

COVID-19 E CLUSTERS DE HOMICÍDIOS EM BELO HORIZONTE: ANÁLISE DOS IMPACTOS DA PANDEMIA SOBRE A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CRIMES

COVID-19 and homicides clusters in Belo Horizonte: Analysis of the impacts of the pandemic on the spatial distribution of crimes

Rafael Lara Mazoni Andrade

Escola de Governo “Professor Paulo Neves de Carvalho”, Fundação João Pinheiro

rafaelmazoni13@gmail.com

Bruno Lopes de Faria

Professor do Instituto Federal do Norte de Minas (Campus Diamantina) – Campus Diamantina

bruno.lopes@ifnmg.edu.br

Recebido: 24.03.2022

Aceito: 16.02.2023

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise espaciotemporal dos impactos da pandemia de COVID-19 sobre a ocorrência de homicídios em Belo Horizonte, Minas Gerais. Os dados referentes às ocorrências foram obtidos de sua fonte oficial, tratados e analisados a partir da *clusterização* feita pelo algoritmo DBSCAN. A partir da média móvel do período de janeiro de 2012 a março de 2020 foi feita uma simulação para o mês de abril de 2020 – o primeiro mês completamente coberto pelas medidas de contenção da pandemia de COVID-19. Ao comparar os dados da simulação – que representam o *que teria acontecido* caso não houvesse impacto da pandemia – com os dados observados em abril de 2020, observa-se uma redução mais significativa em três dos 18 *clusters*. Por outro lado, há um recrudescimento da violência letal contra pessoas em 4 dos 18 *clusters*. A partir das definições dos *clusters*, dados de segurança pública, socioeconômicos e de saúde sobre cada um deles foram analisados a partir de um modelo de regressão linear. Dentro da dimensão de dados de segurança pública, observa-se que a presença de projetos de prevenção da prefeitura e a presença de bases policiais móveis influencia a redução da ocorrência de homicídios. Contudo, estar dentro de um raio da base policial e receber projetos do governo estadual (como o Fica Vivo!) não são o suficiente para prever uma redução na quantidade de homicídios. A mudança na tendência de homicídios nos 18 *clusters* analisados está fortemente associada densidade populacional. Além disso, uma quantidade média de habitantes por domicílio maior leva a uma maior chance de observar aumento na quantidade de homicídios. Quanto à desigualdade de renda, observa-se uma influência muito pequena. A maior presença de idosos e de jovens prediz o aumento na quantidade de homicídios. A taxa de casos de COVID-19 consegue prever a redução de homicídios. Contudo, a taxa de óbitos por COVID-19 possui influência contrária sobre os dados.

Palavras-chave: Análise espacial; COVID-19; Homicídios; Belo Horizonte; *Clusters*.

Abstract

This work aims to present a spatial analysis of the impacts of the COVID-19 pandemic on homicides in Belo Horizonte, Minas Gerais. Data related to the occurrences were obtained from their official source, treated and analyzed with clusters made by the DBSCAN algorithm. From the moving average from January 2012 to March 2020, a simulation was made for April 2020 – the first month completely covered by the COVID-19 pandemic containment measures. When comparing the simulation data – which represents what would have happened if the pandemic had no impact – with the data observed in April 2020, three of the 18 clusters observed a more significant reduction. On the other hand, there is a resurgence of lethal violence against people in 4 of the 18 clusters. After that, we analyzed the relationship between public safety, socioeconomic and health data with a linear regression model. Within the dimension of public safety data, the presence of municipal prevention projects and the presence of mobile police bases influence the reduction of the occurrence of homicides. However, being within a radius of the police base and receiving projects from the state government (such as Fica Vivo!) is not enough to predict fewer homicides. The change in homicide trend in the 18 clusters analyzed is strongly associated with population density. Moreover, an average number of inhabitants per household leads to a higher chance of observing an increase in homicides. As for income inequality, there is a very small influence. The greater presence of the elderly and young people predicts increased homicides. The rate of COVID-19 cases can predict the reduction in homicides. However, the rate of deaths due to COVID-19 influences the data.

Keywords: Spatial analysis; COVID-19; Homicides; Belo Horizonte; Clusters.

1. INTRODUÇÃO

A criminalidade e a violência no Brasil têm recebido grande atenção de meios de comunicação, de políticos e dos cidadãos, sobretudo em grandes centros urbanos desde os anos finais do século XX. Em meio à pandemia de COVID-19 que vem acometendo todo o globo desde os meses finais do ano de 2019, as incertezas sobre a criminalidade e a violência se exacerbam.

Diferentemente de previsões iniciais que impetravam medo à população diante da possibilidade de saques e depredações¹, ao passo em que contaminações e mortes vêm sendo contabilizados em todo o país, a pandemia parece arrefecer a criminalidade em alguns estados brasileiros. Dados das respectivas secretarias responsáveis pela pasta de segurança pública nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, consolidados por Siqueira (2020), mostram que o primeiro semestre de 2020, marcado pela quarentena, permitiu a observação de uma queda em crimes contra a vida (homicídios e latrocínios) e contra o patrimônio (roubos e furtos) em comparação com o mesmo período do ano anterior.

¹ A título de exemplo, em março de 2020, antes do decreto de quarentena em várias localidades, o presidente Jair Bolsonaro posicionou-se contrariamente diante da possibilidade de uma onda de saques, assaltos e furtos.

Diante do cenário exposto acima, o objetivo deste trabalho é apresentar uma análise espaciotemporal dos impactos da pandemia de COVID-19 sobre a ocorrência de homicídios em Belo Horizonte, Minas Gerais.

As possíveis respostas para o problema de pesquisa advêm de mudanças impostas pela pandemia no comportamento humano, posto que a redução da atividade econômica diminuiu a quantidade de pessoas circulando nas ruas, o que favorece a redução de crimes em geral. Além disso, a teoria prevê que diante de grandes catástrofes ou problemas sociais, a coesão social aumentaria, posto que a sociedade agiria de maneira solidária, levando a uma redução de crimes.

Por outro lado, as medidas que levam ao desligamento ou à progressão de penas de pessoas presas por crimes de menor gravidade, preconizadas pelo Conselho Nacional de Justiça, pode impactar os crimes. Outro ponto importante é a desorganização social advinda da crise econômica e social, levando a uma ruptura da ordem social.

Quanto aos crimes contra a pessoa, estima-se que continuem a decrescer devido aos investimentos no Sistema Único de Segurança Pública (Sus) e a prisão ou remoção de lideranças de facções criminosas no país. Por outro lado, o maior período de contato entre moradores de uma mesma residência pode impulsionar a vitimização – sobretudo de mulheres. Esse problema é ainda maior frente aos desafios econômicos impostos pela pandemia, que elevam o estresse e reduzem o autocontrole, levando a maior propensão à agressividade.

Outra hipótese elencada é a de que, a despeito de um efeito anestésico do auxílio emergencial e da intervenção do governo federal nos contratos de trabalho, os revezes financeiros advindos da baixa atividade econômica podem fazer crescer os mercados ilegais – como o mercado de drogas ilícitas, dominado pelo crime organizado.

Além disso, as alterações nas dinâmicas do mercado ilegal de drogas advindas da redução da circulação de pessoas entre países da América do Sul e outros continentes pode acarretar mudanças no mercado local de drogas, acirrando a violência em torno dos conflitos por pontos de venda – *turf wars*. Ainda, é possível que haja alguma alteração na letalidade policial, em função da mudança nas operações policiais em aglomerados.

Para aferir esses impactos, os objetivos específicos deste trabalho são:

- (i) reunir dados sobre localização de ocorrências policiais, bem como informações sobre seu *modus operandi*;
- (ii) analisar, a partir de técnicas de análise espacial, as mudanças nos padrões espaciotemporais; e

- (iii) analisar, a partir de regressão estatística, a correlação entre as mudanças nos padrões de homicídios e variáveis relacionadas à segurança pública, dados socioeconômicos e dados de saúde.

