

# DEPENDÊNCIA ESPACIAL ENTRE HOMÍCIDIOS E TRÁFICO DE DROGAS

<https://doi.org/10.4215/rm2020.e19019>

Antonio Hot Pereira de Faria <sup>a\*</sup> - Diego Filipe Cordeiro Alves <sup>b</sup>

(a) Dr. em Geografia. Doutorado na Universidade Pontifícia Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), Brasil.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-0543-7503>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/1883311701870888>.

(b) Dr. em Geografia. Doutorado na Universidade Pontifícia Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), Brasil.

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-3461-2657>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/9304291483368107>.

## Article history:

Received 13 June, 2020

Accepted 24 July, 2020

Publisher 15 September, 2020

## (\*) CORRESPONDING AUTHOR

**Address:** Avenida do Contorno, 777, CEP: 74655-370, Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil.

**E-mail:** [hot.pmmg@gmail.com](mailto:hot.pmmg@gmail.com)

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a correlação entre os eventos de tráfico de drogas e homicídios no município de Belo Horizonte – Brasil, de forma a identificar a relação espacial entre os fenômenos no ambiente urbano. Tomando por base dados das ocorrências no período de 2007 a 2016, foram avaliados os padrões espaciais destas tipologias criminais, bem como sua associação espacial. Os dados foram agrupados em uma grade quadrada com dimensão de 500 metros, sendo identificados os principais hot spots dos tipos de crimes avaliados, bem como a recorrência destes. De forma a complementar a análise, foi proposto um indicador com base nos pressupostos de Ousey e Lee (2002) que descrevem as condições sociais pré-existentes ao estabelecimento da relação entre tráfico de drogas e homicídios. A partir da metodologia proposta, foi possível verificar a associação espacial entre as duas tipologias criminais, bem como a tendência à formação de clusters de células de alta incidência de crimes. Verificou-se também a associação entre os dados empíricos e as regiões da cidade nas quais as condições sociais pré-existentes à associação entre tráfico de drogas e homicídios estão presentes, reforçando a ideia de que o mercado ilegal de drogas é uma causa contingente de violência letal.

**Palavras-chave:** Violência, Homicídio, Tráfico de drogas, Análise espacial, Correlação Espacial.

## Abstract / Résumé

### MURDER AND DRUG TRAFFICKING SPATIAL DEPENDENCE

This paper analyzes the correlation between drug trafficking and homicides in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais - Brazil, to identify the spatial relationship between these phenomena in the urban environment. Based on data from the police reports in the period of 2007 to 2016, the spatial patterns of these criminal typologies and their spatial association were evaluated. The data were grouped on a 500-meter square grid, showing the main hot spots for the two types of crimes, as well as their recurrence. To complement the analysis, an indicator was proposed based on the assumptions of Ousey and Lee (2002), who describe the pre-existing social conditions for the relationship between drug trafficking and homicides to be established. From the methodology adopted, it was possible to verify the spatial association between the two criminal classifications, as well as the tendency for clusters of cells with a high incidence of crimes to be formed. There was also an association between the empirical data and those regions of the city where the pre-existing social conditions that encourage the association between drug trafficking and homicides are present, reinforcing the idea that the illegal drug market is a contingent cause of lethal violence.

**Keywords:** Violence, Homicide, Drug Trafficking, Spatial Analysis, Spatial correlation.

### DÉPENDANCE SPATIALE ENTRE HOMICIDES ET TRAFIC DE DROGUES

Cet article analyse la corrélation entre le trafic de drogue et les homicides dans la ville de Belo Horizonte - Brésil, afin d'identifier la relation spatiale entre les phénomènes en milieu urbain. Sur la base des données des rapports de police de 2007 à 2016, les schémas spatiaux de ces typologies criminelles ont été évalués, ainsi que leur association spatiale. Les données ont été regroupées dans une grille carrée de 500 mètres de dimension, identifiant les principaux points chauds des types de délits évalués, ainsi que leur fréquence. Afin de compléter l'analyse, un indicateur a été proposé sur la base des hypothèses d'Ousey et Lee (2002) qui décrivent les conditions sociales préexistantes pour l'établissement de la relation entre le trafic de drogue et les homicides. À partir de la méthodologie proposée, il a été possible de vérifier l'association spatiale entre les deux typologies criminelles, ainsi que la tendance au regroupement des cellules avec une incidence élevée de délits. Il y avait également une association entre les données empiriques et les régions de la ville dans lesquelles les conditions sociales préexistantes à l'association entre le trafic de drogue et les homicides sont présentes.

**Mots-clés:** Violence, Homicides, Trafic de drogue, Analyse spatiale, Corrélation spatiale.

## INTRODUÇÃO

Diferentes pesquisas consistentemente encontraram fortes conexões entre drogas e violência (GOLDSTEIN, 1985). A veracidade do nexo de mercados de drogas ilícitos - homicídio tem sido amplamente aceita e adotada por muitos estudiosos, formuladores de políticas e pela mídia de massa (OUSEY; LEE, 2002).

Embora a associação entre drogas e violência pareça forte, e o uso de drogas e tráfico pareçam ser fatores etiológicos importantes na incidência de violência, houve pouco esforço para colocar essa relação em uma estrutura conceitual que oriente pesquisas empíricas (GOLDSTEIN, 1985).

Dentre os modelos teóricos proeminentes em criminologia que propõem que as taxas de criminalidade variam como resultado de mudanças no escopo dos mercados de drogas ilícitas, tem-se o de Goldstein (1985), o qual sugere que a introdução e expansão de mercados ilícitos (em geral) leva a um aumento da violência. Isso ocorre principalmente porque os participantes nestes mercados ilegais não têm recursos legais quando as transações comerciais dão errado.

Embora esse argumento tenha se tornado conhecimento convencional nos Estados Unidos, há relativamente poucos estudos da tese do homicídio no mercado de drogas ilícitas. Além disso, Zimring e Hawkins (1997) sugerem que a generalidade da associação entre essas variáveis pode ser exagerada.

Os autores propõem que o mercado ilegal de drogas é uma causa contingente de violência letal; isto é, a expansão dos mercados de drogas ilícitas produz aumentos de homicídios apenas sob certas condições.

Em âmbito de pesquisas no Brasil, Beato et. al (2001) no trabalho “Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, de 1995 a 1999” identificaram que, apesar de à época não existirem dados geográficos relativos ao tráfico de drogas em Belo Horizonte, todos os conglomerados de homicídios identificados estavam relacionados a bairros e favelas em que parecia prevalecer o tráfico de entorpecentes, notadamente, de crack.

Com o avanço dos Sistemas de Informações Geográficas e a modernização dos registros oficiais de ocorrências policiais, torna-se possível analisar a os padrões espaciais dos fenômenos hodiernamente. Esses avanços permitiram que se analisasse a correlação espacial entre os crimes de tráfico de drogas e os homicídios.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é investigar, por meio de análise espacial, a relação entre os eventos de tráfico de drogas e dos homicídios no município de Belo Horizonte, de forma a identificar se há uma correlação entre os fenômenos no ambiente urbano e se os possíveis conglomerados se mantêm relacionados às áreas de vilas e favelas, conforme previsto nas investigações iniciais.

A justificativa do trabalho reside no fato de que, em que pese ser reconhecida a relação entre os fenômenos de homicídios e tráfico de drogas, poucos trabalhos comprovaram essa relação espacial, bem como buscaram identificar se há o mesmo comportamento nos aglomerados subnormais e fora deles.

Os resultados podem contribuir para avaliação e melhorias nas políticas públicas de segurança, bem como subsidiar planejamentos em nível operacional para prevenir a eclosão de crimes violentos.

## A RELAÇÃO ENTRE MERCADO ILÍCITO DE DROGAS E HOMICÍDIOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A ideia de que drogas e crimes estão relacionados remonta a pelo menos 100 anos (INCIARDI, 1981), e a investigação científica sobre a conexão entre drogas e violência é evidente desde a década de 1970 (MONTEFORTE; SPITZ, 1975; ZAHN; BENCIVENGO, 1974).

Entretanto, até meados da década de 80, a maior parte dessa pesquisa sobre violência relacionada às drogas era enquadrada em termos de perspectivas individuais, as quais atribuíam tal violência aos efeitos físicos ou psicológicos da ingestão de drogas ou às tentativas dos toxicodependentes de adquirir os recursos econômicos para manutenção de seus vícios. Porém, com a proliferação dos mercados de crack nos Estados Unidos durante os anos 80, essas explicações individuais foram amplamente substituídas pelo modelo de violência sistêmica de Goldstein (1985).

