logístico do serviço de atendimento móvel de urgência. Este estudo é pioneiro ao contribuir com tais informações na região.

Palavras-chave: Acidentes de trânsito. Serviços médicos de emergência. Análise espacial. Pesquisa sobre serviços de saúde. Aplicações da epidemiologia. Epidemiologia descritiva.

^ISecretaria de Saúde do Recife – Recife (PE), Brasil.

^{III}Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – Recife (PE), Brasil.

Autor correspondente: Marcela Franklin Salvador de Mendonça. Rua da Macaiba, 46, III Etapa, Rio Doce, Olinda, PE, Brasil. E-mail: marcelafs.mendonca@gmail.com

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

ABSTRACT: Introduction: Urban transit accidents are a global public health problem. The objective of this study was to describe the profile of the victims and the occurrences of urban transit accidents attended to by emergency mobile care services (*Serviço de Atendimento Móvel de Urgência- SAMU*) in Recife, and their distribution based on spatial analysis. **Methodology:** An ecological study, developed through secondary data from emergency mobile care services in Recife, referring to the total number of occurrences of urban transit accidents attended to from January 1 to June 30, 2015. The spatial analysis was performed using the Moran index. **Results:** Basic support units performed most of the emergency services (89.2%). Among the victims, there was a predominance of males (76.8%) and an age group of 20–29 years old (31.5%). Collisions were responsible for 59.9% of the transit accidents, and motorcycles for 61.6% of the accidents among all means of transportation. Friday was the day that showed the highest risk for treatment, and there was a concentration of events between 6:00 am–8:59am and 6:00pm–8:59pm. The MoranMap identified critical areas where calls came from traffic accidents during the period analyzed. **Discussion:** The records of the mobile service from the spatial analysis are an important source of information for health surveillance. **Conclusion:** The spatial analysis of urban transit accidents identified regions with a positive spatial correlation, providing subsidies to the logistical planning of emergency mobile care services. This study is groundbreaking in that it offers such information about the region. **Keywords:** Traffic accidents. Emergency medical services. Spatial analysis. Health services research. Uses of epidemiology. Descriptive epidemiology.

INTRODUÇÃO

Há vários anos, a Organização das Nações Unidas (ONU) reconhece os acidentes de trânsito urbano como um sério problema de saúde pública em todo o mundo, em virtude de serem acompanhados por elevado índice de morbimortalidade^{1,2}. Aproximadamente 1,2 milhão de mortes por ano no mundo são consequências de acidentes de trânsito. Dessas mortes, 90% ocorrem em países de baixa e média renda³.

O Brasil está entre os países que lideram a mortalidade por acidentes de trânsito urbano. A maioria dos óbitos e internações por esse agravo é observada no sexo masculino, na raça/cor da pele negra, nos adultos jovens, em indivíduos com baixa escolaridade e entre motociclistas⁴⁻⁸.

O alto índice de acidentes de trânsito urbano no país pode estar relacionado à cultura do brasileiro em dispor do espaço público como seu e de mais ninguém, ao fato de o veículo automotor ser visto e usado como instrumento de poder, à adoção de desobediência civil diante das leis de trânsito, além de estar conectado com o consumo de bebida alcoólica^{9,10}.

Os Estados do Nordeste tiveram aumento das taxas de mortalidade de acidentes de trânsito urbano¹¹. Também foram relatadas menores frequências do uso de cinto de segurança nos bancos dianteiro e traseiro, maiores proporções de ocorrência de acidente envolvendo bicicletas e motocicletas, além de vítimas que referiram deixar de realizar as atividades habituais por consequência das lesões decorrentes do trânsito¹².

Já houve constatação, em Pernambuco, de um crescimento de 875% do coeficiente de mortalidade dos motociclistas por 100.000 habitantes entre 1996 e 2006. O crescimento da

produção de motocicletas observado é uma possível explicação para o aumento dos acidentes envolvendo esse tipo de veículo¹³.

Pedestres, ciclistas e motociclistas são grupos de vítimas que, além de representarem metade dos óbitos por acidentes de trânsito no mundo³, causam maior impacto na frequência dos atendimentos (cerca de 80%) em unidades de emergências hospitalares e do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)^{14,15}.

O SAMU, componente pré-hospitalar móvel fundamental da Política Nacional de Atenção às Urgências, lançada em 2003¹⁶, é um serviço gratuito, que funciona 24 horas, por meio da prestação de orientações e do envio de veículos tripulados por equipe capacitada, acionado por um número de telefone e acionado por uma Central de Regulação das Urgências¹⁷.

Atualmente, o SAMU atende a 75% da população brasileira¹⁷. No Recife, o SAMU foi inaugurado em 21 de dezembro de 2001. A capital pernambucana é sede da Central de Regulação Médica do SAMU Metropolitano do Recife; nela, também são reguladas as ligações de 17 municípios da Região Metropolitana¹⁸.

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) vem apoiando os Estados e os municípios para a estruturação da capacidade para implementação de intervenções de vigilância e prevenção de lesões e mortes causadas pelo trânsito¹⁹. Exemplo disso é o Projeto Vida no Trânsito, que é parte de um projeto maior denominado Segurança no Trânsito em Dez Países²⁰, visando a subsidiar gestores por meio de qualificação das informações, planejamento, monitoramento, acompanhamento e avaliação das intervenções¹¹.

Para subsidiar possíveis políticas de prevenção para os acidentes de trânsito urbano, a análise espacial vem sendo incluída como uma ferramenta poderosa de saúde pública, por permitir a visualização dos padrões espaciais de um fenômeno por meio da construção de mapas, mesmo com dados esparsos²¹, e de mapeamento de fatores de risco no âmbito populacional^{22,23}. A espacialização dos acidentes de trânsito é importante por fornecer subsídios para o planejamento e para a execução de políticas públicas, aumentando sua eficácia e eficiência na redução e na prevenção desses agravos²⁴.