À maneira ensinada por Laville e Dionne (1999), a justificativa para a realização deste trabalho assenta-se em quatro aspectos: sua importância, sua relevância, sua contribuição e as vantagens em fazê-lo. Em primeiro lugar, a importância do tema é crucial para ampliar o olhar dos gestores sobre a realidade da gestão da segurança pública no Brasil, e a fim de oferecer subsídios para transpor as grandes dificuldades encontradas no desenho e na avaliação de projetos e políticas, apresentando as potencialidades de se utilizar o geoprocessamento – sobretudo diante da emergência de uma pandemia.

Quanto à relevância do trabalho, pode-se afirmar que há uma lacuna na produção acadêmica, dado o próprio ineditismo do tema; ponto no qual o trabalho, ao reunir um corpo de evidências que buscam embasar respostas na seara da segurança, pode apresentar sua maior contribuição como um subsídio à tomada de decisões diante dos desafios emergentes para o futuro próximo.

Por fim, sua vantagem relaciona-se ao próprio caráter exploratório da pesquisa a ser realizada por um acadêmico que já tem conhecimento sobre bases de dados oficiais utilizadas na gestão da segurança pública no estado de Minas Gerais. Além disso, como ensinam Stitckle e Felson (2020), a pandemia por COVID-19 traz consigo impactos únicos em termos de escala da mudança de comportamentos, atuando como uma oportunidade de experimento social com grande controle de variáveis. Dessa forma, observa-se a tempestividade e atualidade da proposta do trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO

2.1. Criminologia ambiental, *geografia do crime* e teoria geral da tensão

Dentre as explicações para a ocorrência de um crime, a criminologia ambiental é tida como o reflexo do amadurecimento das teorias espaço-sociais – cuja pedra de toque é a afirmação de que todos os atos delitivos ocorrem em algum espaço. Avançando desde a abordagem exclusivamente *física* de Oscar Newman, suas discussões hoje se caracterizam por uma conceituação mais completa e integrada, levando em conta vários aspectos que influenciam diferentes tipos de crime, indo além das abordagens que se preocupam com as razões por que criminosos são engendrados, a fim de pensar em que

circunstâncias o crime é praticado (GARTNER, 2008; GUILLÉN, 2013; CLARKE; ECK, 2005; BEATO FILHO, 1998).

Tal área de estudo da criminologia ambiental desenvolveu-se no final dos anos 1980, a partir de estudos de Paul e Patrícia Brantingham, considerando fatores contextuais e relacionados ao entorno para explorar o modo como as oportunidades para o cometimento de práticas criminosas e para os comportamentos antissociais são produzidas (GARTNER, 2008; GUILLÉN, 2013). A fragmentação do território, sua privatização e o esvaziamento de espaços públicos perpetram a sensação de insegurança – o que conflui para as soluções privadas de segurança na forma de prédios e muros, conforme expõem Caldeira (2000), Siqueira (2016) e Figueira (2016).

Conforme ensina Guillén (2013), a criminologia ambiental assenta-se sobre três premissas: (i) o ambiente influencia significativamente o comportamento delitivo; (ii) os delitos não são aleatoriamente distribuídos no espaço e no tempo, concentrando-se em alguns locais e momentos concretos, de modo a ser possível estabelecer áreas específicas de maior probabilidade de ocorrência de um crime – as chamadas *hot spots* ou zonas quentes de criminalidade; e (iii) as estratégias com base em intervenções no espaço urbano podem ajudar a dar respostas ao problema de insegurança e violência.

Refletindo essas preocupações com o ambiente, afirma-se que por meio do desenho do espaço seja possível influir sobre o desenvolvimento humano, contribuindo para a prevenção de crimes (SIQUEIRA, 2016). Além disso, alguns tipos de crimes chamados de crimes situacionais podem ser prevenidos pela possibilidade de vigilância, engendrada pela forma como uma construção foi feita. Furtos e roubos em vias públicas, por exemplo, podem ser prevenidos quando há iluminação adequada e visibilidade de outros transeuntes, próximo da ideia preconizada pela urbanista norteamericana Jane Jacobs, que afirmava que a presença de olhos da rua – *eyes on the streets* – traria um sentimento de segurança compartilhada (SIQUEIRA, 2016).

No cerne da criminologia ambiental, a teoria das atividades rotineiras não se utiliza de características dos criminosos – como sua filiação, genética e processos sociais e psicológicos – a fim de explicar a dinâmica criminal. Por seu turno, ela se utiliza da análise de atividades rotineiras das vítimas, temporal e espacialmente localizadas, para explicar as dinâmicas criminais (CLARKE; ECK, 2005; SAPORI; SOARES, 2014).

Originalmente formulada por Lawrence Cohen e Marcus Felson (1979), essa teoria afirma que crime ocorre quando um provável infrator e um alvo adequado convergem no mesmo tempo e lugar, sem a presença de um guardião capacitado – seja ele um ator

humano ou um equipamento de segurança (CLARKE; ECK, 2005; SAPORI; SOARES, 2014).

A partir disso, pode-se ilustrar a teoria das atividades rotineiras através de um triângulo que traz consigo cada um dos fatores elencados acima, o local, o criminoso e o alvo, bem como seus controles – respectivamente, o gerente, que controla o comportamento das pessoas naquele local, o supervisor, que conhece o agressor e exerce algum controle sobre suas ações, e o guardião, que protege a vítima (CLARKE; ECK, 2005):

Dessa forma, conforme ensinam Saporì e Soares (2014), estilos de vida e hábitos definem o tempo que as pessoas alocam em cada atividade, fazendo variar o risco de vitimização a partir destes cinco fatores: (i) Exposição a locais públicos, no tempo destinado a contatos e interações sociais; (ii) proximidade entre vítima e agressor e frequência de contatos entre eles, dados seus locais de residência, características de idade e sexo e interesses; (iii) capacidade de proteção, relacionada ao estilo de vida das vítimas – posto que quanto menor o contato com possíveis agressores, menor o risco de serem vitimizados; (iv) atratividade das vítimas, relacionada à impossibilidade de resistência ou relacionada ao retorno esperado do crime; e (v) natureza do delito, que determina a proporção de cada fator à probabilidade de vitimização.

Diante das medidas relacionadas à contenção da contaminação por COVID-19, faz-se necessário ampliar o olhar sobre a motivação para crimes, posto que as explicações baseadas no espaço de interações físicas percam um pouco de significado. Em uma situação de liberdade de movimento limitada, aumento do isolamento social, dificuldades financeiras e incerteza relacionadas às políticas de contenção e ao risco de retrocessos econômicos, os indivíduos podem ser submetidos a estímulos negativos – como o estresse – que poderiam levá-los a experimentar uma série de emoções negativas que, sem controle, podem levar à prática de um crime, segundo o ensino de Agnew (1992). Diante disso, enquanto a interação e a redução do movimento podem afetar o crime de curto prazo, a ordem de permanência prolongada em casa pode desencadear picos em certos tipos de crimes a médio e longo prazos.

2.2. Aplicações de geoprocessamento na literatura sobre análise criminal e estudos de segurança pública no Brasil

A fim de proceder uma revisão bibliográfica sobre o tema de geoprocessamento aplicado à análise criminal e a estudos de segurança pública no Brasil, adotou-se uma

pesquisa em três diferentes bases de dados de artigos e trabalhos acadêmicos: Redalyc, SciELO e BDTD. Para tanto, buscaram-se entradas com os seguintes termos: “geoprocessamento”, “crimes”, “GIS” e “geografia”.

