

## Padrão espacial e diferencial de renda dos domicílios de adolescentes e adultos jovens vítimas de traumatismo maxilofacial por agressão com arma de fogo

Spatial and differential income pattern of households of adolescents and young adults who are victims of maxillofacial injuries resulting from firearm aggression

Carlos José de Paula Silva <sup>1</sup>  
 Paula Cristina Pelli Paiva <sup>1</sup>  
 Liliam Pacheco Pinto de Paula <sup>2</sup>  
 Jussara de Fátima Barbosa Fonseca <sup>1</sup>  
 Rafaella Almeida Silvestrini <sup>3</sup>  
 Marcelo Drummond Naves <sup>4</sup>  
 Ana Clara Mourão Moura <sup>5</sup>  
 Efigênia Ferreira e Ferreira <sup>6</sup>

**Abstract** *The study investigated the spatial pattern of cases of maxillofacial injury resulting from firearm aggression among teenagers and young adults and analyzed the comparison of income differentials in these areas based on the residence of the victims. This is a cross-sectional study with data from victims attended in three hospitals in Belo Horizonte, State of Minas Gerais, from January 2008 to December 2010. The addresses of the victims were georeferenced by geocoding. Randomness and point density trends were analyzed using Ripley's K function and Kernel maps. The spatial interaction between the homes of adolescents and young adults was verified through the K12 function. Records of 218 cases of assault with a male predominance (89.9%) and young adults (70.6%) were found. Household clusters were distributed on an aggregate basis in the urban space with a confidence level of 99% and similar spatial aggregation levels. The hotspots converged on 7 shantytowns or neighboring regions with higher income population revealing spread of events. Hotspots focused on slums with a history of crimes linked to drug trafficking. The incorporation of space in the dynamics of events showed that the economic condition in isolation did not limit victimization.*

**Key words** *Spatial analysis, Geographic Information System, Maxillofacial injury, Violence*

**Resumo** *O estudo investigou o padrão espacial dos casos de traumatismo maxilofacial decorrentes de agressão com arma de fogo em adolescentes e adultos jovens a partir do local de domicílio das vítimas e analisou comparativamente os diferenciais de renda dessas áreas. Estudo transversal com dados de vítimas atendidas em três hospitais de Belo Horizonte-MG, entre janeiro de 2008 e dezembro de 2010. Endereços foram georeferenciados por geocodificação. Tendências de aleatoriedade e densidade de pontos foram analisadas por Função K de Ripley e mapas de Kernel. A interação espacial entre os domicílios de adolescentes e adultos jovens foi verificada através da Função K<sub>12</sub>. Encontrou-se registros de 218 casos de agressão com arma de fogo, com predomínio do sexo masculino (89,9%) e adultos jovens (70,6%). Os domicílios se distribuíram de forma agregada no espaço urbano com nível de confiança de 99% e níveis de agregação espacial semelhantes. Os clusters de domicílios convergiram para 7 favelas ou regiões vizinhas com população de maior renda revelando propagação de eventos. Os hotspots se concentraram em favelas com histórico de crimes ligados ao narcotráfico. A incorporação do espaço na dinâmica dos eventos mostrou que a condição econômica isoladamente não limitou a vitimização.*

**Palavras-chave** *Análise espacial, Sistema de informação geográfica, Traumatismo maxilofacial, Violência*

<sup>1</sup> Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. R. Glória 187, Campus I. 39100-000 Diamantina MG Brasil. case.odo@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Psicologia, Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte MG Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Estatística Espacial e Geoestatística, Centro Universitário de Belo Horizonte. Belo Horizonte MG Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Clínica, Patologia e Cirurgia Odontológicas, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte MG Brasil.

<sup>5</sup> Laboratório de Sistema de Informação Geográfica, Faculdade de Arquitetura, UFMG. Belo Horizonte MG Brasil.

<sup>6</sup> Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia, UFMG. Belo Horizonte MG Brasil.

## Introdução

Eventos violentos com a utilização de armas de fogo no Brasil se configuram como um problema de grande magnitude e com consequências sociais e econômicas expressivas. Casos registrados entre 1980 e 2009 fizeram com que o país alcançasse a marca de um milhão de mortes por homicídio, se colocando como um dos mais violentos do mundo<sup>1</sup>. Entre 2000 e 2010, Belo Horizonte esteve entre as cidades onde o aumento de casos superou a taxa nacional. Enquanto o país apresentou redução de 14,6% nas taxas de óbito, em Belo Horizonte o incremento foi de 1,2%. Em 2010, a taxa de óbito foi de 30,1/100.000 habitantes, superando capitais como Rio de Janeiro (23,5/100.000) e São Paulo (10,4/100.000)<sup>1</sup>. Os crimes cometidos com utilização dessas armas se tornaram os responsáveis pelo aumento da mortalidade, atingindo principalmente adolescentes e adultos jovens<sup>1-3</sup>.

A evolução do número de casos entre 1980 e 2010 atingiram patamares alarmantes. Na população com idade abaixo de 30 anos, a taxa de mortalidade por armas de fogo saltou de 9,1/100.000 habitantes para 42,5 com predominância de vítimas do sexo masculino<sup>1-3</sup>. A participação dos homicídios nas estatísticas sobre mortalidade é crescente e houve recrudescimento da vitimização de jovens após um período de declínio anterior a 2012<sup>4</sup>. A maioria dos casos registrados no país ocorreu em áreas urbanas e variou de acordo com o nível de renda da população, apresentando maior concentração em grupos sociais desfavorecidos<sup>5</sup>. Esse é um aspecto contrastante, pois o aumento da violência ocorreu exatamente em um momento de franco fortalecimento da democracia e, principalmente, com uma clara melhora nos indicadores sociais e econômicos no país<sup>6</sup>. Os números internacionais evidenciam a gravidade da situação no Brasil, país sem conflitos religiosos, étnicos ou disputas territoriais tem taxas de homicídio maiores que países que vivenciam períodos de guerra<sup>4</sup>.

Apesar de frequentemente citada<sup>6-14</sup>, a relação entre os fenômenos de violência e as condições de pobreza e desigualdade social ainda é um tema que precisa ser analisado. A necessidade de discussão é reforçada nas grandes variações regionais e interurbanas das taxas de violência, principalmente nos casos de homicídio<sup>1,15</sup>, fato que exige o desenvolvimento de estudos que incluam novas formas de investigação<sup>16,17</sup>.

No contexto da violência, a face é uma região predominante em casos de lesão<sup>18</sup>. Através dela, se desenvolvem as funções de interação entre os

indivíduos, sendo considerada lócus de singularidade, subjetividade e identidade humana<sup>19,20</sup>. A relação entre identidade e face é tão estreita que a ocorrência de mutilação nessa região, é chamada de desfiguração<sup>19</sup>. O traumatismo maxilofacial pode repercutir sob o ponto de vista emocional e funcional, resultando em deformidades permanentes<sup>20,21</sup>. A relevância é ainda maior quando os traumatismos resultam de agressões com armas de fogo. Essa modalidade responde por altas taxas de mortalidade e elevados custos hospitalares<sup>21,22</sup>. Mesmo nos casos onde as agressões não são fatais, as sequelas são muitas vezes irreversíveis, resultando em graves consequências funcionais e estéticas, exigindo procedimentos cirúrgicos complexos<sup>16,18,21-23</sup>.