O presente trabalho teve por objetivo descrever o perfil das vítimas atendidas pelo SAMU do Recife e das ocorrências por acidentes de trânsito urbano, bem como sua distribuição a partir de análise espacial.

METODOLOGIA

Para o presente estudo, foi utilizado o desenho tipo ecológico, desenvolvido por meio da coleta e da análise de dados secundários do banco de dados do SAMU do Recife, referentes ao total de ocorrências decorrentes de acidentes de trânsito urbano atendidas de 01 de janeiro a 30 de junho de 2015.

O local do estudo foi o município de Recife, capital de Pernambuco. A cidade é dividida em 94 bairros aglutinados em 6 regiões político-administrativas (RPAs)²⁵. No ano de 2010, o município contava com uma população de 1.537.704 habitantes distribuídos em

um território de 218,435 km² e densidade demográfica de 7.039,64 hab/km²²⁶. A população de referência foi a estimada pela Secretaria de Saúde do Recife para o ano de 2015, ou seja, 1.598.096 habitantes. Foram incluídas no estudo 1.225 vítimas de acidente de trânsito urbano atendidas pelo SAMU do Recife.

Foram descritos: o tipo de ambulância, as unidades de destino, a condição da vítima (sexo, faixa etária, meio de locomoção) e a natureza do acidente (colisão, tombamento ou capotamento, choque com objeto fixo, atropelamento e queda em/do veículo). Foram calculadas frequências relativas e taxas de incidência considerando a população residente (taxa de incidência: TI; número de ocorrências/população exposta a cada 10.000 habitantes).

A análise estatística foi realizada no programa BioEstat 5.3. A regressão de Poisson foi utilizada para estimar o risco relativo (RR) e os valores de intervalo de confiança de 95% (IC95%) da associação entre dias da semana, horários e bairro de ocorrência dos atendimentos. Consideraram-se como referências as terças-feiras (para os dias de semana) e o período de 00h0min. às 02h59min. (para horário de atendimento), devido à baixa circulação de pessoas que poderiam influenciar na ocorrência dos acidentes.

A unidade espacial adotada foi o bairro. Foram construídos mapas com a distribuição absoluta do total de atendimentos (intervalos iguais) e de RR (quartil). Posteriormente, realizou-se a análise espacial, com o objetivo de identificar a existência de aglomerados com significância estatística, o que sinalizaria a priorização de ações de controle do agravo. Foi adotado o índice de Moran, no qual há variação de -1 a 1: os valores próximos a zero indicam ausência de correlação espacial – diferença entre vizinhos; os valores positivos indicam autocorrelação espacial positiva, ou seja, existência de similaridade entre bairros vizinhos; e os valores negativos apresentam autocorrelação espacial negativa^{13,27}. De uma forma geral, o índice de Moran presta-se a um teste cuja hipótese nula é de independência espacial; nesse caso, seu valor seria zero. Valores positivos (entre 0 e + 1) indicam para correlação direta, e negativos (entre 0 e - 1), correlação inversa²⁸. A análise da distribuição espacial dos atendimentos contou com três etapas. A primeira foi a identificação de áreas críticas e de transição, com a utilização do diagrama de espalhamento de Moran para comparar a dependência espacial de cada bairro. Nessa etapa são gerados quadrantes interpretados da seguinte forma: Q1 (valores positivos, médias positivas); Q2 (valores negativos, médias negativas), que é um indicativo de pontos de associação espacial positiva ou similares aos seus vizinhos; Q3 (valores positivos, médias negativas); e Q4 (valores negativos, médias positivas), indicando pontos de associação espacial negativa, bairros que possuem valores distintos dos seus vizinhos. Essa etapa é representada visualmente pelo BoxMap^{13,27,28}.

Na segunda etapa, utilizou-se o indicador local de associação espacial (em inglês: *local indicators of spatial association* – LISA), permitindo detectar regiões com correlação local significativamente diferente do resto dos dados, possível pela aplicação da estatística de autocorrelação espacial local. A avaliação de significância é feita comparando-se os valores observados com uma série de valores obtidos por meio de permutações dos valores das áreas vizinhas. Os índices locais são classificados como não significantes e com significância de 95, 99 e 99,9%^{13,27}.

A terceira etapa mescla as zonas que possuem relação espacial positiva e são identificadas pelo BoxMap (com a significância espacial acima de 95%) e aquelas com relação

espacial positiva identificada pelo LisaMap. A combinação entre esses dois grupos gerou o MoranMap. Foram consideradas áreas críticas aquelas formadas por bairros enquadrados na classe Q1 do MoranMap^{13,27}.

As análises exploratórias espaciais para identificação das áreas de transição e críticas dos eventos estudados foram realizadas com o auxílio de planilhas eletrônicas do Excel[®] e do *software* TerraView, versão 4.2.2. Os resultados foram representados na base cartográfica digital do município do Recife.

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa, em conformidade com a Resolução n° 466/2012, que regulamenta as pesquisas com seres humanos, do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) sob registro CAEE: 53175716.2.0000.5201.

RESULTADOS

No período estudado, foram atendidas 1.225 vítimas de acidente de trânsito urbano pelo SAMU na cidade do Recife, Pernambuco. Esse valor corresponde a 45,4% do total de atendimentos realizados pelo serviço (n = 2.698), considerando todas as causas de atendimento.

As unidades de suporte básico (USBs) realizaram a maioria dos atendimentos, sendo a maior parte das vítimas atendidas encaminhadas para as unidades da rede pública, principalmente para as Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) do município (Tabela 1).