A partir dos primeiros resultados, foram excluídos textos assinados por autores estrangeiros e/ou que tratavam de realidades locais distintas ao Brasil. Além disso, foram excluídos alguns poucos trabalhos que tratavam de crimes ambientais, que não serão o foco desta pesquisa. Ao fim desse trabalho de *limpeza* do material a ser analisado, restaram 21 textos – sendo duas teses de doutoramento, onze dissertações de mestrado e oito artigos publicados em anais de eventos ou revistas científicas.

O mais antigo dos trabalhos, escrito por Melgaço (2005), é uma dissertação de mestrado em Geografia, no qual se analisa, a partir de uma reflexão dialética da dimensão espacial da violência urbana em Campinas (SP). Para isso, o autor lança mão de categorias de análise qualitativa espacializada através de um SIG para concluir que a violência no município é fruto dos usos corporativos do território e das decisões políticas ao longo do tempo no município e sua formação sócio-espacial. Adan (2013) também faz uso de uma metodologia que combina um método qualitativo com a espacialização de crimes para seu estudo de caso da dinâmica espacial da violência em Simões Filho (BA). Rosin (2014) utiliza-se de técnicas de mapeamento para elucidar dinâmicas sociais e urbanas dentro do espaço físico do município de São Paulo nos fins do século XIX e início do XX. Com dados de crimes contra a pessoa de 1890 a 1920, a autora aponta para o resultado de intensas transformações físicas aliadas ao grande crescimento populacional provocado pela política de imigração sobre a distribuição espacial desses crimes.

Almeida, Chagas e Ramos (2018) associam estatística descritiva, geoprocessamento e análise de conteúdo de entrevistas para entender os impactos da localização de homicídios em Macapá (AP). Os autores concluem que a violência registrada no município, em especial na dimensão dos bairros, se distribui de forma desigual, impactando sobre o medo e a insegurança da população. Por fim, Silveira (2012) também vai a campo para aplicar um questionário que avalia condições de residências em São José (SC), que depois são correlacionados – em um SIG – com os locais arrolados nos registros de ocorrências policiais. Confirmando tal correlação no espaço, sua dissertação elenca características dos elementos constitutivos do ambiente construído que influenciam na prática criminosa, descortinando a conduta do infrator na tentativa de invadir as residências.

Vários dos trabalhos extraídos para análise aplicam cruzamento de variáveis e camadas em ambiente de SIG, avançando na robustez dos métodos de geoprocessamento. Em 2006, Nery defendeu sua dissertação a partir da integração de dados de criminalidade e estatísticas demográficas, econômicas e sociais em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), expondo os padrões espaciotemporais e podem ser associados a condicionantes sociais sensíveis a essas ocorrências de homicídios em São Paulo (SP) entre 1996 e 2002. Utilizando-se de uma abordagem semelhante, Santos e Ramires (2007) sobrepõem dados de crime e variáveis sociodemográficas em Uberlândia (MG) entre 2000 e 2003 para analisar o padrão de distribuição de homicídios no município.

Batella e Diniz (2010) também utilizam de mapeamento e estatística espacial para analisar crimes contra a pessoa e crimes contra o patrimônio em Minas Gerais no ano de 2005 sobrepostos a camadas com dados sobre desenvolvimento humano, riqueza, desigualdade de renda, infraestrutura, educação, estrutura demográfica e imigração. Os autores percebem que cada modalidade de crime estudado tem o que se chama de uma “assinatura espacial específica”, posto que crimes contra a pessoa se concentram em áreas mais pobres; enquanto crimes contra o patrimônio são mais registrados em regiões mais ricas. Outro achado de sua pesquisa é de que crimes contra a pessoa têm baixa variação entre os diferentes municípios, o que permite aferir que se trata de um problema típico de grandes aglomerações urbanas – como municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte e outros municípios-polo do estado. Diniz e Borges (2011) partem do estudo anterior, de Batella e Diniz (2010) para uma exploração mais minuciosa da distribuição espacial de homicídios em todo o território brasileiro, a fim de analisar o papel das regiões metropolitanas e das cidades médias neste processo. Para isso, os autores mapearam dados de 1998 a 2007, para analisar áreas de concentração e desconcentração espacial de crimes. O resultado de seu estudo é de que as regiões de fronteira e regiões metropolitanas concentram os homicídios. Além disso, os municípios no interior de vários estados vêm observando um constante crescimento das taxas de homicídio, ao passo que as grandes aglomerações urbanas, em geral, apresentaram uma diminuição.

Com dados para Goiânia (GO) de 2010 a 2014, Santos (2016) correlaciona a localização de crimes contra a pessoa e variáveis demográficas. Santiago (2016) correlaciona crimes contra a pessoa e densidade demográfica em Manaus (AM) no ano de 2013. Segundo os resultados de sua pesquisa, para algumas naturezas de crime e

relação entre criminalidade e densidade demográfica é diretamente proporcional; para outras ocorre o contrário. Com abordagem semelhante, Gutierrez e colaboradores (2016) analisam a distribuição espacial de furtos e roubos em Castanhal (PA) no ano de 2014, apontando para a concentração em determinados bairros e no período noturno, apresentando subsídios ao policiamento preventivo. Sant’Ana (2017) faz o mesmo para os homicídios em Cruz das Almas (BA), de 2010 a 2015; Silveira (2018) analisa dados de furtos, roubos e homicídios nesse mesmo município entre 2013 e 2017 para apresentar a continuidade da concentração de ocorrências em determinados bairros da cidade. Por fim, Collischonn, Silva e Cunha (2017) o fazem para homicídios e tráfico de entorpecentes em Pelotas (RS) de 2012 a 2015.

Seguindo essa mesma linha, Ramão e Wadi (2010) buscaram analisar a distribuição espacial de homicídios em Cascavel (PR) entre 2000 e 2006, a fim de elucidar a relação existente entre esse fenômeno e desigualdades socioeconômicas, de infraestrutura e serviços urbanos. A partir da aplicação de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), os autores apresentam a hipótese do impacto da “sobreposição de carências” sobre a ocorrência de conflitos violentos que resultaram em morte. Também utilizando AEDE, Kleinschmitt, Wadi e Staduto (2012) mapearam homicídios em todo o estado do Paraná, demonstrando a existência da autocorrelação espacial das taxas de homicídio entre os municípios paranaenses, que apresentam um padrão de *clusters* de crimes. Alarcão (2017), em sua tese de doutoramento em Ciências da Saúde, analisa fatores determinantes e a influência do contexto para a prática de suicídios entre jovens. Analisando dados de 1998 a 2002 e depois de 2008 a 2012 a autora aponta para a associação geoespacial positiva entre os fatores socioeconômicos e as taxas de mortalidade por suicídio, especificamente renda e desemprego durante o primeiro período (1998-2002) e educação, desemprego e emprego informal no segundo período (2008-2012).

Outros trabalhos trazem métodos sofisticados de modelagem, simulação e otimização. Em sua tese de doutoramento, Lamas (2013) especializa as ocorrências de crimes contra pessoa e contra o patrimônio em Rio Pomba (MG) para então analisá-las e desenhar um modelo de predição por meio de algoritmos de redes neurais. Silva (2014) busca otimizar a alocação de viaturas policiais, a partir da aplicação de *P-medianas* e *clusterização* dos dados de ocorrências criminais em João Pessoa (PB) para desenvolver um sistema a ser utilizado pela polícia a partir de seus modelos de otimização. Por fim, Borba (2019) analisa a localização de instalações de unidades de polícia em Recife (PE)

para, por meio de modelos *K-means* e *Maximal Covering Location Problem* (MCLP), determinar a melhor localização para tais órgãos.

2.3. Estudos relacionados aos impactos da pandemia sobre a criminalidade

Ao longo dos anos de 2020 e 2021, à medida em que os estudos avançavam, alguns trabalhos foram publicados em periódicos ao redor do globo, trazendo discussões sobre efeitos da pandemia sobre a violência em geral ou sobre determinados problemas específicos. No Brasil, os estudos feitos acerca dos impactos da pandemia sobre a criminalidade concentram-se em duas frentes: violência contra mulheres e impacto sobre o crime organizado, sobretudo no Rio de Janeiro.