Considerando a vinculação entre os eventos de violência e as condições econômicas, este estudo investigou o padrão espacial dos casos de traumatismos maxilofaciais decorrentes de agressão com arma de fogo em adolescentes e adultos jovens a partir do local de domicílio das vítimas e analisou comparativamente os diferenciais de renda dessas áreas.

## Metodologia

Estudo transversal com análise dos registros de vítimas atendidas nos Serviços de Cirurgia e Traumatologia Bucimaxilofacial do Hospital de Pronto Socorro João XXIII, Hospital Odilon Behrens e Hospital Maria Amélia Lins. Essas unidades hospitalares são especializadas no atendimento a traumas de média e alta complexidade e referência no atendimento às vítimas de traumatismos maxilofaciais em Belo Horizonte.

Foram incluídos todos os registros de atendimento de adolescentes e adultos jovens que sofreram traumatismo maxilofacial em decorrência de agressão por arma de fogo, entre janeiro de 2008 e dezembro de 2010. Considerou-se como de interesse do estudo as variáveis: gênero, idade, endereço do local de residência. Um único pesquisador extraiu as informações dos livros de registro e prontuários das vítimas e transcreveu-as para um formulário desenvolvido especificamente para a pesquisa. A coleta dos dados foi realizada entre os meses de outubro e dezembro de cada ano analisado. Foram excluídos os casos registrados como disparo acidental de arma de fogo, tentativa de auto-extermínio e vítimas não residentes em Belo Horizonte.

As idades das vítimas foram categorizadas em: adolescentes (10 a 19 anos) e adultos jovens (20 a

29 anos)<sup>24</sup>. Para análise do perfil econômico dos domicílios, foi utilizada a informação “renda *per capita* dos domicílios”, referente às informações do Censo Demográfico Brasileiro<sup>25</sup>. Para efeitos de comparação e análise do comportamento dos casos em diferentes níveis de renda, foram adotados dois extratos: porcentagem de domicílios por setores censitários sem rendimento mensal *per capita* e domicílios com rendimento mensal *per capita* acima de 10 salários mínimos<sup>25</sup>. Os extratos de renda escolhidos foram utilizados para que ficassem evidenciados, dois extremos dessa variável entre os setores censitários do local de residência. A variável renda foi analisada tomando como referência o número de salários mínimos por domicílio, vigente no período analisado (R\$ 510,00 - US\$ 290,00)<sup>25</sup>.

### Organização da base de dados espaciais

Casos foram registrados em mapa por georeferenciamento, adotando-se como referência o endereço do local de domicílio das vítimas. O georeferenciamento foi executado através de geocodificação que é a associação dos endereços dos domicílios a uma base cartográfica digital. Para esse procedimento, foi adotada uma base cartográfica de endereçamento da Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte-PRODABEL, que continha trechos de vias com a numeração inicial e final de cada face da quadra, separada segundo os lados direito e esquerdo de cada trecho de ruas e avenidas da cidade.

Os dados socioeconômicos do território de Belo Horizonte foram tratados a partir de informações de setores censitários, aos quais foram associadas tabelas do IBGE<sup>25</sup>. Para a estruturação dos planos de informação foi adotado o Plano de Projeção UTM e o Sistema Geodésico para a América do Sul-Datum SAD 69, fuso 23 sul.

### Análise de aleatoriedade dos padrões pontuais

Foram analisados os níveis de agregação espacial e modelos de densidade de pontos. Para análise dos níveis de agregação, foram utilizadas as Funções K de Ripley e  $K_{12}$  para identificação do tipo de interação espacial<sup>26,27</sup>. A Função K de Ripley revelou se a distribuição dos domicílios ocorreu de forma agregada, aleatória ou regular no espaço. A interação espacial entre os domicílios das vítimas foi analisada através da Função  $K_{12}$ .

Para se comparar o nível de agregação espacial dos dois grupos utilizou-se a diferença entre as Funções K de Ripley<sup>26</sup>. Se a distribuição espacial dos domicílios dos dois grupos segue um padrão semelhante, a diferença entre as funções tende a zero. A significância estatística dos testes foi realizada por meio de simulações de Monte Carlo, com nível de confiança de 99%. Adotou-se como padrão nos testes envolvendo as Funções K e  $K_{12}$  a distância ou área de influência de 3000 metros, por ser esta a dimensão média dos bairros da cidade<sup>28,29</sup>.

### Análise da densidade de pontos

Para a investigação da densidade espacial dos domicílios foi utilizada a Função de Kernel<sup>27</sup>, técnica de interpolação espacial que fornece estimativas de densidade de pontos ao longo da superfície do município, permitindo a identificação de regiões de maior agregação, chamadas zonas quentes ou *hotspots*. A densidade dos domicílios foi obtida através de análise de Kernel ponderado pelo valor das variáveis de renda nos pontos analisados. Foi empregado um raio de influência ou largura de banda de 500 metros<sup>28-30</sup>. Foram estabelecidas cinco classes de frequência (alta, média a alta, média, média a baixa e baixa) pelo método de quebras naturais<sup>31</sup>. Para composição dos mapas em formato *raster* foi definida uma resolução espacial com tamanho de *pixel* de 25 x 25 metros.

As análises envolvendo as Funções K e  $K_{12}$  foram executadas por meio do software R versão 2.15.1. Para a investigação da densidade espacial dos casos foi utilizado o software ArcGis versão 9.3.

Os preceitos de pesquisa com seres humanos da Declaração de Helsinque e da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, foram seguidos. O estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, do Hospital Odilon Behrens e da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais.

### Resultados

Foram encontrados registros de 3202 vítimas de traumatismos maxilofaciais decorrentes de violência entre 2008 e 2010. Desse, 314 casos se referiam especificamente a vítimas de agressão por arma de fogo. Sendo 218 (69,4%) envolvendo adolescentes e adultos jovens. Houve predomínio de vítimas adultas jovens com 154 casos (70,6%). Predominaram as vítimas do sexo masculino

com 196 casos (89,9%). A Figura 1 apresenta a distribuição dos casos de adolescentes e adultos jovens segundo o endereço do local de residência.

A Figura 2 apresenta o resultado do teste de aleatoriedade, por meio da Função K de Ripley, dos dois padrões pontuais. As curvas dos dados permaneceram acima do envelope de confiança do teste, demonstrando que os dois grupos possuem um padrão espacial agregado, considerando um nível de confiança de 99%.

A diferença entre as Funções K dos dois grupos permaneceu próxima de zero em todas as distâncias do gráfico e no envelope de confiança, demonstrando nível de agregação semelhante nos dois grupos (Figura 3).