## MODELO SISTÊMICO

Na década de 1980, Goldstein (1986) publicou o trabalho *Homicide related to drug traffic* no qual há o reconhecimento de que a violência não é apenas um problema criminal, mas também um importante problema de saúde pública.

À época, Goldstein apontava o tráfico de drogas como um importante fator etiológico do homicídio. Esse foco tem crescido a partir de uma ampla gama de estudos realizados nas últimas duas décadas.

Preble<sup>1</sup> (PREBLE, 1980 apud GOLDSTEIN, 1986) conduziu um estudo etnográfico de viciados em heroína no bairro espanhol Harlem de Nova York entre 1965 e 1967. Cerca de 15 anos depois, em 1979 e 1980, ele acompanhou os 78 participantes e obteve informações detalhadas sobre o que aconteceu com eles. Preble (1980) descobriu que 28 dependentes químicos haviam morrido, dos quais 11, 40% do total, foram vítimas de homicídio.

Em seu trabalho *The drugs/violence nexus: A tripartite conceptual framework*, Goldstein (1985) estrutura conceitualmente a relação entre drogas e violência em um modelo tripartite, em que os fenômenos relacionam-se de três maneiras possíveis: o psicofarmacológico, o economicamente compulsivo e o sistêmico (GOLDSTEIN, 1985).

O modelo psicofarmacológico sugere que alguns indivíduos, como resultado da ingestão a curto ou longo prazo de substâncias específicas, possam tornar-se excitáveis, irracionais e exibir comportamento violento. Em outras palavras, o uso de drogas pode contribuir para o comportamento violento de uma pessoa, ou pode alterar o comportamento de uma pessoa de maneira a provocar a vitimização violenta dessa pessoa (GOLDSTEIN, 1985, 1986).

De acordo com o modelo economicamente compulsivo, alguns usuários de drogas se envolvem em crimes violentos de orientação econômica (por exemplo, assalto) para custear o uso de drogas.

Encaixam-se bem nesse modelo a heroína e a cocaína, drogas de elevado custo e caracterizadas por padrões de uso compulsivo. Esses usuários costumam obter dinheiro ou drogas trabalhando no negócio de drogas ou participando de pequenos roubos, por exemplo (GOLDSTEIN, 1985).

No modelo sistêmico, a violência é intrínseca ao envolvimento em qualquer atividade ilícita. A violência sistêmica refere-se a padrões tradicionalmente agressivos de interação dentro do sistema de distribuição e uso de drogas.

O modelo de violência sistêmica difere dos modelos de violência por drogas no nível individual porque não atribui a violência relacionada ao uso ou dependência de drogas. Em vez disso, afirma que a violência relacionada às drogas é um produto da estrutura do mercado de bens ilícitos.

Utilizando essa noção de violência sistêmica, Blumstein (1995) especulou que as taxas crescentes de homicídios nos Estados Unidos no final dos anos 1980 e início dos anos 1990 foram em grande parte resultado do aumento da demanda por crack.

O corpo de pesquisa sobre os modelos de violência sistêmica postulados por Goldstein (1985) e Blumstein (1995) é relativamente pequeno, mas crescente. Os primeiros estudos nesta literatura (por exemplo, Goldstein et al., 1989) foram amplamente análises descritivas que tentaram classificar homicídios por motivação, com base em circunstâncias conhecidas.

Estudos subsequentes<sup>2</sup> complementaram o trabalho descritivo de Goldstein, examinando a relação multivariada entre atividade de drogas e homicídio em mais de uma cidade. Embora os resultados desses estudos não sejam completamente uniformes, eles geralmente apoiam a hipótese de que o mercado de drogas e a violência letal estão positivamente associados um ao outro.

No entanto, poucos examinaram a relação dentro da cidade entre a atividade do mercado de drogas e o homicídio durante o aumento das taxas de homicídio na década de 1980 e a queda subsequente na década de 1990.

## MODELO CONTINGENTE

Apesar da popularidade do modelo de Goldstein em explicar a relação entre homicídios e mercado de drogas nos Estados Unidos, dados de países industrializados europeus indicaram que há

pouca associação entre mercados de drogas ilícitas e taxas de homicídios naquela sociedade, o que efetivamente pôs em cheque a notória explicação americana proposta por Goldstein.

À luz dessa evidência contraditória, Zimring e Hawkins (1997) propuseram a hipótese de que os mercados de drogas ilícitas são uma “causa contingente”, e não universal, de homicídio. Ou seja, a associação mercado de drogas e homicídio ocorre em alguns contextos sociais, mas não em outros.

Verifica-se que a questão “sistêmica” da violência relacionada às drogas está completamente ausente dos escritos acadêmicos sobre o problema das drogas ilícitas em países europeus como Itália e Holanda. (ZIMRING; HAWKINS, 1997, p. 148-149).

Portanto, Zimring e Hawkins propõem uma hipótese alternativa sobre a ligação entre o mercado de drogas ilícitas e o homicídio. Especificamente, eles modificam os proeminentes modelos de violência sistêmica argumentando que “a criação e expansão de mercados ilegais produzirá homicídios extras quando já existirem circunstâncias sociais propícias à violência letal” (ZIMRING; HAWKINS, 1997, p. 153).

Segundo Ousey e Lee (2002), na medida em que a relação entre mercado de drogas e homicídio é variável, o desafio para os pesquisadores é determinar quais circunstâncias sociais facilitam e quais inibem essa relação.

Como passo inicial na especificação de contingências importantes, Ousey e Lee (2002) utilizaram a literatura criminológica existente para identificar características estruturais das áreas urbanas que podem ser razoavelmente consideradas “condições sociais conducentes à violência”. Em particular, os autores selecionaram cinco covariáveis de homicídio proeminentes: privação de recursos; estrutura populacional; porcentagem de divorciados; percentual de faixa etária entre 15 e 29 anos; variável indicadora da região Sul e elaboraram as seguintes hipóteses a partir delas:

a) hipótese 1: a variação dentro da cidade na atividade de distribuição de drogas ilícitas é positivamente associada à variação dentro da cidade nas taxas de homicídios durante período de 1984-1997;

b) hipótese 2: a associação de homicídios no mercado de drogas ilícitas é maior em cidades com altos níveis de privação de recursos;

c) hipótese 3: a associação de homicídios no mercado de drogas ilícitas é maior nas cidades com uma grande porcentagem da população divorciada;

d) hipótese 4: a associação de homicídios no mercado de drogas ilícitas é maior nas cidades com uma população grande e densamente povoada;

e) hipótese 5: a associação ao mercado de drogas ilícitas e homicídio é maior nas cidades com uma grande porcentagem da população na faixa etária de 15 a 29 anos;

f) hipótese 6: a associação de homicídios no mercado de drogas ilícitas é maior na região sul do que em outras regiões dos EUA.

As conclusões de Ousey e Lee (2002) indicam que os resultados dão apoio parcial aos modelos de violência sistêmica e de causação contingente do nexo de mercado de drogas e homicídios.

Conforme previsto pelo modelo de violência sistêmica, os autores descobriram que, em média, durante o período 1984-1997, a variação da atividade ilícita do mercado de drogas tem uma relação positiva significativa com a variação das taxas de homicídio dentro de uma mesma cidade.

Assim, parece que à medida em que os mercados de drogas ilícitas se expandem, há um aumento correspondente nas taxas de violência letal.

No entanto, esse relacionamento positivo aparentemente não se aplica a todos os contextos sociais. Seguindo a tese de causação contingente delineada por Zimring e Hawkins (1997), Ousey e Lee (2002) descobriram que o efeito nas taxas de homicídios de uma expansão da atividade no mercado de drogas ilícitas depende do nível de privação de recursos (e, em um caso, da porcentagem de divorciados) em uma determinada cidade. Nas cidades onde o nível preexistente de privação de recursos é médio ou acima da média, a atividade ilícita no mercado de drogas tende a causar um impacto positivo significativo nas taxas de homicídio.

No geral, as descobertas sobre a associação entre mercado de drogas e homicídio e a interação entre privação de recursos e mercado de drogas ilícitas são robustas em diferentes operacionalizações da

atividade de mercado de drogas ilícitas.