As vítimas eram majoritariamente do sexo masculino (razão de 3,6 homens para cada mulher). A faixa etária predominante foi a de 20 a 29 anos de idade, e a de menor frequência,

Tabela 1. Caracterização das vítimas de acidentes de trânsito urbano atendidas pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil (janeiro a junho de 2015).

Variável	n (1.225)	%
Tipo de ambulância		
Unidade de suporte básico	1.093	89,2
Unidade de suporte avançado	79	6,4
Não informado	53	4,3
Unidades de destino		
UPA Imbiribeira	169	13,8
UPA da Caxangá	151	12,3
Hospital da Restauração	131	10,7
UPA Torrões	124	10,1
Outras unidades públicas	266	21,7
Unidades privadas	157	12,8

Continura...

Tabela 1. Continuação.

Variável	n (1.225)	%
Hospitais militares	11	0,9
Outras situações ^a	67	5,5
Não informado	149	12,2
Sexo		
Masculino	941	76,8
Feminino	259	21,1
Não informado	25	2
Faixa etária (em anos)		
0 – 9	7	0,6
10 – 19	119	9,7
20 – 29	386	31,5
30 – 39	296	24,2
40 – 49	180	14,7
50 – 59	89	7,3
60 ou mais	47	3,8
Não informado	101	8,2
Natureza do acidente		
Colisão	734	59,9
Tombamento ou capotamento	17	1,4
Choque com objeto fixo	17	1,4
Atropelamento	131	10,7
Queda em/do veículo	170	13,9
Não informado	156	12,7
Meio de locomoção da vítima		
Automóvel	92	7,5
Moto	755	61,6
A pé	83	6,8
Bicicleta	43	3,5
Outros	5	0,4
Não informado	247	20,2

^aassinou o termo de recusa ou não foi encaminhado para uma unidade de saúde; UPA: Unidade de Pronto Atendimento.

de 0 a 9 anos. Considerando a natureza do acidente, em aproximadamente 60% dos casos a causa foi colisão. Com relação ao meio de locomoção da vítima, as motos representaram a maioria entre os veículos envolvidos em acidente de trânsito urbano (Tabela 1).

Ao observar a distribuição de atendimentos por dia da semana, tendo a terça-feira como dia de referência, constatou-se que a sexta-feira apresentou um risco 29% maior de ocorrência de acidente de trânsito urbano. Quanto aos horários de risco, os atendimentos aconteceram cerca de 5 vezes mais das 06h00min. às 08h59min. e das 18h00min. às 20h59min., em relação ao horário de referência — 00h00min. às 02h59min. (Tabela 2).

Os bairros com maior frequência de acidentes de transporte foram: Ibura (n = 76; 6,2%), na Zona Sul do município; seguido de Santo Amaro (n = 62; 5,1%), na Zona Central; e Boa

Tabela 2. Distribuição absoluta e relativa, taxa de incidência, risco relativo, intervalo de confiança e valor p dos acidentes de trânsito urbano atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, segundo dia da semana e horário da ocorrência na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil (janeiro a junho de 2015).

Variável	n (1.225)	%	TI ^a	RR ^b	IC95% ^c	Valor p
Dia da semana*						
Domingo	175	14,3	1,10	1,14	0,92 – 1,41	0,24
Segunda-feira	183	14,9	1,15	1,19	0,96 – 1,47	0,11
Terça-feira	154	12,6	0,96	1,00		
Quarta-feira	159	13,0	0,99	1,03	0,83 – 1,29	0,77
Quinta-feira	183	14,9	1,15	1,19	0,96 – 1,47	0,11
Sexta-feira	198	16,2	1,24	1,29	1,04 – 1,59	0,01
Sábado	173	14,1	1,08	1,12	0,90 – 1,40	0,29
Horário**						
00h00min – 02h59min	40	3,3	0,25	1,00		
03h00min – 05h59min	41	3,3	0,26	1,02	0,66 – 1,58	1,00
06h00min – 08h59min	207	16,9	1,30	5,17	3,69 – 7,26	< 0,00
09h00min – 11h59min	160	13,1	1,00	4,00	2,83 – 5,66	< 0,00
12h00min – 14h59min	179	14,6	1,12	4,47	3,18 – 6,30	< 0,00
15h00min – 17h59min	186	15,2	1,16	4,65	3,30 – 6,54	< 0,00
18h00min – 20h59min	224	18,3	1,40	5,60	4,00 – 7,84	< 0,00
21h00min – 23h59min	142	11,6	0,89	3,55	2,50 – 5,04	< 0,00
Não informado	46	3,8				

^aTI: taxa de incidência (número de ocorrências/população exposta a cada 10.000 habitantes); ^bRR: incidência observada/incidência esperada CI: coeficiente de incidência (casos/10.000 habitantes); ^cIC95%: intervalo de confiança de 95%;

*considerando como dia de referência a terça-feira; **considerando como período de referência: 00h00min às 02h59min.

Viagem ($n = 54$; 4,4%), na Zona Sul (Figura 1A). A incidência municipal foi de 7,67 atendimentos (ou “ocorrências”) de acidentes de trânsito urbano por 10.000 habitantes. Os bairros com os maiores RRs para ocorrência de atendimentos por acidentes de trânsito foram: Santo Antônio (RR = 43,76; IC95% [23, 74; 80, 72]), seguido do bairro do Recife (RR = 23,17; IC95% [12, 87; 41, 75]), ambos da Zona Central do município, e Cidade Universitária (RR = 19,82; IC95% [11, 52; 34, 08]), na região noroeste (Tabela 3 e Figura 1B).

Ao explorar, por meio do BoxMap, a dependência espacial desse tipo de ocorrência, foram identificadas áreas de correlação positiva ao sul e ao nordeste do município (Tabela 3 e Figura 2A). O BoxMap também traz áreas com autocorrelação espacial negativa, representadas pelas regiões Q3 e Q4, as quais podem sinalizar potenciais nós críticos (Figura 2A).