No tocante à violência contra mulheres, destacam-se os trabalhos de Anjos e colaboradoras (2020), de Bordoni *et al.* (2021) e o informativo publicado pela equipe do Núcleo de Estudos em Segurança Pública (Nesp) da Fundação João Pinheiro (FJP, 2020). Anjos *et al.* (2020) apresentam dados de denúncias feitas ao Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos, que relacionam o isolamento em casa a um aumento em aproximadamente 17% do total de denúncias. Já o informativo do Nesp apresenta dados das séries históricas de 2008 a 2018 de homicídios de mulheres por cor da pele no Brasil e em Minas Gerais, especificamente, além de dados de feminicídios consumados e tentados nos seis primeiros meses dos anos de 2018 a 2020 em Minas Gerais.

Por fim, o trabalho de Bordoni e colaboradores (2021) utiliza-se de um estudo transversal para avaliar agressões contra mulheres em Minas Gerais nos anos de 2018 e 2020. O perfil mais prevalente das vítimas é de mulheres com idade entre 15 e 49 anos, com cor da pele parda e ensino fundamental incompleto. A maior parte das agressões ocorrem em suas residências, sendo os parceiros íntimos e os familiares os principais agressores. A prevalência de internação se reduz em 2020, o que pode ser influência da pandemia sobre a restrição de acesso a serviços de saúde.

Por seu turno, os trabalhos sobre o crime em geral apresentam grande concentração no estudo do crime organizado frente à COVID-19. Berg e Varsori (2020) afirmam que o *lockdown* não fez reduzir a violência dos grupos criminais que atuam no país, mas alterou sua governança: para os autores, os líderes do crime organizado tiveram de se adaptar ao novo cenário em que as fronteiras para saída da droga se fecharam. Para isso, incrementaram seu uso do controle da violência a partir da imposição de restrições de circulação, toque de recolher, mensagens acerca da proteção da saúde, distribuição de

itens de higiene e proteção, regulação dos preços do mercado de drogas e distribuição de exames.

Outro fator que Berg e Varsori (2020) identificaram, a partir de dados de homicídios, é que se observa uma redução da letalidade violenta em março de 2020, seguida por um aumento em abril – o que se deve, para eles, às disputas entre grupos criminosos pelo controle dos mercados e do território para o tráfico de drogas, chamadas na literatura de *turf wars*.

O modelo matemático proposto por Crokidakis e Sigaud (2021) simula a evolução do COVID-19 em diferentes regiões do município do Rio de Janeiro, apontando para diferenças na evolução da doença em áreas controladas por milícias e áreas onde há prevalência do controle estatal na cidade do Rio de Janeiro, devido à diferença de características do controle e da governança.

Rapizo e Melloni (2021) estudam o impacto da COVID-19 sobre crimes no estado do Rio de Janeiro. A partir de dados mensais de 2014 a 2020, os autores confrontam as séries históricas de diferentes crimes a um modelo ARIMA. Os resultados evidenciam a queda dos números de roubos e furtos de celular e a transeunte – crimes eminentemente relacionados com as oportunidades ocasionadas pelos encontros entre pessoas nos logradouros públicos. Roubos de veículos ficaram abaixo do previsto, enquanto roubos de carga não foram afetados pela pandemia. As apreensões de drogas se mantiveram estáveis, enquanto os homicídios tiveram quedas.

Por fim, Kahn (2020) aplica técnicas de análise espacial aos dados de roubos de celulares em São Paulo, comparando os dados dos meses de abril de 2019 e 2020. A média de roubos por distrito cai de 144 em abril de 2019 para 61,9 em abril de 2020.

3. METODOLOGIA

3.1. Acesso aos dados

Para os dados referentes às ocorrências policiais de homicídios em Belo Horizonte, Minas Gerais, a fonte é o Armazém de Dados do Sistema Integrado de Informações de Defesa Social (Sids), gerido pelo Observatório de Segurança Pública da Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública (Sejusp). Esse armazém reúne e trata dados inseridos a cada boletim de ocorrência emitido – que em Minas Gerais se chama Registro de Evento de Defesa Social (Reds). Os dados foram acessados por meio de protocolo do órgão para pesquisadores vinculados a instituições de ensino superior.

Outras duas fontes de dados foram empregadas para a segunda parte da análise, quando as mudanças dentro dos *clusters* foram correlacionadas a variáveis que podem interferir na dinâmica criminal dentro dessas áreas, com dimensões relacionadas à segurança, dados socioeconômicos, e dados de saúde – seguindo o modelo utilizado por Campedelli *et al.* (2020), segundo o quadro abaixo:

Quadro 1 – Descrição das dimensões, variáveis e fontes dos dados utilizados.

Dimensão	Variável	Fonte	Período
Segurança pública	Presença de base policial móvel	PMMG (2017)	2017-2021
	Pertencimento à área de influência de uma base móvel	PMMG (2017)	2017-2021
	Presença de Unidade de Prevenção à Criminalidade	Sejusp (2020)	2013-2021
	Presença de projeto de prevenção da PBH	PBH (2018a; 2018b; 2019a; 2019b)	2018-2021
Dados socioeconômicos	População total	IBGE (2010)	2010
	Densidade populacional	IBGE (2010)	2010
	% de pessoas com 55 ou mais anos	IBGE (2010)	2010
	% de pessoas com menos de 18 anos	IBGE (2010)	2010
	Média do número de moradores por domicílio	IBGE (2010)	2010
	Variância da renda média dos domicílios	IBGE (2010)	2010
Saúde	Taxa de casos de COVID-19	PBH (2020)	2020
	Taxa de óbitos por COVID-19	PBH (2020)	2020

Fonte: dos autores.

Cada uma dessas dimensões possui variáveis que hipoteticamente podem estar ligadas às mudanças no padrão de criminalidade nos *clusters* analisados.

3.1.1. Dimensão relacionada à segurança pública

Na dimensão relacionada à segurança pública, mede-se o impacto da presença de uma base policial móvel e o pertencimento a sua área de influência (em um raio de aproximadamente um quarteirão), consoante às discussões feitas por Wilson e Boland (1978), Di Tella e Schargrotsky (2004) e Ratcliffe e Breen (2011). Para isso, foram obtidas as localizações das 86 bases móveis instaladas em 2017 pela Polícia Militar de Minas Gerais dentro dos limites do município de Belo Horizonte.

Outro ponto analisado é a presença de ações relacionadas a programas de prevenção encabeçados pela Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Minas Gerais (Sejusp), a exemplo do programa “Fica Vivo!” e Mediação de Conflitos. Avaliações feitas em diferentes momentos apontam para a efetividade dessas políticas frente à criminalidade violenta (PEIXOTO, 2008; SILVEIRA, et al., 2010; ALVES; ARIAS, 2011; CASTRO, 2014), e espera-se que sua presença nas áreas atue como condicionante para a redução da criminalidade. Por fim, também é levada em

consideração a presença de projetos e programas encabeçados pela Diretoria de Prevenção à Criminalidade da Prefeitura de Belo Horizonte, seguindo a mesma lógica dos projetos da Sejusp.

3.1.2. Dimensão relacionada aos dados socioeconômicos

No tocante aos dados socioeconômicos, a fonte dos dados é o último censo demográfico realizado no Brasil pelo IBGE, em 2010. São analisadas as correlações com seis variáveis relacionadas à população, sua distribuição etária e sua renda. A urbanização é positivamente associada à criminalidade (FLANGO; SHERBENOU, 1976; GLAESER; SACERDOTE, 1999). Além disso, áreas com grande densidade populacional podem desenvolver maior nível de senso de vigilância (*guardianship*) e controle, minimizando as oportunidades do cometimento de crimes.