## ASSOCIAÇÃO DE TRÁFICO DE DROGAS E HOMICÍDIOS NO BRASIL

Considerando que o uso de modelos teóricos de países desenvolvidos deve ser motivo de ponderação, busca-se apresentar uma aproximação da literatura internacional a pesquisas aplicadas à realidade brasileira. Em seus trabalhos, Marcelo Lopes de Souza debruça sobre a questão do tráfico de drogas e sua influência na dinâmica sócio-espacial na urbe brasileira, especialmente o Rio de Janeiro.

Dentre as descobertas do referido autor, tem-se como problemas diretos e indiretos do incremento do tráfico de drogas o aumento objetivo da criminalidade violenta e o aumento do sentimento de insegurança por parte da população (SOUZA, 1993, 2008).

O mercado ilícito de entorpecentes é um fenômeno multiescalar e que envolve redes, atividades e tipos de atores sociais. A estruturação do tráfico de drogas no Brasil é dividido em dois “subsistemas” específicos, conforme classificação atribuída por Souza (2008), o primeiro refere-se ao subsistema importação/exportação/atacado e o segundo, o subsistema varejo, o qual é abastecido pelo primeiro com insumo de drogas e armas.

Souza (2008) ainda enfatiza que o subsistema varejo composto pelas quadrilhas têm como apoio logístico favelas e outros espaços segregados da cidade.

No que concerne às evidências empíricas da organização rudimentar do tráfico de drogas baseado em favelas, Souza (2008) apresenta duas características marcantes: pulverização e violência, com constantes guerras por disputas territoriais para domínio de bocas de fumo e acertos de conta sangrentos, o que é reforçado por Zaluvar (1994) quando diz que a força bruta e a intimidação são as únicas formas de evitarem traições.

Souza (2008) afirma que a pulverização territorial e a instabilidade das redes em termos espaciais determina uma territorialidade não convencional (sem contiguidade das áreas de domínio), onde não há um “pacto territorial”, diferentemente de outras modalidades criminais. “Essa pulverização territorial, ao lado da violência crônica, é uma evidência, igualmente, da autonomia dos agentes operando no subsistema varejo”. (SOUZA, 2008, p. 436).

Sobre a violência no interior das favelas, Souza relata que o único lugar seguro é o interior da “comunidade” como fruto da normatização imposta pelos traficantes, muitas vezes nascidos e criados no local. Esses atores são muitas vezes “legisladores, juízes e executores” de suas “leis informais”, cujo objetivo é garantir uma maior tranquilidade para o negócio e deixar claro quem manda no local. (SOUZA, 1994; 1995a; 1995b; 1996a).

Esse aspecto corrobora a perspectiva sistêmica da relação entre tráfico de drogas e homicídios proposta por Goldstein (1986) pois essa normatização imposta pelos chefes de tráfico nas favelas ocorre pelo exercício da violência como recurso de controle social.

Assim, o mecanismo ordenador que mantém a segurança nas áreas de controle territorial da atividade de comércio de drogas ilícitas também é a fonte de violência.

Outro fator ponderado por Souza (2008), além da elevada densidade populacional e da enorme pobreza, se refere ao próprio sítio das favelas (estrutura espacial, no caso das favelas de morro) que representam um valor único no quesito esconderijo (vias estreitas, pontos de observação privilegiados e estrutura viária labiríntica), fatores que conferem vantagem para o defensor e desvantagem para um invasor.

Assim, os apontamentos fruto do longo e profundo trabalho de Souza encontram aderência com a teoria sistêmica de Goldstein (1986). Não obstante, Souza assevera a falta de dados quantitativos confiáveis para elaboração de trabalhos nessa linha.

Assim, o presente trabalho visa contribuir com a análise da atividade de tráfico de drogas de varejo numa perspectiva quantitativa em outra realidade social, apesar de correlata ao modelo carioca apresentado por Souza.



## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise dos fenômenos de tráfico de drogas e homicídios os dados utilizados foram obtidos de fontes oficiais (boletins de ocorrência policial) coletados no Armazém de Dados de Registros de Eventos de Defesa Social (REDS) com a delimitação espacial do município de Belo Horizonte e temporal de 01/01/2007 a 31/12/2016. O período foi selecionado devido a implementação do sistema de registro eletrônico com o georreferenciamento preciso das ocorrências, o que permite a análise de associação espacial entre os fenômenos.

Os dados inicialmente foram tabulados e excluíram as informações em que não havia georreferenciamento dos locais de ocorrências, totalizando-se 14.202 pontos de ocorrências de homicídios (6.007 consumados e 8.195 tentados) e 34.538 pontos de ocorrências de tráfico de drogas.

O primeiro passo da pesquisa foi a análise se os eventos são locais, ou seja, se estão relacionados aos locais onde ocorrem. Para tanto, utilizou-se a técnica de análise do vizinho mais próximo para ambos os crimes estudados.

Em sequência, de maneira exploratória, analisou-se a densidade de probabilidade de ocorrência dos fenômenos utilizando-se o mapeamento das áreas de maior incidência criminal por meio do estimador de densidades de Kernel e também a existência de Hot Spots.

Além dos histogramas, o estimador de Kernel é provavelmente o método mais utilizado e mais estudado matematicamente para o cálculo de densidades (SILVERMAN, 1986, p.22). O estimador de densidades de Kernel tem como objetivo calcular a densidade de pontos a uma determinada distância, também chamada de raio de busca. Seu cálculo atribui a cada ponto analisado o valor 1, gerando uma curva de decaimento do fenômeno com a distância até o limite do raio de busca, no qual este valor é zero. Sobrepondo todas as raio, os valores das células incidentes são somados, resultando assim em uma superfície de estimativa de densidades para os fenômenos analisados. No presente trabalho faz-se o uso da técnica com o objetivo de avaliar a densidade das ocorrências de tráfico de drogas e homicídios em Belo Horizonte.

Após a análise das densidades das ocorrências, foi avaliada a distribuição espacial dos fenômenos estudados. Tendo em vista identificar possíveis áreas destacadas de maior incidência das duas tipologias criminais, utilizou-se a técnica de Análise de Hot Spot a partir da estatística de Getis-Ord-Gi\* (GETIS, A.; ORD, 1992.). De forma similar à análise de correlação linear, esta análise foi feita com base em uma malha de dimensões 500 x 500 metros. A abordagem desta técnica parte da análise da frequência de ocorrências em cada células em comparação às células de sua vizinhança. Comparando-se a soma dos valores de uma célula e seus vizinhos proporcionalmente à soma dos valores de todas as células, avalia-se a significância estatística dos valores. Desta forma, uma célula passa a ser estatisticamente relevante se possuir alta incidência de um fenômeno e for cercada por células também com alta incidência. A análise de Hot Spot se torna de grande utilidade na medida em que permite identificar porções da área de estudo onde ocorrem aglomerações de células com alto número de ocorrências. Por se basear no conceito de vizinhança para sua construção, esta metodologia permite que se avalie contextos de grande variabilidade de dados, uma vez a caracterização de um Hot Spot só é feita a partir da existência de um conjunto de células adjacentes com alto número de ocorrências.

Para se analisar a correlação entre os crimes, sobrepos-se os dados a uma malha de dimensões de 500 x 500 metros e utilizando-se a contagem de pontos por quadrícula, aplicou-se o índice de correlação linear de Pearson. A correlação linear é uma medida de associação linear entre variáveis, que pode ser definida pelo coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), que descreve quão bem uma linha reta se ajustaria através de nuvem de pontos. No caso da correlação de Pearson ( $r$ ) as duas variáveis se associam pelo compartilhamento de variância, ou seja, ele é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis.

Em termos gráficos, por relação linear entende-se que a melhor forma de ilustrar o padrão de relacionamento entre duas variáveis é através de uma linha reta. Portanto, a correlação de Pearson ( $r$ ) exige um compartilhamento de variância e que essa variação seja distribuída linearmente (FIGUEIREDO FILHO; JUNIOR, 2010). O coeficiente é utilizado para dados que estão linearmente relacionados e, para aplicação desse coeficiente, faz-se necessário que a amostra seja aleatória e as variáveis sejam normalmente distribuídas.