A Função  $K_{12}$  revelou que os domicílios dos dois grupos etários apresentaram dependência espacial até 1500 metros de distância, pois a curva dos dados se manteve acima do envelope de confiança. Isso demonstra que a presença dos domicílios de um grupo exerceu influência nas ocorrências do outro grupo nas proximidades. A

partir dos 1500 metros de distância o padrão espacial sofreu alteração com a curva dos dados se posicionando dentro do envelope de confiança, revelando que a presença dos domicílios de um grupo deixou de exercer influência nas ocorrências do outro (Figura 4).

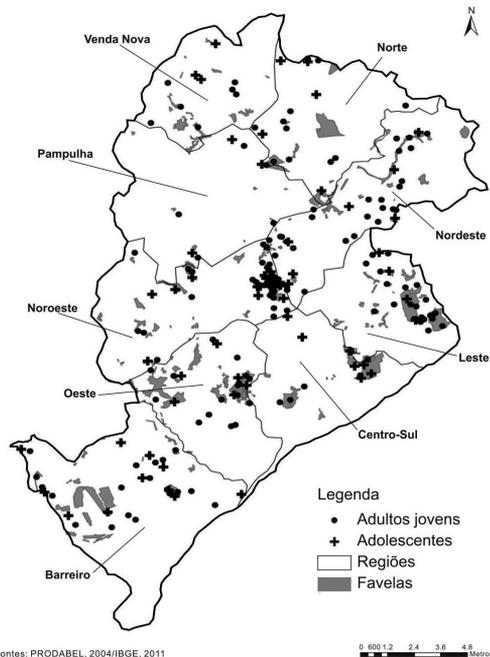
A Figura 5 apresenta a análise de densidade das residências por setores censitários. Quando associadas aos setores censitários sem rendimento mensal domiciliar *per capita* para as residências dos adolescentes verificou-se a formação de aglomerados espaciais de alta densidade nas regiões Noroeste (Favela Pedreira Prado Lopes), Oeste (Favelas Morro das Pedras e Ventosa) e Barreiro (Conjunto Jatobá). Quanto aos adultos jovens, houve formação de aglomerados com alta intensidade nas regiões Noroeste (Favela Pedreira Prado Lopes) e Nordeste (Nazaré).

Na análise de Kernel, referente aos adolescentes, por setores com rendimento mensal domiciliar *per capita* acima de 10 salários mínimos, ocorreu formação de aglomerados de alta densidade de residências nas regiões Centro-Sul (Região Central, São Lucas), Norte (Bairro Planalto) e Oeste (Bairro Nova Suíssa e Bairro Nova Granada). Nos casos de adultos jovens foram observados aglomerados de alta densidade nas regiões Centro-Sul (Santa Lúcia e São Pedro e Favela Santa Lúcia) e Oeste (Bairro Nova Granada e Bairro Estoril) (Figura 5).

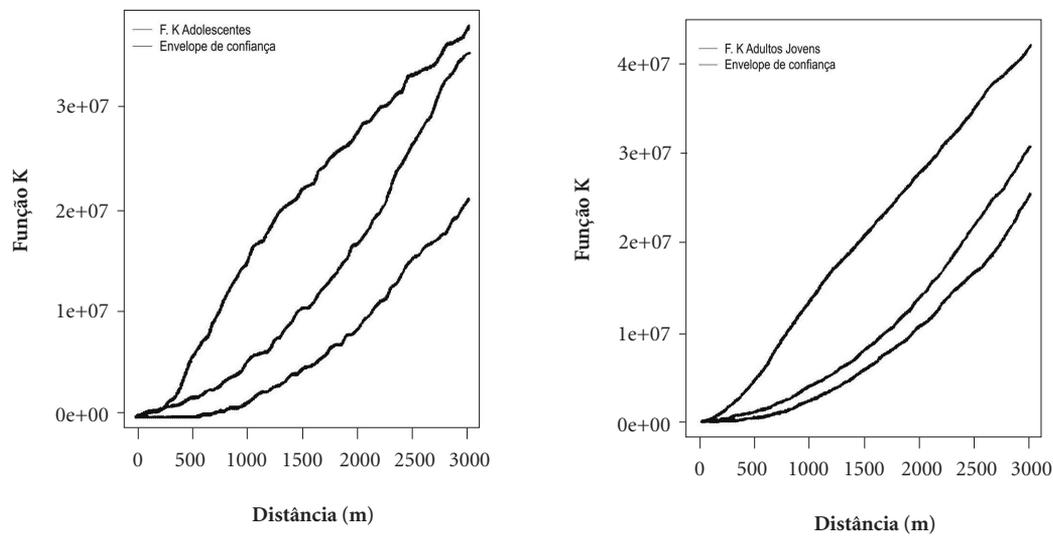
## Discussão

A distribuição desigual dos casos quanto ao gênero revela diferenças no perfil de vitimização. O predomínio dos homens como vítimas de eventos violentos é amplamente reportado na literatura<sup>15-17,21-24,32,33</sup>. No Brasil, os homens correm dez vezes mais risco de sofrerem violência do que as mulheres<sup>16</sup>, sendo frequentemente estão mais expostos aos fatores de risco como consumo de álcool, drogas ilícitas e armas de fogo<sup>34</sup>. Além disso, elementos presentes na construção da identidade masculina como força, virilidade e agressividade, podem contribuir para a exposição à violência. Tais características aumentam a possibilidade dos homens se envolverem em situações de violência tanto como vítima quanto como agressor<sup>22</sup>.

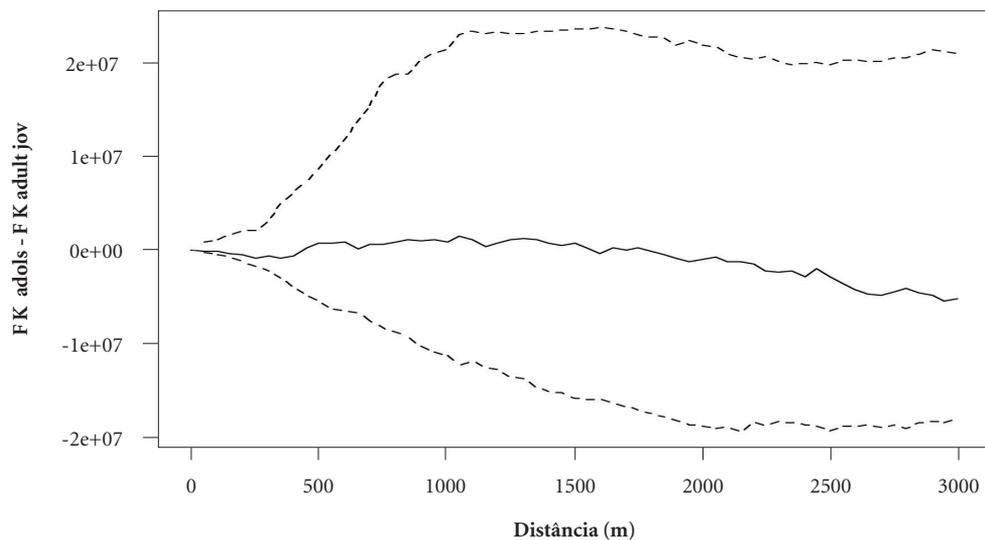
A relação de dependência espacial entre os domicílios de adolescentes e adultos jovens até os 1500 metros de distância pode ser explicada pelo fato de ambos apresentarem proximidade quanto ao local de residência e possuírem características sociais, econômicas e ambientais similares.