A renda pode levar a um constrangimento monetário que leva a nervosismo e frustração (AGNEW, 1999). Além disso, há diversos estudos que chegam a resultados contrastantes acerca da influência da renda sobre o crime em diferentes unidades de análise (PATTERSON, 1991; HOOGHE et al., 2010; PARE; FELSON, 2014; BURRASTON et al. 2018).

A condição de habitação, medida pela média de moradores por domicílio, pode indicar um fator de risco adicional para o crime, posto que uma situação de coabitação forçada em condições sociais de pobreza e estresse podem levar ao cometimento de crimes, segundo modelo defendido por Agnew (1999).

A estrutura etária também pode influenciar a distribuição temporal e espacial de crimes, conforme afirmam Cohen e Land (1987), Phillips (2006) e Arnio e Baumer (2012).

3.1.3. Dimensão relacionada aos dados de saúde

Pesquisadores de diversas áreas se dedicam ao estudo de como o *status* de saúde e o crime interagem (BAZARGAN, 1994; MCKEE; MILNER, 2000; CHANDOLA, 2001). Dentro da dimensão relacionada a dados de saúde, será analisada a correlação entre as mudanças no padrão de homicídios e dados relacionados aos casos e óbitos por COVID-19.

A ideia aqui é investigar se áreas com maiores níveis de contágio e de óbitos estão associados a padrões maiores de redução na criminalidade – o que pode ocorrer devido ao medo de sair de casa, fortalecendo comportamentos protetivos e aumentando o

isolamento social; logo, impactando as rotinas de alvos e infratores, reduzindo seus encontros e reduzindo a criminalidade (HARPER *et al.*, 2020).

3.2. Tratamento dos dados

Em um primeiro momento, os dados foram tratados para adequação de campos – por exemplo, o campo relativo ao endereço apresentava uma distorção que precisou de ajuste para corrigir registros com endereço “inválido”, desconhecido pela base de endereços.

Outro ajuste necessário foi o georreferenciamento de algumas ocorrências. Mais de 300 ocorrências de homicídio (aproximadamente 5% do total registrado no período) não retornavam coordenadas geográficas, dado o desconhecimento da base de endereços utilizada para preencher os boletins de ocorrência. É necessário destacar que essa ausência de dados poderia engendrar uma sub-representação de áreas periféricas ou aglomerados urbanos onde não há mapeamento oficial.

Para sanar esse problema e melhorar a qualidade da informação, foi necessário utilizar uma ferramenta *web* de geocodificação chamada Geocode by Awesome Tables. Essa ferramenta opera a partir de dados em uma planilha na plataforma *web* Google Sheet, retornando latitudes e longitudes para endereços a partir da base de dados utilizada pela ferramenta Google Maps.

Para os casos em que a ferramenta Awesome Tables retornou valores fora do contorno do município de Belo Horizonte, foi feito um filtro para encaminhá-los a uma busca direta no Google Maps, caso a caso. Os resultados do georreferenciamento foram, então, adicionados à base de dados para análise.

Em um momento posterior, foram feitas adequações entre os sistemas de referências de coordenadas. Apesar da inadequação à norma brasileira para dados espaciais oficiais, os dados oriundos dos registros de ocorrências policiais em Minas Gerais são referenciados pelo Datum SAD1969. Para esses casos, é necessário transformá-los para o Datum SIRGAS2000. Os dados georreferenciados através do Google Maps são referenciados pelo Datum WGS1984, e também demandam ajuste para a norma padrão de dados brasileiros, o SIRGAS2000.

A partir do tratamento e da organização desses dados, serão comparadas as distribuições dos homicídios no município de Belo Horizonte, comparando os dois diferentes períodos. A escolha de Belo Horizonte se dá devido a dois fatores: sua centralidade frente ao problema, posto que seja a capital e a maior cidade do estado de

Minas Gerais; e a disponibilidade de dados, desde 2012, quando o atual sistema de registro foi implantado pioneiramente no município.

A escolha pela análise de homicídios se deu devido à importância desse crime para o cômputo da criminalidade violenta e devido à disponibilidade de dados – posto que seja mais difícil haver subnotificações de homicídios do que crimes contra o patrimônio, por exemplo. Além disso, Stickle e Felson (2020) sugerem que sejam feitos estudos sobre crimes específicos no contexto da pandemia, e não da criminalidade em geral.

3.3. Análise espacial de *clusters*

A análise de um total de 5.195 ocorrências de homicídios em 5.132 diferentes setores censitários seria uma tarefa com resultados limitados. Além disso, a inspeção visual de áreas quentes – *hot spots* na nomenclatura mais usual – não é capaz de analisar as diferenças entre períodos, nem levar em consideração elementos como a matriz de vizinhança entre os casos (KAHN, 2020).

Para permitir a análise dessa grande quantidade de dados sem a perda de informações, foi necessário agrupá-los em *clusters* – que são grupos reunidos a partir de sua significância, sua utilidade ou ambos. Esses *clusters* são capazes de capturar a estrutura natural dos dados, favorecendo a pesquisa em várias áreas do conhecimento (TAN *et al.*, 2006; KAHN, 2020).

Os dados foram analisados através de um algoritmo dedicado à análise de agrupamento de dados no *software open source* QGIS: DBSCAN (*Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise*). Esse algoritmo funciona a partir de uma busca por grupos de ocorrências em áreas com alta densidade, comparadas a áreas com menor densidade (TAN *et al.*, 2006).

A partir de um conjunto de dados $X \in R \times m$, um raio ϵ e a quantidade mínima de vizinhos para um objeto ser considerado central – definida pelo analista –, o algoritmo retorna um agrupamento particional de X . O algoritmo DBSCAN produz um número automático de *clusters* a partir das características dos dados. Para isso, o algoritmo divide os objetos em três classes: (i) Pontos centrais, que são obtidos a partir da análise da distância entre cada um dos pontos dos dados; (ii) objetos de borda, que são objetos que não satisfazem a condição para serem pontos centrais, pertencendo à vizinhança de algum objeto central; e (iii) ruídos, que são pontos localizados em áreas de baixa densidade de ocorrências. Essas classes são ilustradas na figura abaixo:

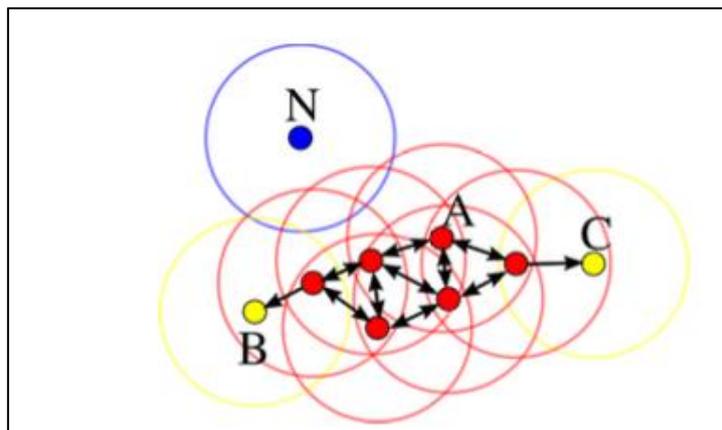


Figura 1 – Ilustração das classes do algoritmo DBSCAN.

Fonte: Chire (2011).

Nota: N é um ruído, A é um ponto central e B e C são objetos de borda.

Para isso, o algoritmo faz as seguintes operações: (1) classificar cada ponto como central, de borda, ou ruído; (2) eliminar ruídos; (3) estabelecer um limite entre os diferentes pontos centrais; (4) estabelecer *clusters* para cada grupo de pontos conectados; e (5) unir cada ponto de borda a seus pontos centrais (TAN et al., 2006).

3.4 Análise de regressão

A partir das definições dos *clusters*, foi feito um levantamento de dados de segurança pública, socioeconômicos e de saúde sobre cada um deles, consolidando bases espaciais. Esses dados foram, então analisados no *software* estatístico livre PSPP, a partir de um modelo de regressão linear.