O coeficiente de correlação Pearson ( $r$ ) varia de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis. Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis (FIGUEIREDO FILHO; JUNIOR, 2010). Neste trabalho, foi utilizada a interpretação com base na classificação proposta por Bisqueria; Sarriera; Martínez (2004), conforme intervalos contidos na Tabela, a seguir:

| Intervalo           | Interpretação                   |
|---------------------|---------------------------------|
| - 1,00              | correlação negativa perfeita    |
| [-1,00 ; - 0,80 [   | correlação negativa muito alta  |
| [ - 0,80 ; - 0,60 [ | correlação negativa alta        |
| [ - 0,60 ; - 0,40 [ | correlação negativa moderada    |
| [ - 0,40 ; - 0,20 [ | correlação negativa baixa       |
| [ - 0,20 ; 0,00 [   | correlação negativa muito baixa |
| 0,00                | correlação nula                 |
| ] 0,00 ; 0,20 ]     | correlação positiva muito baixa |
| ] 0,20 ; 0,40 ]     | correlação positiva baixa       |
| ] 0,40 ; 0,60 ]     | correlação positiva moderada    |
| ] 0,60 ; 0,80 ]     | correlação positiva alta        |
| ] 0,80 ; 1,00 [     | correlação positiva muito alta  |
| 1,00                | correlação positiva perfeita    |

Tabela 1 - Interpretação do coeficiente de correlação de Pearson  $r$ . Fonte: Bisqueria; Sarriera; Martínez (2004, p. 147).

Em seguida à avaliação da correlação linear entre os fenômenos, foi feita a avaliação do grau de recorrência dos Hot Spots das tipologias criminais. A identificação dos Hot Spots de incidência de homicídios e tráfico de drogas foi feita tanto para o conjunto de dados como para cada ano separadamente. Esta etapa de análise estratificada permitiu identificar a recorrência das tipologias criminais nestas porções do território de Belo Horizonte. Dado o período de 10 anos de análise, as células foram classificadas quanto à sua recorrência em Muito Baixa (até 2 anos de recorrência como hot spot); Baixa (3 a 4 anos); Média (5 a 6 anos); Alta (7 a 8 anos); e Muito Alta (9 a 10 anos). Desta forma é possível analisar, além da distribuição espacial e formação de Hot Spots de ocorrência, o grau de consolidação destas situações.

De forma a abarcar as dimensões propostas por Ousey e Lee (2002), foram selecionadas quatro variáveis, as quais foram obtidas e tradadas na escala dos setores censitários, tendo como base os dados do Censo de 2010. A privação de recursos foi tratada a partir da variável renda média dos responsáveis por domicílios particulares permanentes (sendo excluídos os setores censitários nos quais a renda média era igual a 0 em 2010). A estrutura populacional foi avaliada a partir da densidade demográfica (habitantes por km<sup>2</sup>) em cada um dos setores censitários. A estrutura familiar (abordada pelos autores através do percentual de divorciados) foi aferida a partir da variável percentual de mães chefes de família do sexo feminino sem ensino fundamental e pelo o menos um filho menor que 15 anos, utilizada como componente para o cálculo do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) (IPEA, 2015). Tal variável é disponibilizada, por sua vez, no nível territorial das Unidades de Desenvolvimento Humano (UDH), tendo sido compatibilizada aos setores censitários. A quarta variável utilizada foi o percentual da população de faixa etária entre 15 e 19 anos em cada setor censitário.

Para a construção do Índice de Vulnerabilidade, todas as variáveis tiveram suas escalas padronizadas de 0 a 1. Em etapa subsequente, a variável renda média é então invertida, obtendo-se a privação de recursos em cada setor. As quatro variáveis foram combinadas com pesos iguais, sendo atribuído peso de 25% a cada uma delas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os resultados e análises sobre a correlação espacial entre homicídios e tráfico de drogas. No período de coleta dos dados de 01/01/2007 a 31/12/2016. Os dados constam da Tabela 2 a seguir:

| Por ano           | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Homicídios        | 1696 | 1707 | 1521 | 1341 | 1420 | 1488 | 1513 | 1277 | 1131 | 1108 |
| Tráfico de Drogas | 1539 | 3221 | 3691 | 4433 | 4025 | 3807 | 3344 | 3828 | 3504 | 3146 |

Tabela 2 – Homicídios e Tráfico de Drogas – Belo Horizonte – 2007 a 2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020.

O total de eventos no período são 34.538 ocorrências de tráfico de drogas e 14.202 ocorrências de homicídios, nas modalidades tentado e consumado. A fim de identificar a tendência de variação entre os fenômenos no período analisado, os dados foram representados no Figura 1.

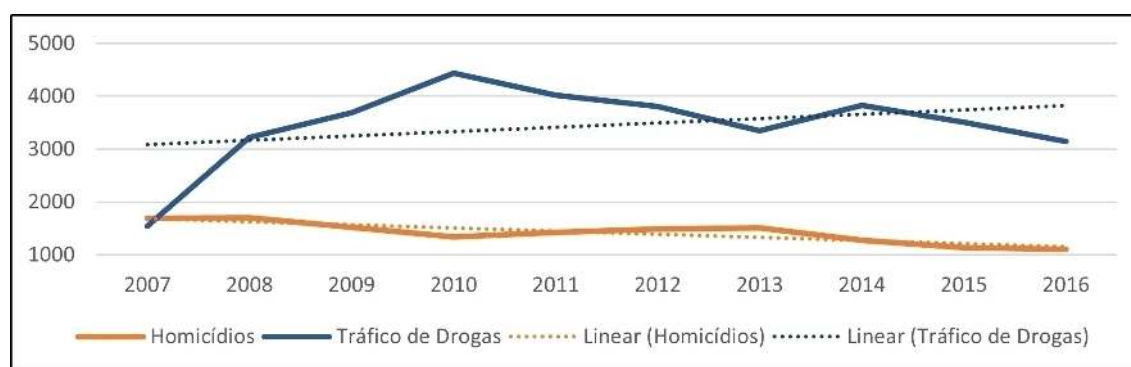


Figura 1 - Variação de Homicídios e Tráfico de Drogas em Belo Horizonte – 2007-2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020.

Observa-se que há o cruzamento das curvas justamente no ano de início do período de análise, sendo que a partir daí, há uma tendência de aumento do número de eventos de tráfico de drogas e de diminuição no número de homicídios.

Vale salientar que no ano 2000 deu início a implantação em Belo Horizonte o Programa de Controle de Homicídios (Fica Vivo), o qual foi institucionalizado pelo governo estadual a partir de 2003. Desta forma, a variação dentro da cidade na atividade de distribuição de drogas ilícitas é negativamente associada à variação dentro da cidade nas taxas de homicídios durante período de 2007 a 2016, o que contraria a hipótese de Ousey e Lee (2002).

Apesar da associação negativa quando se analisa o comportamento global no período, analisar-se-á se os fenômenos ocorrem no mesmo espaço territorial, ou seja, no microespaço, onde ocorrem as interações e processos sociais.