**Figura 1.** Distribuição dos casos de traumatismos maxilofaciais decorrentes de agressão por arma de fogo segundo o endereço de residência das vítimas. Belo Horizonte-MG, janeiro de 2008 a dezembro de 2010.



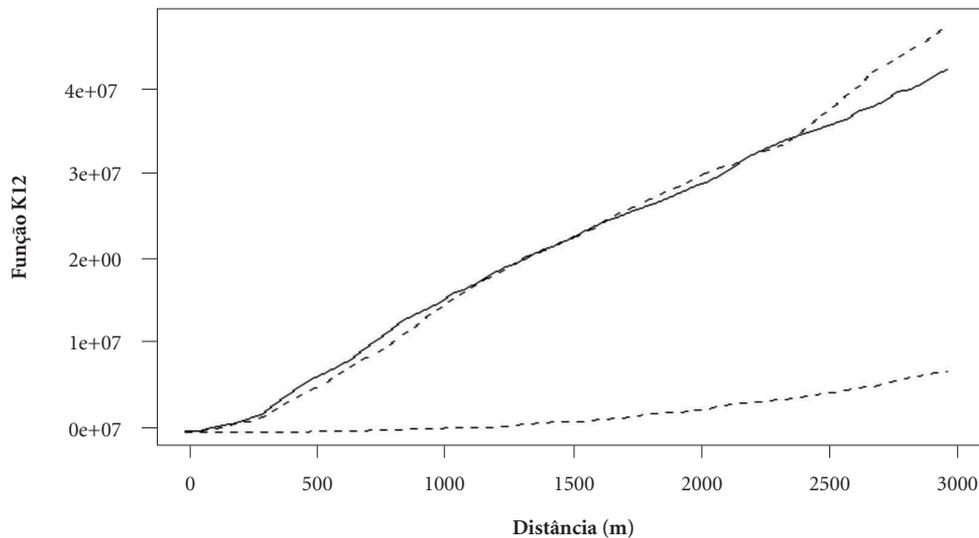
**Figura 2.** Função K de adolescentes e adultos jovens, vítimas de traumatismo maxilofacial decorrente de agressão por arma de fogo segundo local de residência. Belo Horizonte-MG, Janeiro de 2008 a dezembro de 2010.



**Figura 3.** Diferença entre as funções K de Ripley de adolescentes e adultos jovens, vítimas de traumatismo maxilofacial decorrente de agressão por arma de fogo segundo local de residência. Belo Horizonte-MG, janeiro de 2008 a dezembro de 2010.

Os aspectos citados podem expor os dois grupos etários aos mesmos fatores condicionantes da violência. Por outro lado, à medida que a distância assume valores acima de 1500 metros, os domicílios passaram a apresentar independência

espacial. Isso pode significar que a proximidade das residências dos dois grupos deixou de exercer influência nos eventos de agressão. É provável que as diferenças de comportamento dos grupos etários passem a assumir um papel mais rele-



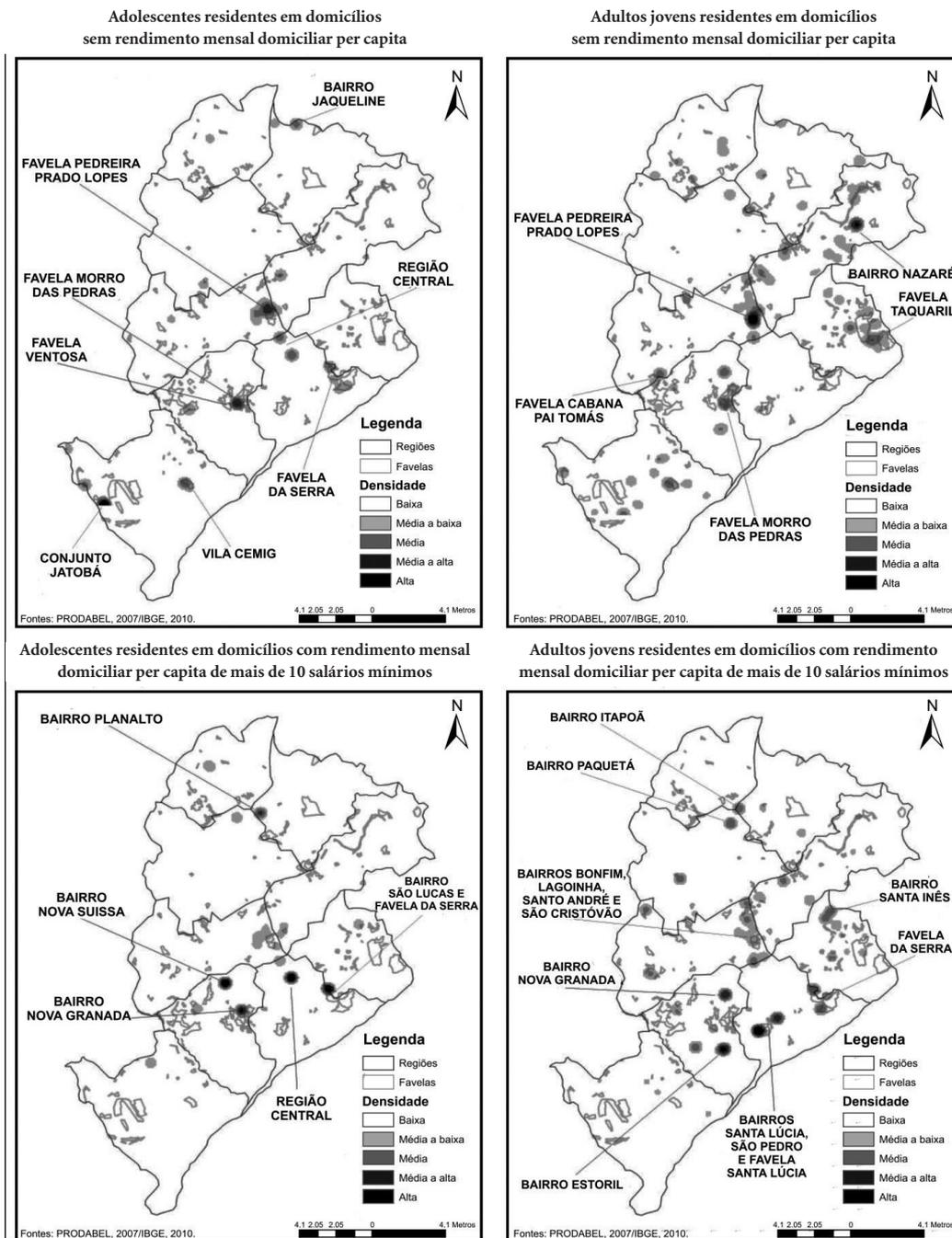
**Figura 4.** Função K12 de adolescentes e adultos jovens, vítimas de traumatismo maxilofacial decorrente de agressão por arma de fogo segundo local de residência. Belo Horizonte-MG, janeiro de 2008 a dezembro de 2010.