Basicamente, o modelo de regressão linear opera a partir da interação entre uma variável resposta (que, no caso deste estudo, foi a diferença entre os homicídios observados e simulados para cada *cluster*) e outras variáveis explicativas – dados de segurança pública, socioeconômicos e de saúde. A regressão calcula o relacionamento entre cada uma dessas variáveis, em uma equação que explique o comportamento do fenômeno (HOFFMANN, 2016):

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k)$$

Onde Y é a variável dependente e os X_h ($h = 1, 2, \dots, k$) representam as variáveis explicativas.

4. RESULTADOS

4.1. *Clusterização dos dados*

Devido à sensibilidade dos dados referentes a ocorrências de homicídios, não é possível apresentá-los a partir de mapas de pontos. No caso específico dos dados para Belo Horizonte no intervalo de janeiro de 2012 a setembro de 2020, não é possível fazê-lo devido ao grande número de registros.

A contagem de ocorrências dentro de cada setor censitário (a menor unidade espacial de análise na estatística oficial do Brasil) permite visualizar os locais em Belo Horizonte onde ocorrem concentrações, vistas no mapa (Figura 2) nas classes de cores amarela, laranja e vermelha.

Como discutido acima, a análise de um total de 5.195 ocorrências de homicídios em 5.132 diferentes setores censitários seria uma tarefa com resultados limitados. Para isso, foi necessário agrupá-los em *clusters* formados a partir dos dados de ocorrências de homicídios no ano de 2019.

Foram obtidos 18 *clusters* de homicídios (mapeados a partir de seus respectivos setores censitários), em grupos cujos nomes foram dados a partir de bairros identificados na planta da cidade de Belo Horizonte: (1) Alto Vera Cruz; (2) Barragem Santa Lúcia; (3) Goiânia/Guanabara; (4) Hipercentro; (5) Jardim Felicidade/Granja Werneck; (6) Jatobá/Olaria; (7) Lagoinha/Pedreira Prado Lopes; (8) Madre Gertrudes/Camargos; (9) Mantiqueira; (10) Nova Cintra; (11) Novo das Indústrias; (12) Padre Eustáquio; (13) Pindorama/Coqueiros; (14) Senhora de Fátima/Marcola; (15) Ventosa; (16) Vila Apolônia; (17) Vila CEMIG; e (18) Vila Suzana.

A localização da área de cada um desses *clusters* de homicídios está disposta na figura 3, obtida a partir do próprio *software* QGIS:

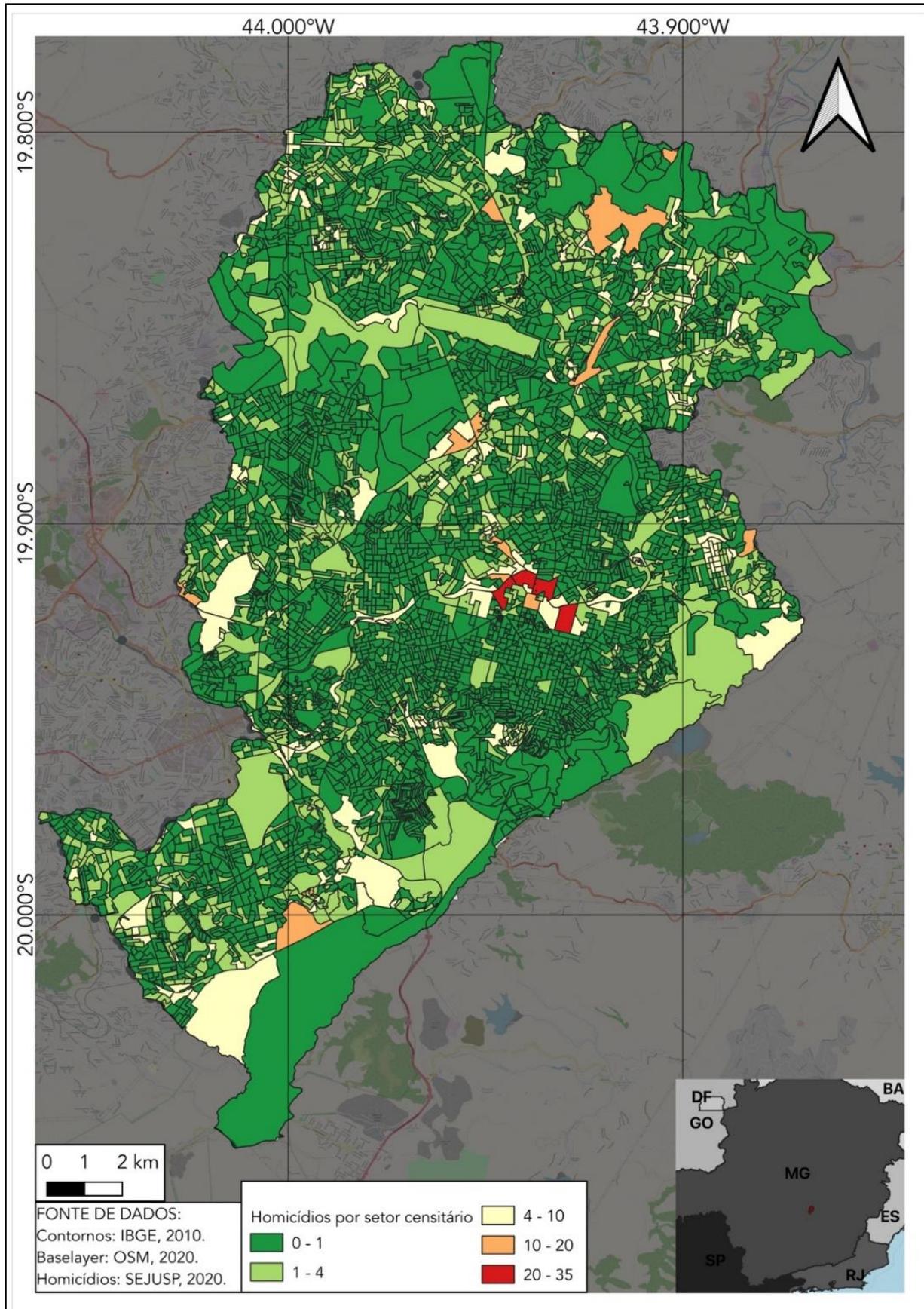


Figura 2 – Distribuição dos homicídios ocorridos entre janeiro de 2012 e setembro de 2020 por setor censitário. **Fonte:** dos autores.