Por fim, o MoranMap confirma estatisticamente a região ao sul do município como a de maior relevância para a ocorrência de atendimentos por acidentes de trânsito urbano durante o período analisado. Regiões de transição nas proximidades das áreas críticas também são mantidas no modelo final (Tabela 3 e Figura 2B).

DISCUSSÃO

Neste trabalho, observou-se que a maior parte dos atendimentos às vítimas dos acidentes de trânsito urbano foi feita pelas USBs. Isso corrobora estudos realizados no Estado da

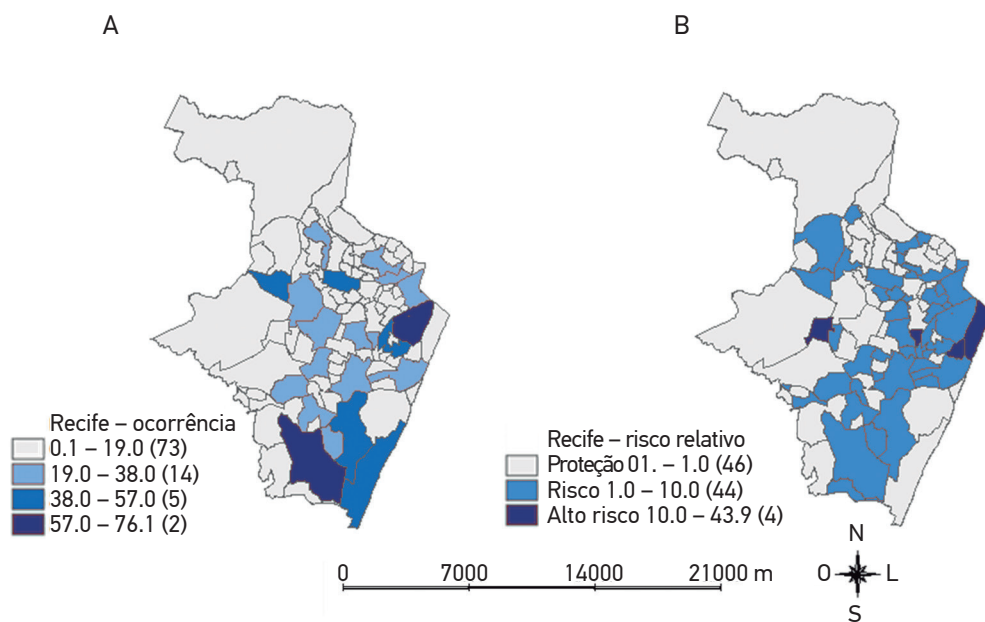


Figura 1. Ocorrência (A) e risco relativo (B) dos acidentes de trânsito urbano, segundo bairro. Recife, Pernambuco, Brasil (janeiro a junho de 2015).

Paraíba, cujos achados revelaram que mais de 90% dos atendimentos foram realizados por ambulâncias básicas^{29,30}, resultados semelhantes também em outros estudos³¹⁻³³. Uma das explicações possíveis é o fato de que esse tipo de ambulância é maioria no município, que conta com cinco vezes mais USBs que unidades de suporte avançado (USAs).

Quanto às unidades de destino, os resultados observados foram consistentes com outros estudos²⁹⁻³¹, em que grande parte das vítimas foi encaminhada para algum hospital de

Tabela 3. Taxa de incidência, risco relativo e intervalos de confiança dos acidentes de trânsito urbano atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência dos principais bairros. Recife, Pernambuco, Brasil (janeiro a junho de 2015).

Bairros	TI ⁽ⁱ⁾	RR ⁽ⁱⁱ⁾	IC95% ⁽ⁱⁱⁱ⁾
Areias ^b	7,99	1,04	0,69 – 1,57
Barro ^{a,b,c}	4,20	0,55	0,32 – 0,93
Boa Viagem ^{a,b,c}	4,20	0,55	0,42 – 0,72
Boa Vista ^{a,b}	30,66	4,00	2,99 – 5,35
Bomba do Hemeterio ^{a,b}	16,93	2,21	1,33 – 3,67
Campo Grande ^{a,b}	23,18	3,02	2,00 – 4,57
Cidade Universitaria ^a	151,93	19,82	11,52 – 34,08
Derby ^{a,b}	124,63	16,26	11,13 – 23,76
Engenho do Meio ^{a,b}	14,98	1,95	1,19 – 3,20
Espinheiro ^{a,b}	12,82	1,67	0,99 – 2,83
Estancia ^a	13,45	1,75	1,02 – 3,03
Ibura ^{a,b,c}	14,35	1,87	1,49 – 2,36
Imbiribeira ^{b,c}	8,47	1,11	0,81 – 1,51
Ipsep ^{b,c}	8,40	1,10	0,70 – 1,70
Iputinga ^{a,b}	4,21	0,55	0,36 – 0,83
Jardim Sao Paulo ^{a,b}	8,16	1,06	0,71 – 1,58
Jordao ^{b,c}	8,28	1,08	0,68 – 1,72
Recife ^a	177,63	23,17	12,87 – 41,75
Santo Amaro ^b	21,21	2,77	2,14 – 3,57
Santo Antonio ^a	335,44	43,76	23,74 – 80,72
Município	7,67	1,00	–

^abairros estatisticamente significativos para aumento do risco relativo ($p < 0,05$); ^bbairros com valores e médias positivas pelo BoxMap; ^cbairros com significância espacial $\geq 95\%$ pelo MoranMap; ⁽ⁱ⁾TI: taxa de incidência (número de ocorrências/população exposta * 10.000 habitantes); ⁽ⁱⁱ⁾RR: incidência observada/incidência esperada; CI: coeficiente de incidência (casos/10.000 habitantes); ⁽ⁱⁱⁱ⁾IC95%: intervalo de confiança de 95%.

referência em trauma da cidade. Especialmente no Recife, o alto número de encaminhamentos para as UPAs deve-se ao fato de essas integrarem, desde janeiro de 2010, quando foram implantadas, a rede estadual de urgência e emergência.