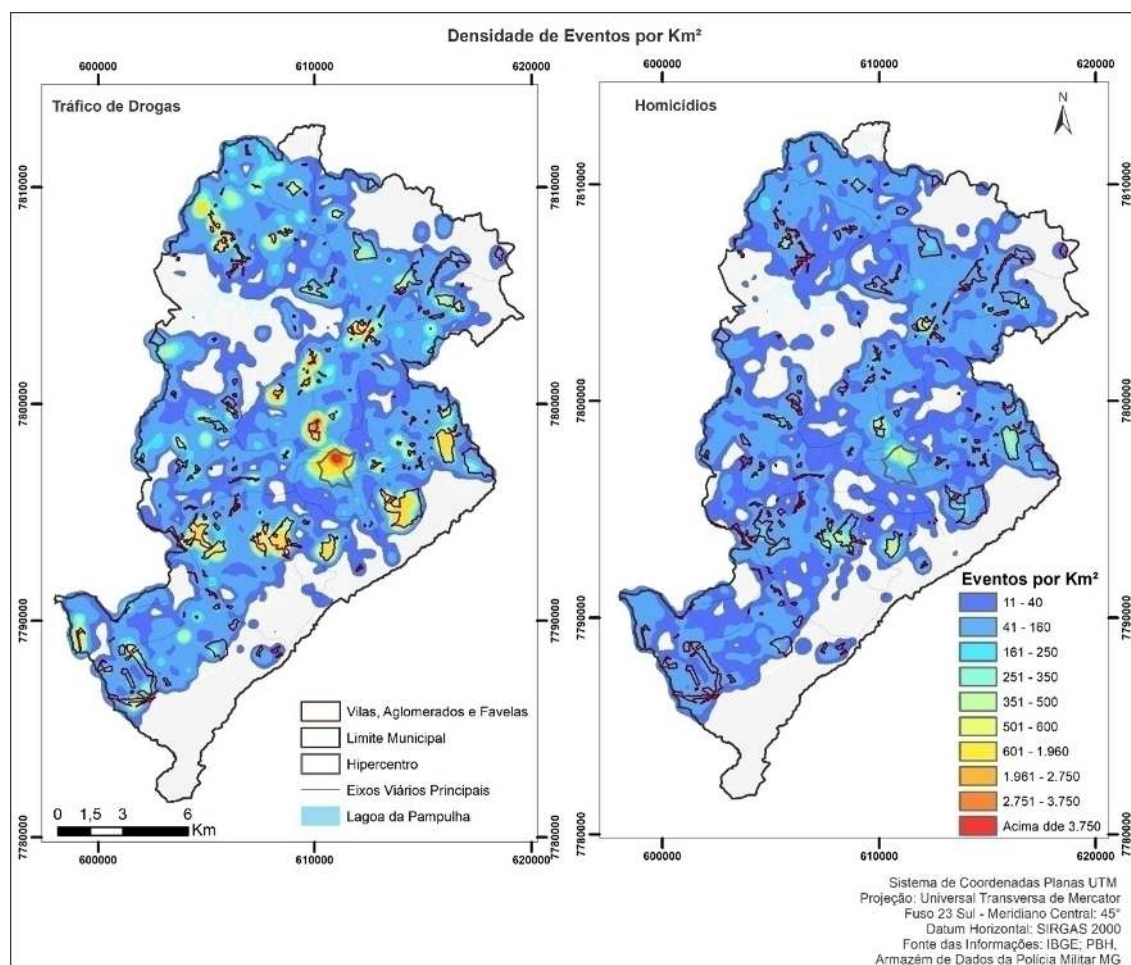


Figura 2 – Mapa de Densidade de ocorrências por km<sup>2</sup> - Tráfico de Drogas x Homicídios – Belo Horizonte – 2007-2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020.

Conforme a Figura 2 e análise de vizinho mais próximo, verificou-se que tanto homicídios quanto tráfico de drogas apresentam padrão de distribuição dos pontos do tipo agregado, sendo, portanto, fenômenos locais, ou seja, estão relacionados ao ambiente onde ocorrem. Segundo Beato et al. (2001), havia a formação de conglomerados de homicídios nas vilas e favelas em Belo Horizonte no período analisado. A fim de identificar se há mesma tendência de formação de clusters nessas áreas, elaborou-se o mapa de localização de vilas e favelas a seguir.

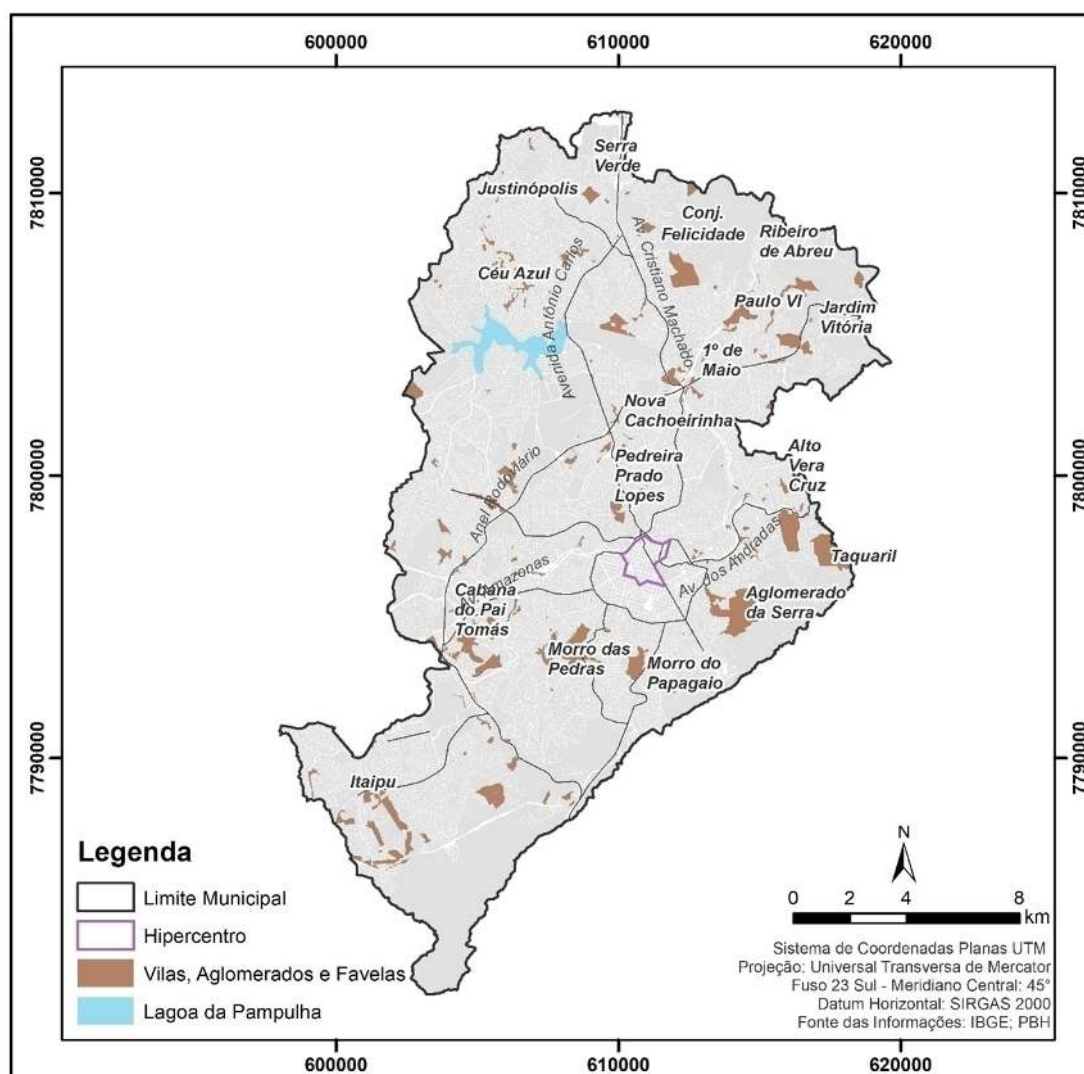


Figura 3 – Mapa de localização de Vilas e Favelas – Belo Horizonte. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Belo Horizonte, 1996.

Na Figura 3, vê-se o mapa de vilas e favelas de Belo Horizonte, o qual tem como referência a definição das Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS), conforme a Lei 7166/96 e suas alterações (BELO HORIZONTE, 1996). Belo Horizonte conta com 209<sup>s</sup> vilas, favelas e conjuntos habitacionais populares, que ocupam uma área de 16,74 km<sup>2</sup>, que corresponde a 5,05% da área total do município. A população destas áreas é de 366.239 habitantes, aproximadamente 15% da população total (PBH, on-line<sup>6</sup>).

A quantidade de eventos e sua respectiva densidade constam da Tabela a seguir.

| Crime     | Localização            | Total eventos | Densidade (eventos/Km <sup>2</sup> ) |
|-----------|------------------------|---------------|--------------------------------------|
| Tráfico   | Fora Vilas e Favelas   | 23.437        | 70,76661                             |
|           | Dentro Vilas e Favelas | 11.101        | 663,1422                             |
| Homicídio | Fora Vilas e Favelas   | 11.141        | 33,63958                             |
|           | Dentro Vilas e Favelas | 3.061         | 182,8554                             |

Tabela 3 – Densidade de Homicídios e Tráfico de Drogas dentro e fora de Vilas e Favelas – Belo Horizonte – 2007-2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020

Verifica-se que há uma densidade de crimes muito superior no interior de vilas e favelas que fora delas, para ambos os tipos criminais (9,37 vezes maior para o tráfico de drogas e 5,44 vezes maior para ocorrência de homicídio), o que corrobora os achados de Beato et al. (2001).

Para realizar a análise de correlação, foram agrupadas as ocorrências em uma malha de dimensões 500 x 500 metros. Como as quantidades dos eventos são bem diferentes em termos absolutos para os crimes analisados, elaborou-se os mapas de hot spots por cada um dos fenômenos por nível de confiança.