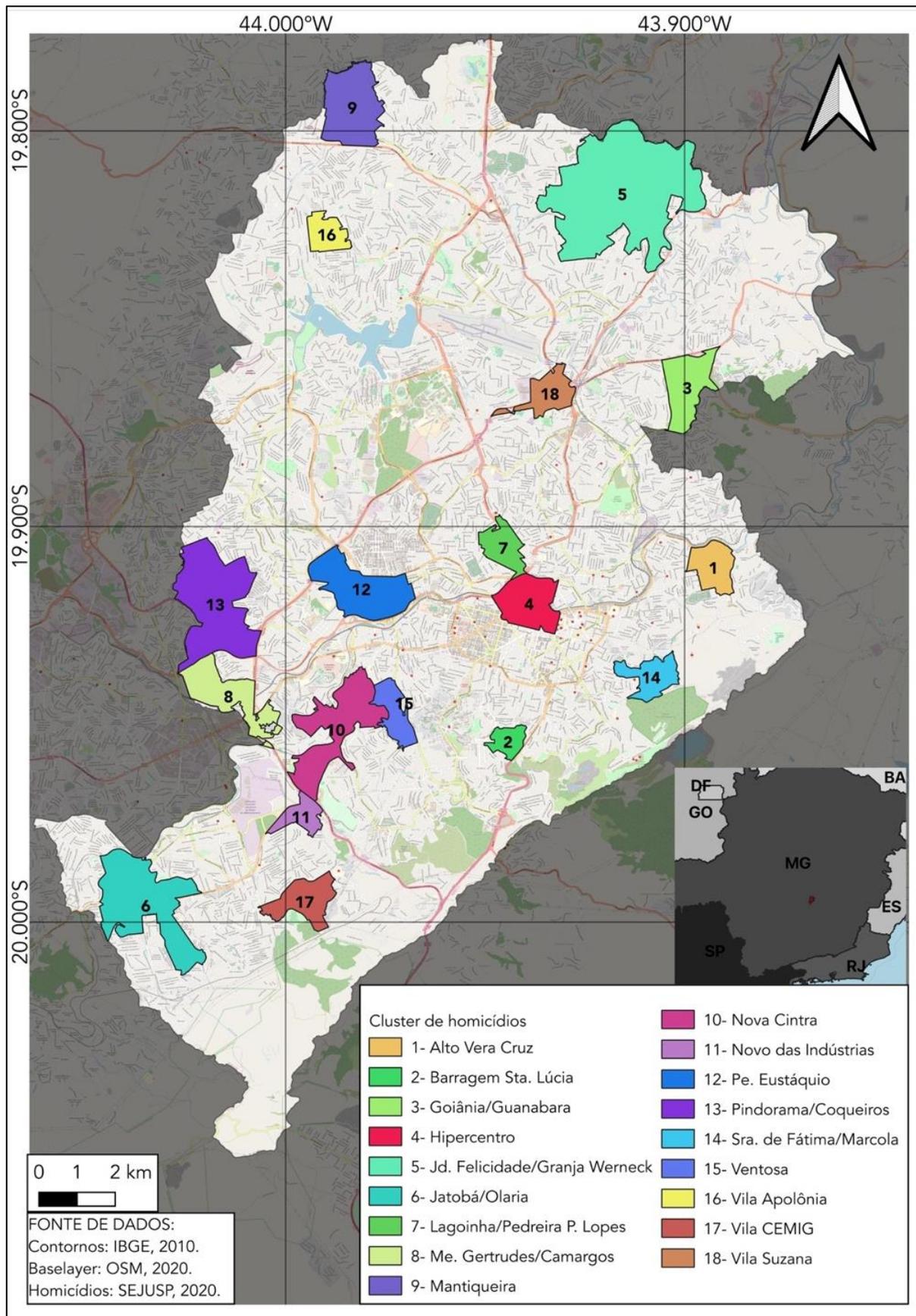


Figura 3 – Localização dos *clusters* na área de estudo.
Fonte: dos autores.

A partir da delimitação dos *clusters*, foi feita uma seleção dos pontos onde foram observados homicídios dentro de cada uma dessas áreas entre os anos de 2012 e 2020, ilustrados na tabela 1 e na figura 3.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas para cada *cluster* de homicídios, com valores mensais.

<i>Cluster</i>	<i>n</i>	Min	Máx	Média	Mediana	Desvio padrão
1- Alto Vera Cruz	151	0	5	1,9359	2	1,1211
2- Barragem Santa Lúcia	87	0	4	1,4483	1	0,8381
3- Goiânia/Guanabara	87	0	4	1,4737	1	0,8000
4- Hipercentro	149	0	8	1,8701	2	1,2511
5- Jd. Felicidade/Granja Werneck	115	0	4	1,6522	1	0,9356
6- Jatobá/Olaria	98	0	5	1,4921	1	1,0499
7- Lagoinha/Pedreira Prado Lopes	106	0	5	1,5072	1	0,9039
8- Madre Gertrudes/Camargos	31	0	3	1,0714	1	0,6507
9- Mantiqueira	75	0	3	1,3158	1	0,7098
10- Nova Cintra	61	0	3	1,2391	1	0,6654
11- Novo das Indústrias	31	0	3	1,0690	1	0,7396
12- Padre Eustáquio	46	0	3	1,1795	1	0,6354
13- Pindorama/Coqueiros	102	0	4	1,6724	1	0,9243
14- Sra. de Fátima/Marcola	43	0	3	1,1351	1	0,6664
15- Ventosa	65	0	4	1,3778	1	0,7989
16- Vila Apolônia	80	0	4	1,4615	1	0,8484
17- Vila CEMIG	75	0	4	1,4200	1	0,8552
18- Vila Suzana	8	0	2	0,6154	1	0,6249

Fonte: dos autores.

4.2. Impactos da pandemia sobre os homicídios nos *clusters* analisados

Os dados de cada um dos *clusters* foram tabulados para alimentar o modelo de simulação. Seguindo o modelo apresentado por Payne, Morgan e Piquero (2020), optou-se por utilizar dados mensais, considerados mais ajustados às sazonalidades dos crimes.

O modelo foi feito baseado na média móvel de um período de 3 meses, a fim de simular a quantidade de homicídios caso não houvesse qualquer impacto da pandemia sobre as práticas socioespaciais, sobre a circulação de pessoas e sobre o mercado.

Seguindo a recomendação de Campedelli e colaboradores (2020), necessário destacar que análises com foco em períodos de tempo excessivamente curtos enfrentam o risco de perder a presença de tendências já existentes originárias do passado de médio ou longo alcance. Para garantir adequação a esse padrão de sazonalidades mensais dos dados, foi escolhido o modelo de 3 meses, porque é o que captura melhor a dinâmica

temporal em comparação aos outros cenários testados (para média móvel de 2 ou 6 meses), representando melhor sua tendência, sua sazonalidade e seus ciclos.

A partir da média móvel com uma série histórica que se inicia em janeiro de 2012 (total de 99 meses até março de 2020), foi feita a simulação para o mês de abril de 2020 – o primeiro mês completamente coberto pelas medidas de contenção da pandemia de COVID-19. Para entender essas alterações advindas das medidas relacionados à COVID-19, os valores foram, então, comparados a partir da diferença entre casos observados em abril de 2020 e os casos que *teriam acontecido* nesse mesmo mês, estado todas as condições constantes. O resultado da análise para os *clusters* está resumido na tabela abaixo:

Tabela 2 – Média móvel, valores simulados e valores observados.

Cluster	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Abr	Dif.
	2019	2019	2019	2020	2020	2020	2020 (obs.)	2020 (sim.)	
1- Alto Vera Cruz	1	0	2	0	2	2	0	1,3333	-1,3333
2- Barragem Sta. Lúcia	0	0	0	1	0	1	2	1	+1
3- Goiânia/Guanabara	0	1	1	2	1	0	1	0,6667	+0,3333
4- Hipercentro	0	0	1	1	3	1	0	1,3333	-1,3333
5- Jd. Fel./G. Werneck	0	0	1	1	1	2	1	1,3333	-0,3333
6- Jatobá/Olaria	0	0	2	0	0	0	0	0	0
7- Lagoinha/P. P. Lopes	1	1	0	1	0	1	0	0,3333	-0,3333
8- M. Gertr./Camargos	1	1	1	0	0	1	0	0,3333	-0,3333
9- Mantiqueira	1	0	0	0	0	1	0	0,3333	-0,3333
10- Nova Cintra	1	0	0	0	1	1	1	1	0
11- Novo das Indústrias	0	0	0	1	0	1	0	0,3333	-0,3333
12- Padre Eustáquio	2	2	1	0	0	1	0	0,3333	-0,3333
13- Pind./Coqueiros	1	1	1	0	0	3	0	1	-1
14- Sra. Fátima/Marcola	0	3	2	0	0	0	0	0	0
15- Ventosa	1	1	0	0	0	0	3	1	+2
16- Vila Apolônia	1	0	0	1	1	1	0	0,6667	-0,6667
17- Vila CEMIG	0	3	0	0	0	1	1	0,6667	+0,3333
18- Vila Suzana	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: dos autores.