O sexo masculino e os adultos jovens merecem destaque quanto à realização de ações de promoção e prevenção de acidentes de trânsito urbano, visto que esses grupos são os mais acometidos por esse agravo. Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos^{4-7,14,31,33,34}. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), esses grupos possuem cerca de três vezes mais chance de morrer em um acidente de transporte do que mulheres jovens³.

Esse dado pode ser consequência de uma maior exposição da população masculina e jovem no trânsito: com base em comportamentos sociais e culturais, esse grupo assume mais riscos na condução de veículos, como alta velocidade, manobras inadequadas e uso de álcool¹⁴. Essas e outras imprudências são características determinantes para os índices alarmantes dos acidentes de transporte nessa população³⁵. Potenciais despesas previdenciárias podem ser geradas, elevando os custos aos cofres públicos, devido à impossibilidade de trabalho das vítimas, que convivem com a necessidade de reabilitação³⁶.

A colisão aparece como um dos tipos de acidentes mais comuns, especialmente com motocicletas^{29,30,37,38}. Com relação ao meio de locomoção da vítima, outros estudos apresentaram resultados semelhantes, com as motos ocupando primeiro lugar nos envoltimentos em acidentes de trânsito^{14,29,30,33,39}.

A motocicleta se tornou um veículo automotor muito popular por vários motivos, como facilidade de aquisição e financiamento do veículo, agilidade proporcionada no trânsito lento

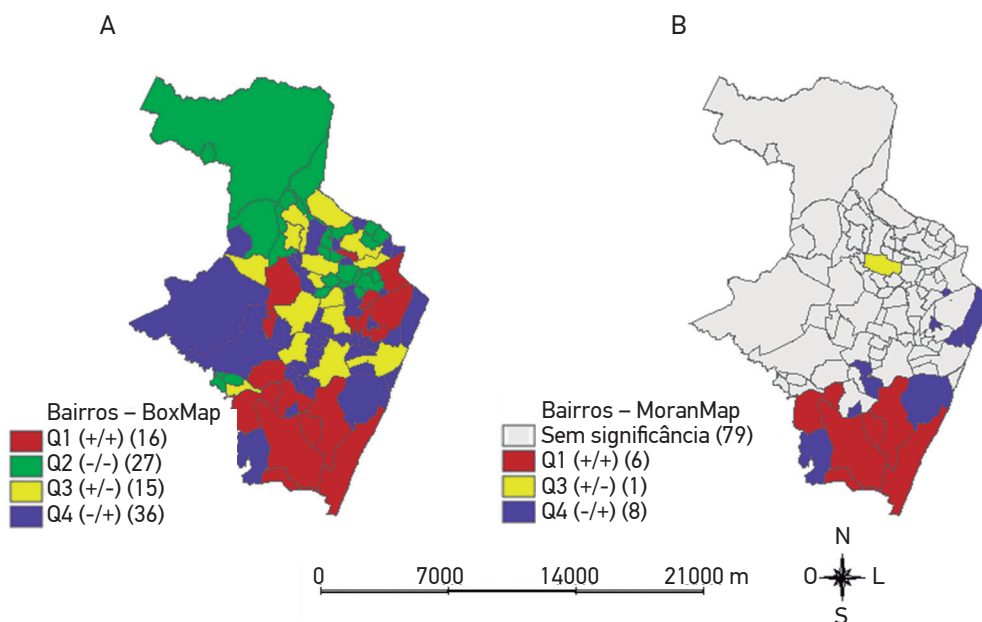


Figura 2. BoxMap (A) e MoranMap (B) dos acidentes de trânsito urbano, segundo bairro. Recife, Pernambuco, Brasil (janeiro a junho de 2015).

das grandes metrópoles e economia (com combustível e manutenção). Todos esses fatores podem influenciar diretamente na escolha do meio de locomoção da população, ocasionando, assim, o aumento desses veículos nas vias e, conseqüentemente, a elevação da frequência dos acidentes com motos. Ainda há de se considerar que esse aumento da frota de motos não é acompanhado de investimento adequado na segurança dos condutores⁴⁰⁻⁴².

Ao se observar os atendimentos segundo dia da semana e horário das ocorrências, a sexta-feira é o dia com o maior número de atendimentos. Entretanto, outros estudos^{33,34,42,43} relatam que a maior frequência dos acidentes de transporte ocorreu aos domingos, provavelmente em virtude do maior número de eventos comemorativos, entre outros fatores, como consumo de álcool, ultrapassagem do limite de velocidade e manobras arriscadas.

Os horários que concentram os maiores números de atendimentos possivelmente estão relacionados com o horário de pico ou *rush* da cidade, isto é, o horário em que há um maior número de veículos circulando devido a ida e volta do trabalho, faculdade e escola. Estudo semelhante, conduzido no município de Olinda¹⁴, constatou que houve predominância de atendimentos entre 18h00min. e 23h59min., e que esse fato pode ser explicado ainda pelo cansaço bem como pelo desgaste físico e mental, que deixam as pessoas mais vulneráveis a acidentes.

Ao analisar as frequências dos acidentes por bairro, pode-se sugerir algumas hipóteses para aqueles com maior número de acidentes de trânsito urbano. Esses são cortados por grandes vias de elevada circulação de veículos, que dão acesso a importantes pontos da cidade, como universidades e aeroporto. Alguns bairros também fazem a ligação entre o centro do Recife e a Zona Norte da cidade, com vias de acesso marcadas por pontos de retenção.