A análise de Hot Spots permite verificar se há a concentração espacial de valores baixos e altos de um determinado fenômeno pelas unidades espaciais analisadas. O uso da estatística Getis-Ord Gi\* indica se as unidades espaciais de análise com maiores ou menores incidências dos fenômenos tendem a se localizarem espacialmente concentradas.

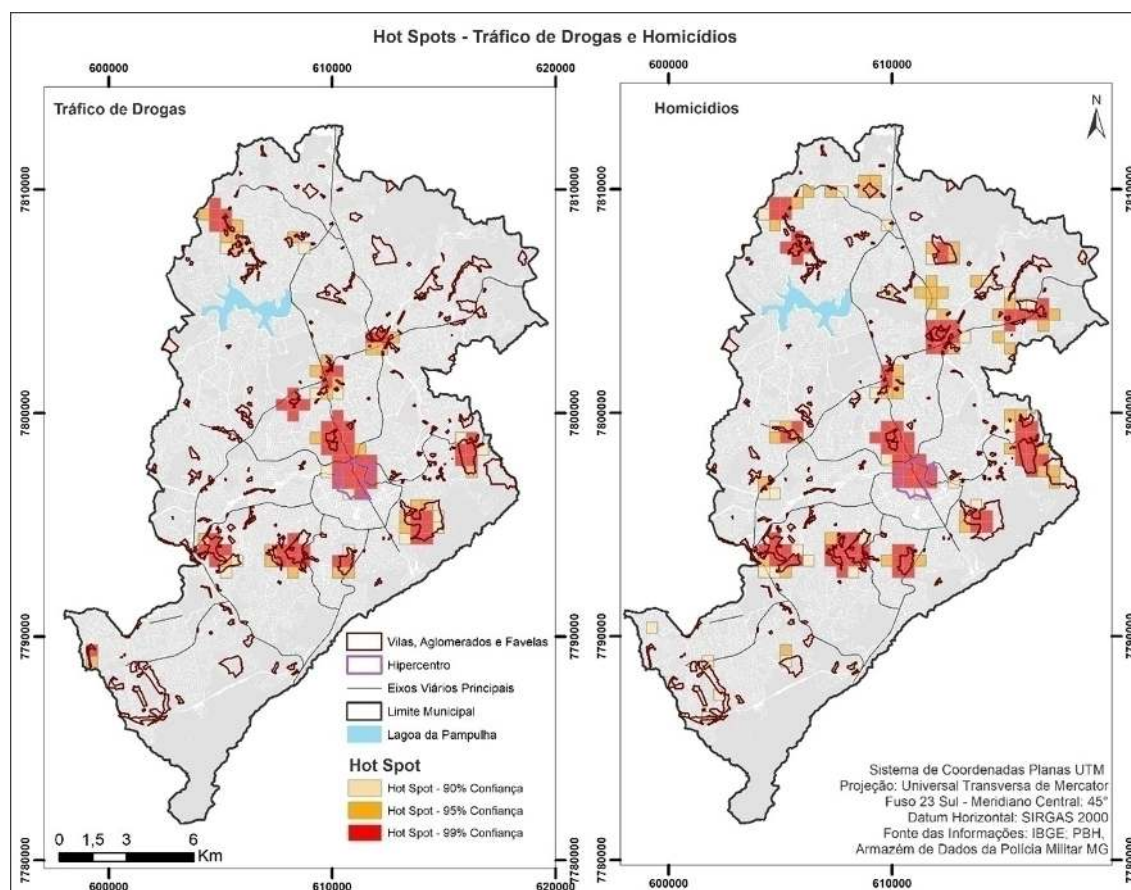


Figura 4 – Hot Spots por nível de confiança – Tráfico de Drogas x Homicídios – Belo Horizonte – 2007-2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020

Conforme a Figura 4, nem todas as vilas e favelas representam áreas de concentração de tráfico e homicídios, entretanto, todos os Hot Spots se localizam em vilas e favelas, além do hipercentro, caracterizado pelo alto fluxo de pessoas e concentração de atratores para o crime, definidos pelo uso e ocupação do solo.

A partir de então, verificou-se a correlação entre os fenômenos. O índice de correlação de Pearson é  $r = 0,75$ . Conforme interpretação baseada em Bisquerra, Sarriera e Martínez (2004), descrita no Tabela 3, há correlação positiva alta entre tráfico de drogas e homicídios.



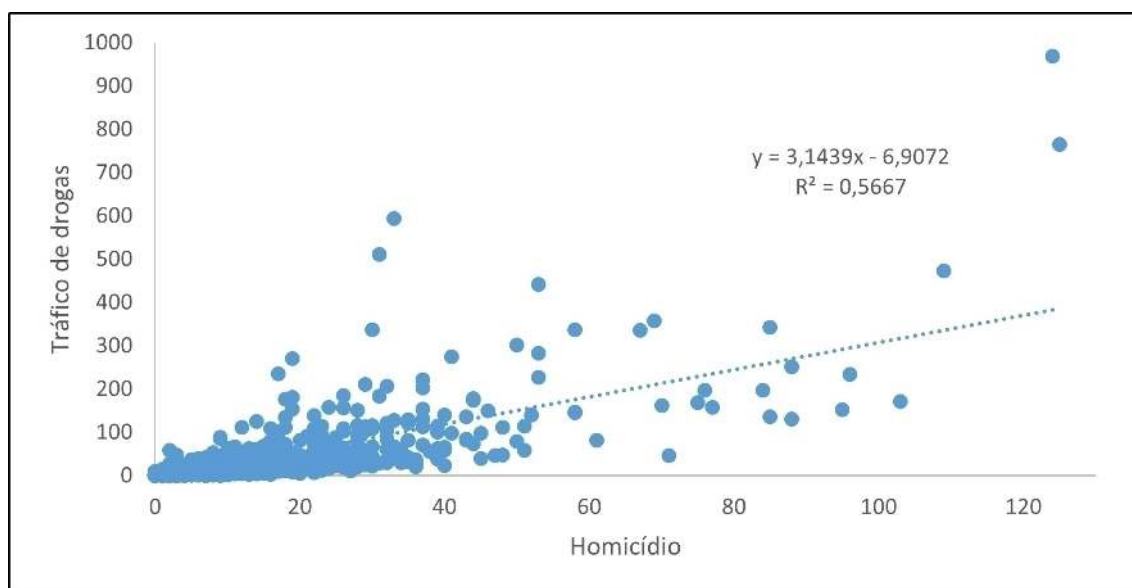


Figura 5 – Relação entre Tráfico de Drogas e Homicídios – Belo Horizonte – 2007-2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020.