vante no perfil de vitimização, onde os fatores individuais parecem exercer maior influência nas características de exposição. Os adultos jovens podem experimentar maior liberdade e possuem autonomia tanto econômica quanto na possibilidade de deslocamento para outras áreas da cidade e redução do controle e proteção paternos. À medida que estes adquirem maior autonomia com o aumento da idade podem se tornar mais expostos. Os adolescentes, por sua vez, recebem maior proteção e controle por parte dos responsáveis<sup>35</sup>. Essas características podem influir na exposição aos fatores de risco à violência de forma distinta. Variadas formas de deslocamento pelo espaço urbano, exercício da atividade profissional diária e diferentes níveis de relação social, são cruciais no estabelecimento de interação espacial entre os casos<sup>36</sup>. As interações espaciais podem ser influenciadas pela dinâmica social, articulada com os atributos específicos do local de residência e fatores comportamentais. Além disso, cada grupo etário pode apresentar diferenças no padrão de consumo de bens e serviços tanto na vizinhança quanto em outras regiões da cidade.

Pela natureza dos dados utilizados no estudo, não se pode afirmar que o local de ocorrência dos eventos coincida com o local de moradia das vítimas. Entretanto, a identificação de padrões es-

paciais através do local de residência pode oferecer a possibilidade de se encontrar hipóteses que contribuam para a explicação dos fenômenos de violência e de exposição. Os domicílios podem estar inseridos em contextos socioeconômicos dotados de atributos específicos que favorecem a ocorrência dos eventos e sua manifestação espacial. O local de residência é considerado um importante indicador na investigação de fatores determinantes à saúde das populações<sup>37</sup>. Evidências revelaram que casos frequentemente de homicídios ocorrem em locais próximos às residências das vítimas e não raramente envolvem pessoas conhecidas no papel de agressor<sup>38</sup>.

Assim, o padrão de agregação espacial dos domicílios encontrado no estudo é sugestivo. Os resultados da Função K para cada grupo etário demonstraram que a concentração espacial dos locais de residência não apresentou uma distribuição aleatória, mostrando que as vítimas residem em áreas que podem apresentar características específicas que expõem seus moradores ao evento violento ou possivelmente apresentem componentes que contribuem para a materialização dos casos de traumatismo. Além disso, de acordo com a diferença entre as Funções K, os domicílios dos grupos etários apresentaram níveis de agregação semelhante, deixando evidente



**Figura 5.** Densidade das residências de adolescentes e adultos jovens, vítimas de traumatismo maxilofacial decorrente de agressão por arma de fogo por setores censitários segundo a renda per capita dos domicílios. Belo Horizonte-MG, janeiro de 2008 a dezembro de 2010.

que essas áreas apresentam alguma peculiaridade pois, atraíram para si as maiores densidades de residência de vítimas.

Uma particularidade no padrão de agregação espacial está no fato de que as residências das ví-

timas se concentraram em áreas próximas a favelas. Os achados sugerem que independente do extrato de renda analisado a formação de *clusters* com alta densidade de domicílios estava intimamente ligada a áreas com estas características.

Nos setores censitários para os dois grupos etários ocorreram uma formação de *clusters* em regiões que compreendem as favelas Pedreira Prado Lopes e Morro das Pedras. Estudos anteriores que analisaram a formação de aglomerados de homicídios apontavam altas taxas nas mesmas áreas apontadas pelo presente estudo<sup>39</sup>.

A partir de 2002, a favela Morro das Pedras começou a receber atenção governamental diferenciada com a criação de programas de prevenção de homicídios. Um dos programas foi denominado Fica Vivo, e seu objetivo era a redução dos homicídios com foco na população jovem, através de ações direcionadas à comunidade e às famílias, criação de redes de proteção social, combate à violência e à criminalidade<sup>40</sup>. Todavia a favela e sua vizinhança apareceram como um importante *cluster* de vitimização para os dois grupos etários. Quando se observa o extrato de renda mais alta, verificou-se que os casos se concentram em bairros nas imediações dessa favela.

Na análise de densidade por setores censitários de domicílios com rendimento *per capita* maior que 10 salários mínimos foi percebida uma alteração do padrão espacial com migração dos *clusters* para as regiões Centro-Sul e Oeste. Entretanto, essas áreas de alta densidade ocorreram em regiões vizinhas às favelas Barragem Santa Lúcia, Morro das Pedras e Ventosa. A região Centro-Sul em especial, é a mais próspera economicamente e apresenta em seu território alguns bolsões de pobreza, com favelas e vilas inseridas em áreas com população com alto poder aquisitivo<sup>25</sup>. A adição de um extrato de renda mais elevado na análise fez com que os *clusters* de residências de vítimas surgissem em bairros próximos a favelas da região. A região Central da cidade apresenta grande fluxo de pessoas por concentrar grande parte do comércio e serviços sendo uma área com ruas degradadas que atraem eventos como furtos, consumo e venda de drogas e prostituição, portanto, área de risco para assaltos a mão armada<sup>38</sup>. As favelas da região Centro-Sul de Belo Horizonte são áreas de risco para homicídios, principalmente, envolvendo a população mais jovem, apresentando no interior das favelas risco 16 vezes maior que nos bairros vizinhos<sup>41</sup>.

Os resultados assinalaram que a favela Pedreira Prado Lopes permaneceu com padrões espaciais, com pouca variação na densidade de domicílios, se caracterizando como importante *cluster* no perfil de vitimização. Ela está situada próxima na região central, sendo considerada uma área violenta e importante ponto de consumo e venda de drogas<sup>39,40</sup> e exerce influência nas

regiões vizinhas. Essa característica pode ser verificada também em relação à favela Morro das Pedras, localizada na região Oeste da cidade. A variação da densidade de residências de vítimas nessa área variou de média a alta para os dois grupos etários e extratos de renda, atingindo os bairros Nova Suíssa e Nova Granada. As evidências sugerem a ocorrência de um processo de difusão dos eventos de violência. Isso demonstra que as áreas caracterizadas por favelas não estão isoladas do contexto urbano e podem exercer influência no seu entorno<sup>30</sup>.