Outro importante bairro, além de ser ponto turístico por apresentar a principal praia da cidade, concentra a maior parte da rede hoteleira e conta com um número significativo de escolas, lojas, restaurantes, consultórios médicos e um *shopping* center. Esses fatores contribuem para elevar o fluxo de veículos em suas principais avenidas.

Os bairros considerados comerciais e conhecidos por programações turístico-culturais, como o Carnaval e as festividades do ciclo natalino, localizados na região central da cidade, apresentaram os maiores riscos de ocorrência de atendimentos por acidentes de transporte, sendo esse comportamento esperado devido ao alto fluxo de veículos, com sua população residente baixa. Resultado semelhante foi encontrado em outro estudo²⁹, em que um bairro comercial do município de João Pessoa, Paraíba, apresentou maior risco para os atendimentos pelo SAMU.

As áreas de maior risco para a ocorrência de atendimentos por acidentes de trânsito urbano apontadas pelo BoxMap e pelo MoranMap permitem inferir que existe um padrão na ocorrência desses eventos. Ao observar os bairros que correspondem ao Q1 em ambas as técnicas de análise espacial, verificou-se que a alta ocorrência de acidentes nas duas situações (estatisticamente significante) se dá na região sul do município.

Uma possível hipótese para os altos índices encontrados nessa região é a de que ela contempla as principais rotas de deslocamento com destino ao Complexo Industrial Portuário de Suape, que, a partir de 2007, constituiu em um dos maiores polos de negócios industriais

e portuários da Região Nordeste do país. O complexo passou a atrair grandes investimentos públicos e privados, convertendo-se, com seu entorno, em um gigantesco “canteiro de obras”⁴⁴, resultando em um maior fluxo de veículos circulando na região sul da capital.

Estudos de análise espacial para acidentes de trânsito urbano têm se mostrado úteis para identificar áreas de risco das ocorrências, locais onde as ações de vigilância devem ser revisadas, possibilitando implementar uma abordagem preventiva, além constituírem uma ferramenta de apoio para ações de segurança no trânsito^{36,45}. Outro estudo¹⁴, por meio do uso da análise espacial, ratificou a importância da integração entre a Secretaria Municipal de Saúde e órgãos afins para a implantação e implementação de medidas preventivas e corretivas.

Pesquisa realizada em Teresina, Piauí, destacou a importância da análise espacial para determinação das áreas prioritárias, possibilitando ações da gestão pública e dos profissionais inseridos nos diversos programas de atenção à saúde de diferentes grupos de usuários, em particular daqueles mais vulneráveis⁴⁶.

No presente estudo, a análise espacial mostrou-se viável na identificação de áreas de risco para a ocorrência de acidentes de transporte, ao utilizar os dados secundários do SAMU, situação semelhante à encontrada em outros trabalhos^{29,30}. Uma das limitações desta pesquisa diz respeito ao registro incompleto dos dados, especialmente no que se refere ao maior detalhamento do local da ocorrência, impossibilitando análises pontuais. As estimativas da incidência e do RR, calculadas em função da população residente por bairro, podem ter sido afetadas pelas vítimas que residem em outros municípios, levando à superestimação dos casos em alguns bairros, situação esperada quando se trata de uma região metropolitana e quando não se leva em conta a estimativa da população que circula em seus municípios. Além disso, apesar de o atendimento feito pelo SAMU cobrir 100% do município, há vítimas atendidas pelo Corpo de Bombeiros ou até mesmo por terceiros, e esses dados não foram contemplados neste estudo.

É necessária a organização adequada de uma assistência à saúde, a partir do monitoramento das ocorrências atendidas pelo SAMU, além de um equacionamento dos problemas identificados, obedecendo aos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS)³⁴. As fichas de atendimento do SAMU, a partir da análise espacial, configuraram-se como importante fonte de informação para a vigilância em saúde.

CONCLUSÃO

Os atendimentos do SAMU foram predominantemente realizados pelas unidades de suporte básico. A maior parte das vítimas se constituiu por adultos jovens e do sexo masculino, com destaque para os motociclistas. A análise espacial dos acidentes de trânsito urbano identificou áreas críticas para a ocorrência de atendimentos durante o período analisado.

Os achados deste estudo ressaltam a importância da realização de ações de promoção e prevenção de acidentes de trânsito urbano de forma intersetorial focando, especialmente, o grupo de risco identificado.

A identificação dos horários mais críticos, coincidentes com os períodos de pico de trânsito na cidade, bem como das áreas que formaram regiões espaciais significativas, poderá servir de base para a implementação de ações educativas nos locais de maior relevância e voltadas para o público mais vulnerável, aumentando, assim, a eficiência dessas ações.