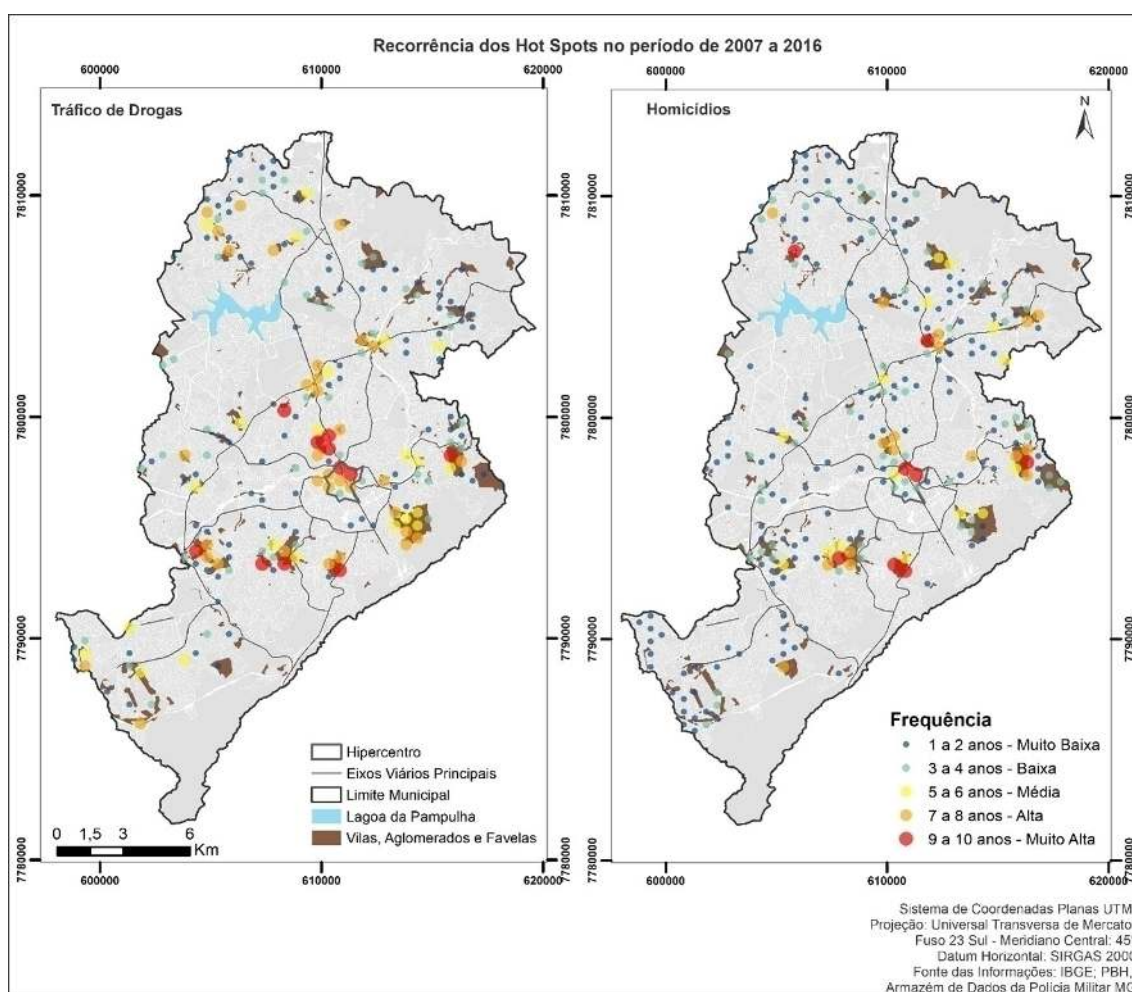


Figura 6 – Recorrência de Hot Spots – Belo Horizonte – 2007-2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020.

Conforme dados da Figura 5, o coeficiente de determinação  $r^2$  igual a 56% permite inferir que a maior parte dos homicídios está relacionada linearmente ao tráfico de drogas. Com a finalidade de se identificar a persistência da incidência criminal ao longo do tempo, numa perspectiva longitudinal, realizou-se a análise da recorrência dos hot spots de eventos criminais (Figura 6). Para a construção do mapa foram selecionadas as quadriculas classificadas como Hot Spot em cada um dos períodos de análise (2007 a 2016) e calculada a frequência com a qual este fenômeno ocorria.

Verificou-se, desta forma, que os Hot Spots de homicídios e tráfico de drogas não são apenas áreas de concentração de eventos criminais, mas também áreas nas quais a ocorrência dos fenômenos é recorrente, marcada por frequências superiores a 7 anos.

Por fim, analisou-se as covariáveis que compõem as hipóteses de Ousey e Lee (2002) como sendo condições sociais pré-existentes para que a relação entre o tráfico de drogas e homicídios ocorra: privação de recursos; estrutura populacional; porcentagem de divorciados; percentual da população de faixa etária entre 15 e 29 anos.

O Índice de vulnerabilidade criado permitiu comparar os dados empíricos sobre a concentração e os regimes de dependência espacial das tipologias criminais analisadas com a distribuição espacial das covariáveis apresentadas nas hipóteses de Ousey e Lee (2002).

Os dados estão representados na coleção de mapas da Figura 7, a seguir.

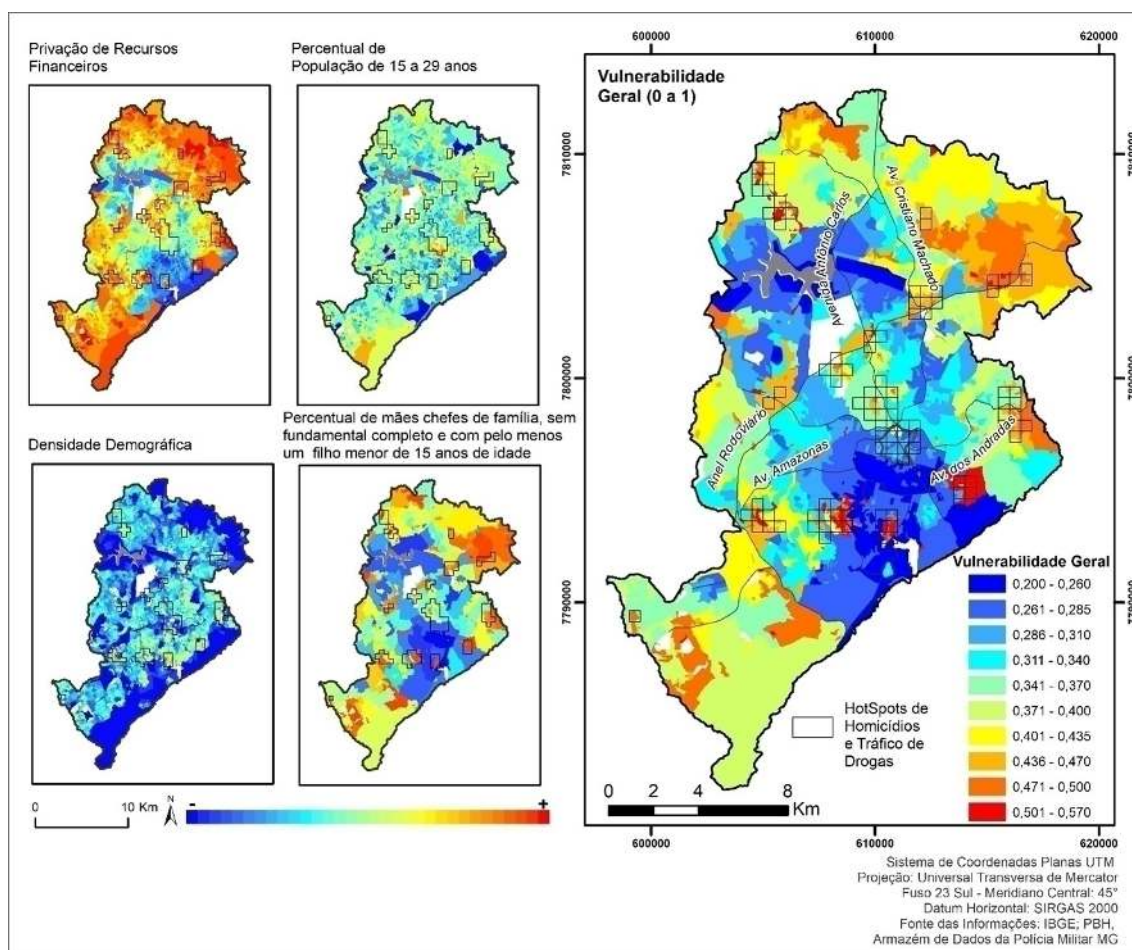


Figura 7 – Variáveis e índice de vulnerabilidade a homicídios e tráfico de drogas – Belo Horizonte – 2007-2016. Fonte: Armazém de Dados da Polícia Militar de Minas Gerais, 2020; IPEA; 2015; IBGE, 2010

Considerando-se as variáveis independentes, observa-se que os estratos superiores de cada uma das variáveis coincide com os Hot Spots de homicídios e tráfico de drogas, por conseguinte, a combinação dessas variáveis também expressa que a variação de distribuição de drogas ilícitas é



positivamente associada à variação dentro da cidade nas taxas de homicídio, nos locais em que há presença de situações sociais pré-existentes (privação de recursos, presença de jovens entre 15 e 29 anos, alta densidade populacional, famílias chefiadas por mulheres), corroborando o modelo contingencial para as hipóteses propostas por Ousey e Lee (2002).

## CONCLUSÃO

Os dados da pesquisa permitiram identificar a configuração espacial das ocorrências de tráfico de drogas e de homicídios no município de Belo Horizonte.

A partir da agregação dos dados à grade quadrada de 500 metros de lado, identificou-se os Hot Spots de ocorrência das duas tipologias criminais, revelando a tendência destes crimes ocorrerem nas mesmas porções do território da cidade.

Para além da análise do agregado de ocorrências por quadriculas, a análise da série histórica permitiu verificar a recorrência com a qual algumas regiões da cidade são caracterizadas como Hot Spots de incidência de homicídios e tráfico de drogas. Tomando por base o período de 10 anos, verificou-se que parte significativa das áreas de alta incidência destas tipologias criminais se caracterizam pela alta frequência destas atividades.