A violência, além dos evidentes impactos diretos na saúde, interfere na paisagem urbana com fechamento de espaços públicos, isolamento de parte da população em condomínios fechados e utilização de aparatos de segurança como cercas eletrificadas, alarmes e vigilância eletrônica<sup>42</sup>. A influência dos eventos de violência na vida da população de Belo Horizonte incide diretamente no setor imobiliário. A oscilação nas taxas de homicídios pode refletir no valor de imóveis em alguns bairros da cidade. Imóveis localizados em áreas violentas tem seu valor depreciado<sup>43</sup>. Uma redução das taxas de homicídios em 50%, valorizariam os imóveis dessa área em cerca de 16% e para os casos de roubo a mão armada, a valorização chega a 40,6%<sup>43</sup>. Os achados confirmam a importância da difusão da violência, demonstrando que a mesma atua de forma diversificada, indo desde a influência na estruturação até o comprometimento das condições de saúde e qualidade de vida dos habitantes. Mesmo que a maioria dos casos se concentre em uma parcela reduzida da área da cidade e atinja mais diretamente a população pobre, as consequências da violência não são limitadas por barreiras físicas ou padrões socioeconômicos.

Os resultados sugerem que existe um padrão espacial bem definido para os locais de residência das vítimas de agressão com arma de fogo contra a face. Os domicílios de vítimas apresentaram convergência para áreas com grandes contrastes sociais, marcados pela pobreza. A relação entre indicadores socioeconômicos e violência é bastante discutida na literatura e alguns estudos estabelecem relação entre segregação espacial, desvantagens socioeconômicas e vitimização por violência<sup>10-12,41,44,45</sup>. Estudos mencionam a relação entre segregação socioespacial, níveis de pobreza, violência e iniquidades em saúde<sup>46-48</sup>. Lima et al.<sup>10</sup> consideraram que os casos estavam atrelados mais diretamente a outras condições geradoras de violência, como, por exemplo, o tráfico de drogas e outras modalidades de crime.

As características de cada região são fundamentais para explicar os resultados encontrados no estudo. Os *clusters* de domicílios de vítimas se concentraram nas imediações de 7 das 175 favelas da cidade. Essa constatação reforça o que é apontado em estudo prévio<sup>39</sup>. Os autores citam que as condições econômicas não podem ser apontadas de forma direta como responsáveis pela ocorrência e concentração dos homicídios nas favelas e sugerem que os casos são reflexo da presença do narcotráfico. Sob essa perspectiva, uma característica similar entre as favelas citadas pelos autores é a marcante presença do crime organizado ligado ao tráfico de drogas<sup>39</sup>. As favelas de Belo Horizonte são categorizadas quanto ao grau de violência como favelas violentas ou não violentas<sup>40</sup>. As favelas Pedreira Prado Lopes, Morro das Pedras e Serra, foram incluídas entre as áreas violentas<sup>40</sup>. Ficou evidente que estas áreas se destacaram como *hotspots* de domicílios de vítimas.

O registro de vítimas com melhor nível de renda sugere que a condição econômica isoladamente não elimina a possibilidade de vitimização. Ao se analisar o extrato econômico mais alto para os grupos etários, ocorreu uma migração dos *clusters* de residências do interior das favelas para bairros situados nas imediações, onde a população apresenta melhores condições de renda<sup>25</sup>. Fica evidente que o perfil econômico das vítimas pode ser apenas um dos elementos intrincados no processo de violência. Isso exige a inclusão de outros indicadores sociais, ambientais, características da criminalidade da região e fatores comportamentais. Estes fatores podem atuar como mediadores e influenciar as condições de vitimização à violência.

Como citado anteriormente, um dos fatores envolvidos pode ser a conexão entre algumas favelas, com tráfico e consumo de drogas ilícitas. Esse quadro tem se acentuado principalmente em relação ao crack. Esse fenômeno foi abordado nas favelas e estabeleceram uma ligação entre atividade criminosa, uso de drogas e a população mais jovem<sup>49</sup>. Nesse cenário, as favelas se transformaram em local de disputa por pontos de venda de droga, agressões e homicídios. Para os autores, isso faz com que os homicídios com a utilização de arma de fogo em Belo Horizonte estejam concentrados em alguns bairros pobres e nas favelas.

Ao adotar o local de residência das vítimas como um marcador, este estudo considerou que os casos registrados como disparo de arma de fogo contra a face são uma tentativa clara e inequívoca de causar a morte, já que foram excluí-

dos os disparos acidentais e as tentativas de autoexterminio, sendo analisadas exclusivamente, as agressões intencionais. Nesse caso, a presença da ação dolosa tem íntima ligação com o grau de letalidade e também está associada ao poder de destruição dessa forma de agressão. Com referência à letalidade dos casos, é importante citar que evidentemente algumas vítimas receberam alta hospitalar, outras, evoluíram ao óbito. Entretanto, a correta identificação da evolução dos casos é dificultada pela fragmentação das informações e formas de registro adotadas pelas diversas especialidades envolvidas no atendimento às vítimas.

Aprofundando a discussão sobre a ação dolosa, é explícito que no meio policial brasileiro, existe a percepção de que os disparos de arma de fogo contra a face são bem específicos e possuem um significado simbólico. Eles estão relacionados a um código de honra e comportamento do crime organizado. Os disparos são vistos como uma forma de acerto de contas ligado ao tráfico de drogas e tem a função de sinalizar que não existe tolerância para as dívidas adquiridas na compra de substâncias entorpecentes. Nesses casos, os usuários que não quitam suas dívidas, são atingidos de forma *sui generis*. Esse tipo de ligação, também é visto nos casos de delação, onde boca e língua são as regiões mais alvejadas para demonstrar que aquele que denuncia a ação criminosa tem punição com características peculiares. Os disparos de arma de fogo envolvendo a face são vistos como uma “assinatura do crime”. Esse código é apontado por Dowdney<sup>50</sup> como um instrumento de dominação, empregado para o controle social, demarcação do território e principalmente proteção do aporte financeiro da atividade criminosa. O autor cita o chamado “tribunal do crime” nas áreas dominadas, onde existe um poder paralelo com um sistema de regras punitivas em que os próprios criminosos julgam, condenam e executam a sentença. Evidentemente, outros fatores devem ser considerados na geração de agressões direcionadas à face como os assaltos e os crimes com motivação passional. Todos esses eventos podem atingir de forma indiscriminada vítimas com diferentes padrões de renda e em diferentes áreas da cidade.

Usualmente, as reais circunstâncias das tentativas ou dos homicídios consumados acabam sendo omitidas. Principalmente, se existir alguma conexão com questões relacionadas às drogas. Esse fato faz com que a verdadeira motivação da agressão seja uma questão de difícil elucidação. Entretanto, é notório que a presença do tráfico de drogas não atinge somente o usuário, mas

cria um sistema de retroalimentação da atividade criminosa e da insegurança na região e se expande para outras áreas. Esse sistema pode motivar a ocorrência de furtos e roubos para o sustento do vício, para capitalização da atividade criminosa, disputas internas nos grupos que controlam o tráfico, guerras entre grupos rivais ou interferência das drogas e do álcool no comportamento, aumentando assim o risco para todas as formas de violência. Estas características estão presentes numa cadeia de eventos associados aos homicídios com arma de fogo, especialmente, envolvendo jovens que vivem em áreas controladas pelo tráfico de drogas ou em regiões vizinhas<sup>39</sup>. Em adição, um espaço urbano fragmentado, associado a relações sociais deterioradas, pode ser elemento chave na instalação de violência e crime.