A análise espacial dos acidentes de trânsito urbano, realizada de forma inédita no município do Recife, proporciona ao SAMU a possibilidade de utilizar os resultados encontrados neste trabalho para planejar a redistribuição de suas unidades descentralizadas, com o intuito de agilizar e aprimorar seu atendimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Saúde de Recife e ao SAMU do Recife, que possibilitaram na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Promovendo a defesa da segurança viária e das vítimas de lesões causadas pelo trânsito: um guia para organizações não governamentais. Geneva: WHO; 2013. [Internet]. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44854/8/9789248503320_por.pdf (Acessado em 24 de novembro de 2015).
2. Maciel WV, Maciel SS, Farias AH, Silva ET, Gondim LA, Oliveira TF. Internações hospitalares por fraturas do crânio e dos ossos da face no nordeste brasileiro. *Revista da Amrigs* 2009; 53(1): 28-33.
3. World Health Organization (WHO). Road traffic injuries. Fact sheet. Geneva: WHO; 2016. [Internet]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/> (Acessado em 12 de novembro de 2015).
4. Andrade SS, Jorge MH. Estimate of physical sequelae in victims of road traffic accidents hospitalized in the Public Health System. *Rev bras Epidemiol* 2016; 19(1): 100-11. DOI: 10.1590/1980-5497201600010009
5. Ascari RA, Chapieski CM, Silva OM, Frigo J. Perfil epidemiológico de vítimas de acidente de trânsito. *Rev Enferm UFSM* 2013; 3(1): 112-21. DOI: 10.5902/217976927711
6. Bacchieri G, Barros AJ. Traffic accidents in Brazil from 1998 to 2010: many changes and few effects. *Rev Saúde Pública* [online] 2011; 45(5): 949-63. DOI: 10.1590/S0034-89102011005000069
7. Franco MS, Lins AC, Lima AK, Araújo TL, Amaral RC. Caracterização de pacientes vítimas de acidentes de trânsito admitidos em hospital regional da Paraíba. *R Interd* 2015; 8(2): 123-29.
8. Malta DC, Andrade SS, Gomes N, Silva MM, Morais OL, Reis AA, et al. Injuries from traffic accidents and use of protection equipment in the Brazilian population, according to a population-based study. *Ciênc saúde coletiva* 2016; 21(2): 399-410. DOI: 10.1590/1413-81232015212.23742015
9. Moyses SJ. Determinação sociocultural dos acidentes de transporte terrestre (ATT). *Ciênc saúde coletiva* 2012; 17(9): 2241-3. DOI: 10.1590/S1413-81232012000900005
10. Cerqueira GL. Consumo de álcool e outras drogas por jovens condutores. [Internet]. Disponível em: www.psicologia.pt. (Acessado em 11 de outubro de 2015).
11. Morais OL, Montenegro MM, Monteiro RA, Siqueira JB, Silva MM, Lima CM, et al. Mortalidade por acidentes de transporte terrestre no Brasil na última década: tendência e aglomerados de risco. *Ciênc saúde coletiva* 2012; 17(9): 2223-36. DOI: 10.1590/S1413-81232012000900002
12. Malta DC, Mascarenhas MD, Bernal RT, Silva MM, Pereira CA, Minayo MC, et al. Análise das ocorrências das lesões no trânsito e fatores relacionados segundo resultados da pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD) Brasil, 2008. *Ciênc saúde coletiva* 2011; 16(9): 3679-87. DOI: 10.1590/S1413-81232011001000005
13. Silva PH, Lima ML, Moreira RS, Souza WV, Cabral AP. Spatial study of mortality in motorcycle accidents in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Rev Saúde Pública* 2011; 45(2): 409-15. DOI: 10.1590/S0034-89102011005000010

14. Cabral AP, Souza WV, Lima ML. Serviço de atendimento móvel de urgência: um observatório dos acidentes de transportes terrestre em nível local. *Rev Bras Epidemiol* 2011; 14(1): 03-14. DOI: 10.1590/S1415-790X2011000100001
15. Gawryszewski VP, Coelho HM, Sarpelini S, Zan R, Jorge MH, Rodrigues EM. Land transport injuries among emergency department visits in the state of São Paulo, in 2005. *Rev Saúde Pública* 2009; 43(2): 275-82. DOI: 10.1590/S0034-89102009000200008
16. Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de atenção às urgências. Série E. Legislação de Saúde. Brasília: Editora do Ministério da Saúde 2006; 256. [Internet]. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_atencao_urgencias_3ed.pdf (Acessado em 16 de novembro de 2015).
17. Brasil. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. O que é o SAMU 192? Criado em 13 de Junho de 2014. [Internet]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/951-sas-raiz/dahu-raiz/forca-nacional-do-sus/l2-forca-nacional-do-sus/13407-servico-de-atendimento-movel-de-urgencia-samu-192> (Acessado em 16 de novembro de 2015).
18. Prefeitura do Recife. SAMU. [Internet]. Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/servico/samu-0> (Acessado em 02 de abril de 2015).
19. Novoa AM, Perez K, Borrell C. Efectividad de las intervenciones de seguridad vial basadas en la evidencia: una revision de la literatura. *Gac Sanit* 2009; 23(6): 553.e1-553.e14.
20. Hyder AA, Allen KA, Di Pietro G, Adriazola CA, Sobel R, Larson K, et al. Addressing the implementation gap in global road safety: exploring features of an effective response and introducing a 10-country program. *Am J Public Health* 2012; 102(6): 1061-7. DOI: 10.2105/AJPH.2011.300563
21. Best N, Richardson S, Thomson U. A comparison of bayesian spatial models for disease mapping. *Stat Methods Med Res* 2005; 14(1): 35-59. DOI: 10.1191/0962280205sm388oa
22. Bailey TC. Métodos estatísticos espaciais em saúde. *Cad Saúde Pública* 2001; 17(5): 1083-98. DOI: 10.1590/S0102-311X2001000500011
23. Bailey TC, Carvalho MS, Lapa TM, Souza WV, Brewer MJ. Modeling of under-detection of cases in disease surveillance. *Annals of Epidemiology* 2005; 15(5): 335-43. DOI: 10.1016/j.annepidem.2004.09.013
24. Souza VR, Cavenaghi S, Alves JE, Magalhães MA. Análise espacial dos acidentes de trânsito com vítimas fatais: comparação entre o local de residência e de ocorrência do acidente no Rio de Janeiro. *Rev Bras Estud Popul* 2008; 25(2): 353-64. DOI: 10.1590/S0102-30982008000200010
25. Brasil. Secretaria de Saúde do Recife. Plano Municipal de Saúde 2014-2017. Governo Municipal. Secretaria Executiva de Coordenação Geral, Gerência Geral de Planejamento. Recife: Secretaria de Saúde do Recife: 2014. 84 p.
26. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas (DPE). Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS. [Internet]. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=261160&search=pernambuco|recife> (Acessado em 11 de novembro de 2015).
27. Krempi AP. Explorando recursos de estatística espacial para análise de acessibilidade na cidade de Bauru. Escola de Engenharia de São Carlos: Universidade de São Paulo 2004. [Dissertação de Mestrado]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-10032005-064613/pt-br.php> (Acessado em 17 de outubro de 2015).
28. Câmara G, Carvalho MS, Cruz OG, Correa V. Análise espacial de dados geográficos: Cap. 5, análise espacial de áreas. Brasília, EMBRAPA, 2004 [Internet]. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap5-areas.pdf> (Acessado em 17 de abril de 2017).
29. Pereira AP, Moraes RM, Vianna RP. Aplicação do método scan para a detecção de conglomerados espaciais dos acidentes de trânsito ocorridos em João Pessoa-PB. *Hygeia* 2014; 10(18): 82-97.
30. Soares RA, Pereira AP, Moraes RM, Vianna RP. Caracterização das vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) no Município de João Pessoa, Estado da Paraíba, Brasil, em 2010. *Epidemiol Serv Saúde* 2012; 21(4): 589-600. DOI: 10.5123/S1679-49742012000400008
31. Dias LK. Avaliação do serviço de atendimento móvel de urgência na atenção aos acidentes de trânsito na zona urbana de sobral – CE. Universidade Federal do Ceará 2016. [Dissertação de Mestrado]. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/19191/1/2016_dis_lksdias.pdf (Acessado em 04 de outubro de 2016).
32. Soares RA, Pereira AP, Moraes RM, Vianna RP. Modelo de suporte à decisão para a gravidade de ferimentos das vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo samu 192. *Rev Saúde.Com* 2013; 9(2): 2-16.
33. Silva JK, Rios MA, Amaral TF, Silva PL. Profile of road transport accidents met by the mobile urgency attendance service. *J Nurs UFPE on line* 2016; 10(1): 9-17. DOI: 10.5205/reuol.8423-73529-1-RV1001201602
34. Cabral AP, Souza WV. Serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU): análise da demanda e sua distribuição espacial em uma cidade do Nordeste brasileiro. *Rev Bras Epidemiol* 2008; 11(4): 530-40. DOI: 10.1590/S1415-790X2008000400002