Verificou-se ainda que as covariáveis apresentadas por Ousey e Lee (2002) para a identificação de condições sociais pré-existentes para a ocorrência da relação entre tráfico de drogas e homicídios apresentaram grande correlação com as áreas de maior incidência destas tipologias criminais em Belo Horizonte. A sobreposição entre as áreas de maior intensidade destas condições sociais e as áreas de maior incidência criminal pode ser verificada na área de estudo. Com exceção do hipercentro (área de dinâmica diferenciada em relação às demais), verifica-se forte conexão entre os dados empíricos e a espacialização dos dados embasados nos pressupostos dos autores.

Os resultados da pesquisa contribuem com as observações internacionais da temática, além de subsidiar a elaboração de planos de segurança mais adequados para as áreas periféricas, que agregam condições para que o mercado ilícito de drogas contribua positivamente para a incidência da letalidade.

## NOTA

1 -PREBLE, E. El Barrio Revisited. Paper presented at annual meetings of the Society for Applied Anthropology, 1980.

2- Baumer (1994); Baumer et al. (1998); Cohen et al. (1998); Cork (1999); Riley (1998)

3 - No trabalho Ousey e Lee (2002) trabalharam com a hipótese de que na região sul dos Estados Unidos havia uma subcultura de violência, o que colaboraria como fator propulsor das taxas de violência e consequentemente de homicídios.

4- ORD, J.K.; GETIS, A.. Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application. Geographical Analysis, v.27, n. 4, 1995..

5-186 vilas e favelas e 23 conjuntos habitacionais populares implantados pelo poder público, basicamente anteriores a 1993.

6- Disponível em:  
[http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=urbel&tax=7491&lang=pt\\_BR&pg=5580&taxp=0&](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=urbel&tax=7491&lang=pt_BR&pg=5580&taxp=0&) Acessado em: 22 Ago. 2017.

## REFERENCIAS

ANDERSON, Elijah. The code of the streets. Atlantic Monthly, v. 273, p. 81-94, 1994.

BAILEY, Trevor, C.; GATRELL, Anthony. C. Interactive spatial data analysis. 1.Ed. Harlow: Longman, 1995.

BAUMER, Eric; LAURITSEN, Janet; ROSENFELD, Richard. The influence of crack cocaine on

robbery, burglary, and homicide rates: A cross-city, longitudinal analysis. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, v. 353, p. 16-340., 1998.

BAUMER, Eric. Poverty, crack and crime: A cross-city analysis. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, v. 31, p. 311-327, 1994

BEATO FILHO, Cláudio Chaves, et al . Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, de 1995 a 1999. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro , v. 17, n. 5, p. 1163-1171, Oct. 2001 . Available from . access on 07 Jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000500017>.

BELO HORIZONTE. Lei de nº 7166/96. Plano Diretor de Belo Horizonte. Lei de Uso e Ocupação do Solo. Belo Horizonte: Câmara Municipal de Belo Horizonte, 1996.

BISQUERRA, Rafael, SARRIERA, Jorge Castellá; MARTÍNEZ, Francesc. Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BLUMSTEIN, Alfred. Youth violence, guns and the illicit-drug industry. *Journal of Criminal Law and Criminology*, v.86, p. 10-36, 1995.

BURSIK, Robert J. Jr. Social disorganization and theories of crime and delinquency: Problems and prospects. *Criminology*, v. 26, p. 519-551, 1988.

BURSIK, Robert J.; GRASMICK, Harold, G. Neighborhoods and Crime: The Dimensions of Effective Community Control. New York: Lexington Books.,1993.

COHEN, Jacqueline, et al. The role of drug markets and gangs in local homicide rates. *Homicide Studies*, v. 2, p. 241-261, 1998.

CORK, Daniel. Examining space-time interaction in city-level homicide data: Crack markets and the diffusion of guns among youth. *Journal of Quantitative Criminology*, v. 15, p. 379-406, 1999.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito; JUNIOR, José Alexandre Silva. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, v. 18, n. 1, 2010.

GETIS, Arthur; ORD, Keith. 1992. The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis*. v. 24, n. 3, 1992.

GOLDSTEIN, Paul J. et al. Crack and homicide in New York City: A case study in the epidemiology of violence. In Craig Reinerman and Harry G. Levine (Eds.), *Crack in America: Demon Drugs and Social Justice*. Berkeley: University of California Press, 1997.

GOLDSTEIN, Paul J. Homicide related to drug traffic. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, v. 62, n. 5, p. 509, 1986.

GOLDSTEIN, Paul J. The drugs/violence nexus: A tripartite conceptual framework. *Journal of drug issues*, v. 15, n. 4, p. 493-506, 1985.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Rio de Janeiro, 2010.

INCIARDI, James A. Introduction. In James A. Inciardi (Ed.). *The Drugs-Crime Connection*. Beverly Hills, Calif.: Sage., 1981.

IPEA. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Atlas da vulnerabilidade social nas regiões metropolitanas brasileiras. Brasília. IPEA. 2015. Disponível em [http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/Ivs/publicacao\\_atlas\\_ivs\\_rm.pdf](http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/Ivs/publicacao_atlas_ivs_rm.pdf). Acesso em 10/04/2020.

LAND, Kenneth C. et al. Structural covariates of homicide rates: Are there any invariances across time and social space? *American Journal of Sociology*, v. 95, p. 922-963,1990.

LOFTIN. Colin; PARKER, Robert Nash. An errors-in-variable model of the effect of poverty on urban homicide rates. *Criminology*, v. 23, p. 269-287, 1985.

- MESSNER, Steven F. Poverty, inequality, and the urban homicide rate. *Criminology*, v. 20, p. 103-114, 1982.
- MONTEFORTE. J. R.; SPITZ, W. U. Narcotic abuse among homicides in Detroit. *Journal of Forensic Sciences*. v. 20. p. 186-190, 1975.
- ORD, Keith.; GETIS, Arthur. Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application. *Geographical Analysis*. v. 27, n. 4, 1995.
- OUSEY, Graham C.; LEE, Matthew R. Examining the conditional nature of the illicit drug market-homicide relationship: A partial test of the theory of contingent causation. *Criminology*, v. 40, n. 1, p. 73-102, 2002.
- PMMG. Polícia Militar de Minas Gerais. Armazém de Dados. 2020
- PREBLE, E. El Barrio Revisited. Paper presented at annual meetings of the Society for Applied Anthropology, 1980.
- RILEY, K. Jack. Homicide and drugs. *Homicide Studies*. v. 2, p.176-205, 1998.
- SAMPSON, Robert J. et al. Neighborhoods and violent crime: A multilevel study of collective efficacy. *Science*, v. 277, p. 918-924, 1997
- SAMPSON, Robert J.; GROVES, W. Byron. Community structure and crime: Testing social disorganization theory. *American Journal of Sociology*. v. 94, p.774-802, 1989.
- SILVERMAN, Bernard. W. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. 1 Ed. New York: Chapman and Hall. 1986
- SHELEY, Joseph F.; WRIGHT, James D. In the Line of Fire. New York: Aldine de Gruyter, 1995.
- SHIHADDEH, Edward S.; FLYNN, Nicole. Segregation and crime: The effect of Black social isolation on the rates of Black urban violence. *Social Forces*, v. 74, p. 1325-1353, 1996
- SIMON, David; BURNS, Edward. The Comer: A Year in the Life of an Inner City Neighborhood. New York: Broadway Books, 1997
- TOBLER Waldo. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, v. 46, n. 2, p. 234-240, 1970.
- WILLIAMS, Kirk R. Economic sources of homicide: Reestimating the effects of poverty and inequality. *American Sociological Review*, v. 49, p. 283-289, 1984.
- WILSON, William Julius. The Truly Disadvantaged: The Inner City, the Underclass, and Public Policy. Chicago, Ill.: University of Chicago Press, 1987.
- WILSON, William Julius. When Work Disappears: The World of the New Urban Poor. New York: Vintage Books, 1996.
- ZAHN, M. A. Homicide in the Twentieth Century United States, in Inciardi, J. A. and C. E. Faupel (Eds.), *History and Crime*. Beverly Hills: Sage Publications, 1980.
- ZAHN, Margaret; BENCIVENGO, M. Violent death: A comparison between drug users and nondrug users. *Addictive Diseases*, v. 1, p. 283-296, 1974.
- ZIMRING, Franklin E.; HAWKINS, Gordon. Crime Is Not the Problem: Lethal Violence in America. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 1997.