O presente estudo sugere que as vítimas formaram agregados espaciais em regiões específicas que de alguma forma contribuíram para a manutenção do risco aos traumatismos por arma de fogo. Outros estudos reforçam a existência de vínculo entre as manifestações de violência e condições de pobreza, desigualdade social e segregação urbana<sup>14,51</sup>. O exposto sugere que são necessários outros estudos com a incorporação de outras variáveis socioeconômicas e individuais para revelar as relações existentes e o motivo de tais regiões serem tão distintas e concentrarem a maioria dos domicílios das vítimas o que poderia revelar o peso de cada das variáveis no desfecho analisado.

O estudo em questão apresenta algumas limitações relacionadas à natureza dos dados. É comum a ocorrência de falhas ou imprecisão em registros hospitalares. Além disso, pode ocorrer subnotificação dos casos. Isso decorre da gravidade desse tipo de traumatismo e da modalidade de agressão envolvida. Possivelmente, algumas vítimas tenham evoluído ao óbito antes de receberem atendimento hospitalar e não foram identificadas no estudo.

Outra questão que merece destaque é que, apesar dos hospitais serem instituições de re-

ferência no atendimento aos traumatismos do complexo maxilofacial, podem não responder por todo o universo de atendimentos para esse tipo de ocorrência. Eventualmente, algumas vítimas podem ter recebido atendimento em unidades da rede privada, ou unidades de pronto atendimento para os casos considerados mais simples ou que chegaram ao óbito.

## Conclusão

Os traumatismos maxilofaciais, causados por agressão com arma de fogo, foram predominantes em vítimas do sexo masculino e pertencentes à faixa etária dos adultos jovens. Os locais de residência dos grupos etários apresentaram um padrão de agregação espacial, sugerindo a existência de forte relação com características sociais e econômicas do local de moradia das vítimas. Algumas áreas de Belo Horizonte apresentaram maior concentração de domicílios de vítimas, revelando uma distribuição heterogênea no espaço urbano e a importância dos fatores determinantes à exposição à violência. Essas áreas são caracterizadas por áreas segregadas com histórico de altos índices de homicídios e outras formas de violência ligadas ao narcotráfico. Ao se analisar a distribuição dos casos em setores com maior renda ocorreu uma modificação dos níveis de densidade de residências com deslocamento para as outras favelas e para bairros vizinhos a estas, com melhores condições econômicas, revelando a propagação dos eventos e desmistificando o conceito de que as vítimas se limitam apenas a uma parcela mais pobre da população. A incorporação do espaço na dinâmica dos eventos permitiu a constatação de que a condição econômica isoladamente não limitou a vitimização, exigindo a incorporação de outras variáveis para melhorar o entendimento e nortear a implantação de políticas públicas de saúde e segurança voltadas à população e exigindo a ampliação dos debates quanto aos fatores determinantes da violência nas cidades.

## Colaboradores

CJP Silva foi responsável pela concepção e delimitação, revisão da literatura, coleta dos dados, contribuiu na análise estatística, interpretação dos dados, redação da versão inicial do manuscrito e redação da versão final do manuscrito. PCP Paiva, LPP de Paula e JFB Fonseca contribuíram na revisão crítica do manuscrito. RA Silvestrini participou da análise estatística, interpretação dos dados, contribuiu na análise, revisão crítica e versão final do manuscrito. MD Naves participou da co-orientação do projeto, na interpretação dos dados, análise e revisão crítica do manuscrito. ACM Moura participou da co-orientação do projeto, contribuiu na análise estatística, na interpretação dos dados, análise e revisão crítica do manuscrito. EF Ferreira, responsável pela orientação do projeto, análise e interpretação dos dados, revisão crítica e aprovação da versão final do manuscrito. A versão final foi aprovada por todos os autores.

## Referências

1. Waiselfisz JJ. *Mapa da violência 2013: Mortes matadas por armas de fogo*. Brasília: Centro Brasileiro de Estudos Latino-Americanos; 2013.
2. Beato filho C. *Crime e cidades*. Belo Horizonte, Ed. Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.
3. Minayo MCS. Violência: um problema para a saúde dos brasileiros. In: Souza ER, Minayo MCS, organizadores. *Impacto da violência na saúde dos brasileiros*. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. p. 9-33.
4. Waiselfisz JJ. *Mapa da violência 2015: Mortes matadas por armas de fogo*. Brasília: Unesco; 2015.
5. Souza ED, Lima MLC, Veiga JP. Violência interpessoal: homicídios e agressões. In: Souza ER, Minayo MCS, organizadores. *Impacto da violência na saúde dos brasileiros*. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. p. 171-196.
6. Saporì LF, Soares GAD. *Por que cresce a violência no Brasil?* Belo Horizonte: Autêntica Editora, Ed. PUC Minas; 2014.
7. Szwarcwald CL, Bastos FI, Viacava F, Andrade CLT. Income Inequality and homicide rates in Rio de Janeiro, Brazil. *Am J Public Health* 1999; 89(6):845-850.
8. Macedo AC, Paim JS, Silva LMV, Costa MCN. Violência e desigualdade social: mortalidade por homicídios e condições de vida em Salvador, Brasil. *Rev Saude Publica* 2001; 35(6):515-522.
9. Cárdua N, Adorno S, Poletto F. Homicídios e violação dos direitos humanos em São Paulo. *Estudos Avançados* 2003; 17(47):43-73.
10. Lima MLC, Ximenes RAA, Souza ER, Luna CF, Albuquerque MFPM. Análise espacial dos determinantes socioeconômicos no Estado de Pernambuco. *Rev Saude Publica* 2005; 39(2):176-182.
11. Gawryszewski VP, Costa LS. Homicídios e desigualdades sociais no município de São Paulo. *Rev Saude Publica* 2005; 39(2):191-197.
12. Belluzzo L, Carvalho SN. Violência e Pobreza como temas para a produção de estatísticas públicas: desafios à reflexão teórico-metodológica. *São Paulo em Perspectiva* 2007; 21(2):29-38.
13. Peres MFT, Cárdua N, Neto PM, Santos PC, Adorno S. Homicídios, desenvolvimento socioeconômico e violência policial no município de São Paulo, Brasil. *Rev Panam Salud Publica* 2008; 23(4):268-276.
14. Lotufo PA, Bensenor IM. Income inequality and male homicide rates: São Paulo, Brazil, 1996-2007. *Eur J Public Health* 2009; 19(6):602-604.
15. Santos SM, Noronha CP. Padrões espaciais de mortalidade e diferenciais sócio-econômicos na cidade do Rio de Janeiro. *Cad Saude Publica* 2001; 17(5):1099-1110.
16. Reichenheim ME, Souza ER, Moraes CL, Melo Jorge MHP, Silva CMFP, Minayo MCS. Violência e lesões no Brasil: efeitos, avanços alcançados e desafios futuros. *Lancet* 2011; 337(9781):1962-1975.
17. Barcellos C. Organização espacial, saúde e qualidade de vida. In: Fundação Oswaldo Cruz, organizador. *Seminário Nacional Saúde e Ambiente no Processo de Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2000. [Série Fiocruz: Eventos Científicos 2. p. 27-34].
18. Mascarenhas MDM, Silva MMA, Malta DC, Moura L, Moysés ST, Neto OLM. Perfil epidemiológico dos atendimentos de emergência por lesões bucodentais decorrentes de causas externas, Brasil, 2006 e 2007. *Cad Saude Publica* 2012; 28(Supl.):124-132.