35. Miranda AL, Sarti EC. Consumo de bebidas alcoólicas e os acidentes de trânsito: o impacto da homologação da lei seca em Campo Grande-MS. *Ensaio Cienc, Cienc Biol Agrar Saúde* 2011; 15(6): 155-71.
36. Nunes MN, Nascimento LF. Análise espacial de óbitos por acidentes de trânsito, antes e após a Lei Seca, nas microrregiões do Estado de São Paulo. *Rev Assoc Med Bras* 2012; 58(6): 685-90. DOI: 10.1016/S2255-4823(12)70272-2
37. Rodrigues AS, Fernandes PG. Avaliação das características dos acidentes de trânsito do município de Botucatu e suas associações com as condições climáticas. *Tekhne e Logos, Botucatu* 2015; 6(2): 70-84.
38. Almeida RL, Filho JG, Braga JU, Magalhães FB, Macedo MC, Silva KA. Man, road and vehicle: risk factors associated with the severity of traffic accidents. *Rev Saúde Pública* 2013; 47(4): 718-31. DOI: 10.1590/S0034-8910.2013047003657
39. Marín-León L, Belon AP, Barros MB, Almeida SD, Restitutti MC. Tendência dos acidentes de trânsito em Campinas, São Paulo, Brasil: importância crescente dos motociclistas. *Cad Saúde Pública* 2012; 28(1): 39-51. DOI: 10.1590/S0102-311X2012000100005
40. Anjos KC, Evangelista MR, Silva JS, Zumiotti AV. Paciente vítima de violência no trânsito: análise do perfil socioeconômico, características do acidente e intervenção do serviço social na emergência. *Acta Ortop Bras* 2007; 15(5):262-6. DOI: 10.1590/S1413-78522007000500006
41. Felix NR, Oliveira SR, Cunha NA, Schirmer C. Caracterização das vítimas de acidente motociclístico atendidas pelo serviço de atendimento pré-hospitalar. *Revista Eletrônica Gestão & Saúde* 2013; 04(04): 1399-411.
42. Nolasco TR, Andrade SM, Silva BA. Capacidade funcional de vítimas de acidentes de trânsito em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Ensaio Cienc, Cienc Biol Agrar Saúde* 2016; 20(2): 104-10.
43. Vieira RC, Hora EC, Oliveira DV, Vaez AC. Levantamento epidemiológico dos acidentes motociclísticos atendidos em um centro de referência ao trauma de Sergipe. *Rev Esc Enferm USP* 2011; 45(6): 1359-63. DOI: 10.1590/S0080-62342011000600012
44. Oliveira RV. Trabalho no Nordeste em perspectiva histórica. *Estud Av* 2016; 30(87): 49-73. DOI: 10.1590/S0103-40142016.30870004
45. Hernández HV. Análisis exploratorio espacial de los accidentes de tránsito en Ciudad Juárez, México. *Rev Panam Salud Publica* 2012; 31(5): 396-402.
46. Santos AM, Rodrigues RA, Santos CB, Caminiti GB. Distribuição geográfica dos óbitos de idosos por acidente de trânsito. *Esc Anna Nery* 2016; 20(1): 130-7. DOI: 10.5935/1414-8145.20160018

Recebido em: 04/01/2017

Versão final apresentada em: 15/06/2017

Aprovado em: 22/06/2017