19. Miranda CEA. A fisionomia de Charles Lè Brun: a educação da face e a educação do olhar. *Pro-Posições* 2005; 16(2):16-35.
20. Tucherman I. Imagem, rosto e identidade: relações instáveis no mundo tecnológico contemporâneo. *Logos* 2006; 24(1):38-50.
21. Macedo JLS, Camargo LM, Almeida PF, Rosa SC. Perfil epidemiológico do trauma de face dos pacientes atendidos no pronto socorro de um hospital público. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgia* 2008; 35(1):9-13.
22. Souza ER. Masculinidade e violência no Brasil: contribuição para a reflexão no campo da saúde. *Cien Saude Colet* 2005; 10(1):59-70.
23. Hollier L, Grantcharova EP, Kattash M. Facial gunshot wounds: A 4-year experience. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59(3):277-282.
24. Souza ED, Assis SG, Minayo MCS, Pires TO. Magnitude dos acidentes e violências nas cinco capitais. In: Minayo MCS, Deslandes SF, organizadores. *Análise diagnóstica da política nacional de saúde para redução de acidentes e violência*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2007. p. 369.
25. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo Demográfico 2010*. [acessado 2013 Abr 28]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_da\\_populacao/default\\_caracteristicas\\_da\\_populacao.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/default_caracteristicas_da_populacao.shtm)
26. Ripley BD. Modeling Spatial Patters. (with discussion) *Journal of the Royal Statistical Society* 1977; 39(Series B):172-212.
27. Lotwick HW, Silverman BW. Methods for analyzing spatial processes of several types of points. *Journal of the Royal Statistical Society* 1982; 44(Series b):406-413.
28. Bailey T, Gatrell A. *Interactive Spatial Data Analysis*, Harlow: Longman; 1995.
29. Cromley EK, McLafferty SL. *GIS and Public Health*. New York: The Guilford Press; 2002.
30. Moura ACM, Freire GJM, Oliveira RH, Santana SA, Pereira MF, Soares AME, Voll VL. Geoprocessamento no Apoio a Políticas do Programa Vila Viva em Belo Horizonte-MG: intervenções em assentamentos urbanos precários. *Revista Brasileira de Cartografia* 2009; 61(2):177-188.
31. Bertin J. *A neográfica e o tratamento gráfico da informação*. Curitiba: Editora da Universidade do Paraná; 1986.
32. Guimarães JMX, Vasconcelos EE, Cunha RS, Melo RD, Pinto LF. Estudo epidemiológico da violência por arma branca no município de Porto Grande, Amapá. *Cien Saude Colet* 2005; 10(2):441-451.
33. Wakiuchi J, Martins EAP. Caracterização das agressões e ferimentos atendidos pelo SIATE na cidade de Londrina-PR. *Cogitare Enferm*. 2011; 16(4):622-627.
34. Barros MDA, Ximenes R, Lima MLC. Mortalidade por causas externas em crianças e adolescentes: tendências de 1979 a 1995. *Rev Saude Publica* 2001; 35(2):142-149.
35. Salles LMF. Infância e adolescência na sociedade contemporânea: alguns apontamentos. *Estud. Psicol. (Campinas)* 2005; 22(1):33-41.
36. Lai PC, So FM, Chan KW. *Spatial Epidemiological in Disease Mapping and Analysis*. Boca Raton: CRC Press; 2009.
37. Ompad DC, Galea S, Caiaffa WT, Vlahov D. Social determinants of the health of urban populations: methodologic considerations. *J Urban Health* 2007; 84(1):42-53.
38. Beato C, Assunção R. Sistemas de Informação Georreferenciados em Segurança. In: Beato C, organizador. *Compreendendo e avaliando: projetos de segurança pública*. Belo Horizonte: Ed. Universidade Federal de Minas Gerais; 2008. p. 219.
39. Beato Filho CC, Assunção RM, Silva BFA, Marinho FC, Reis IA, Almeida MCM. Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, de 1995 a 1999. *Cad Saude Publica* 2001; 17(5):1163-1171.
40. Silveira AM, Assunção RM, Silva BFA, Beato Filho CC. Impacto do programa Fica Vivo na redução dos homicídios em comunidade de Belo Horizonte. *Rev Saude Publica* 2010; 44(3):496-502
41. Ishitani LH, Rezende EM, Mendonça ML, Lopes HMRO, Souza DAP, Miranda PSC. Mortalidade por homicídios em bairros e favelas na região Centro-Sul de Belo Horizonte. *Rev Med Minas Gerais* 2001; 11(1):7-10.
42. Ferraz S, Possidônio E. Violência, medo e mercado: uma análise da publicidade imobiliária. *Impulso* 2004; 15(1):79-88.
43. Paixão LAR. O impacto da violência no preço dos imóveis comerciais de Belo Horizonte: uma abordagem hedônica. *Econ Aplic* 2009; 13(1):125-152.
44. Barata RB, Ribeiro MCSA, Moares JC, Tendência temporal da mortalidade por homicídios na cidade de São Paulo, Brasil, 1979- 1994. *Cad Saude Publica* 1999; 15(4):711-718
45. Caiaffa WT, Almeida MCM, Oliveira CDL, Friche AAL, Matos SG, Dias MAS, Cunha MCM, Pessanha E, Proietti FA. The urban environment from the health perspective: the case of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Cad Saude Publica* 2005; 21(3):958-967.
46. Minayo MCS. Violência, um problema social que afeta a saúde pública. *Divulg. Saude Debate* 2006; 35(1):23-35.
47. Kawachi I, Kennedy BP. Health and social cohesion: why care about income inequality? *BMJ* 1997; 314(7086):1037-1040.
48. Cohen DA, Mason K, Bedimo A, Scribner R, Basolo V, Farley TA. Neighborhood physical and health. *Am J Public Health* 2003; 93(3):467-471.
49. Beato Filho CC, Reis IA. Desigualdade, desenvolvimento socioeconômico e crime. In: Henriques R, organizador. *Desigualdade e pobreza no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA; 2000. p. 385-405.
50. Dowdney L. *Crianças combatentes em violência armada organizada: um estudo de crianças e adolescentes envolvidas nas disputas territoriais das facções de drogas no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Livraria Cultura; 2002.
51. Minamisava R, Nouer SS, Neto OLM, Melo LK, Andrade ALSS. Spatial clusters of violent deaths in a newly urbanized region of Brazil: highlighting the social disparities. *Inter J Health Geogr* 2009; 8:66.

Artigo apresentado em 14/01/2016

Aprovado em 02/07/2016

Versão final apresentada em 04/07/2016