Notas: “obs.” se refere ao valor realmente observado em abril de 2020. “sim.” se refere ao valor simulado pelo modelo, sendo a média móvel de três períodos de tempo. “Dif.” diz respeito à diferença entre os valores observado e simulado (simulado – observado).

O mapa (Figura 4) apresenta a distribuição espacial dessas diferenças encontradas entre os valores observado e simulado para abril de 2020:

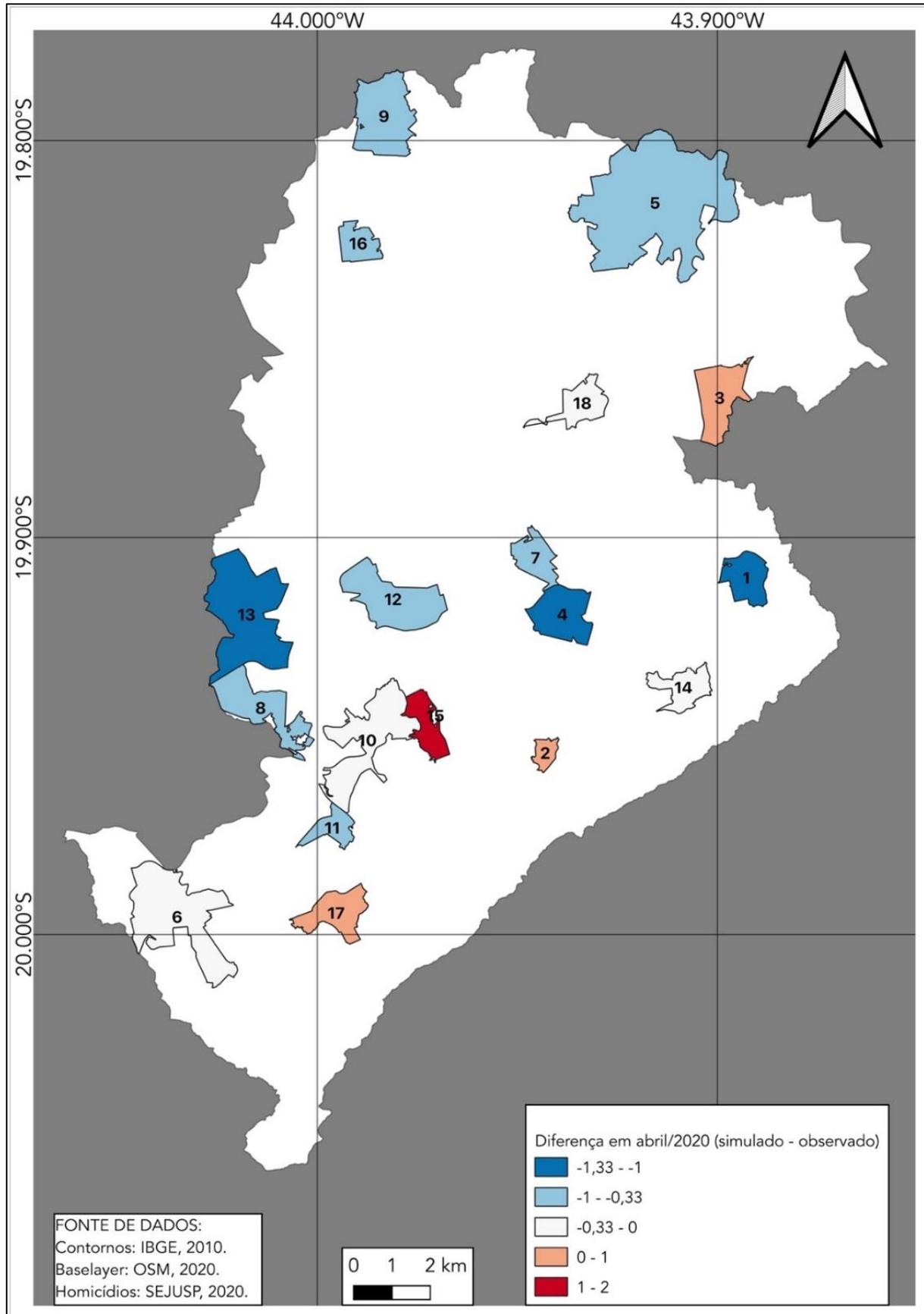


Figura 4 - Diferenças entre valores observado e simulado para abril de 2020, por cluster.

Fonte: dos autores.

4.3. Dados correlacionados à diferença observada na tendência de homicídios

Como antecipado na seção de metodologia, foi feita uma análise de regressão de um conjunto de variáveis que podem interferir na dinâmica criminal dentro dessas áreas, com dimensões relacionadas à segurança, dados socioeconômicos, e dados de saúde.

O resumo dos resultados do modelo de regressão aponta para uma grande capacidade de explicação do fenômeno, com *R square* igual a 0,96 – ou seja, 96% da variação no fenômeno está explicada pelo modelo matemático proposto. A análise da ANOVA também aponta para a significância do modelo frente aos resíduos.

4.3.1. Dimensão relacionada à segurança pública

Tabela 3 – Resultados da análise de regressão para a dimensão de dados de segurança pública.

Variável	Beta	Sig.
Bases móveis da PM para cada 10.000 ha	0,28	0,315
Possui base móvel da PM	-0,60	0,275
Pertence à área de influência de base da PM	1,06	0,073
Possui UPC da Sejusp	0,02	0,914
Possui projeto de prevenção da PBH	-0,70	0,029

Fonte: dos autores.

Dentro da dimensão de dados de segurança pública, observa-se significativamente que a presença de projetos de prevenção encabeçados pela prefeitura de Belo Horizonte na área da Lagoinha e do *cluster* Alto Boa Vista é capaz de prever a redução de homicídios – o que pode apontar para a efetividade dessas ações de prevenção direcionadas respectivamente à resolução intersetorial de problemas relacionados às cenas de uso de *crack* e ações direcionadas à sociabilidade e à convivência pacífica, sobretudo entre jovens (PBH, 2018a; 2018b; 2019a; 2019b).

Possuir base policial móvel reduz a quantidade de homicídios dentro dos *clusters*, contudo, a taxa de bases móveis para cada 10.000 habitantes e o pertencimento da área de influência dessas bases não é capaz de prever a redução de homicídios – o que pode ocorrer devido ao fato de não ser o suficiente para melhorar a vigilância dessas áreas no horário em que ocorrem os crimes. Além disso, pode ocorrer uma relação espúria por circularidade – as áreas mais violentas recebem essas intervenções, mas as áreas não se tornam necessariamente violentas por receber essas intervenções.

Semelhantemente, diferente do que se esperava, possuir projetos de prevenção da Secretaria estadual não é capaz de reduzir os homicídios de acordo com o modelo de regressão utilizado, o que pode indicar a ineficácia desses projetos. Faz-se necessário investigar esse fato mais a fundo, a fim de entender por que os *clusters* se mantêm no tempo a despeito dos esforços de prevenção encabeçados pela Sejustp.

4.3.2. Dimensão relacionada aos dados socioeconômicos

Tabela 4 – Resultados da análise de regressão para a dimensão de dados socioeconômicos.

Variável	Beta	Sig.
Densidade populacional	1,00	0,001
Habitantes por domicílio	1,14	0,081
Porcentagem de pessoas com menos de 18 anos	0,68	0,430
Porcentagem de pessoas com mais de 55 anos	1,00	0,202
Variância da renda dos habitantes	0,07	0,529

Fonte: dos autores.

De acordo com os resultados do modelo de regressão, a mudança na tendência de homicídios nos 18 *clusters* analisados está fortemente associada densidade populacional – indo no caminho contrário do que se esperava, em um cenário em que a densidade populacional engendraria maior vigilância e, conseqüentemente, menos crimes. Essa diferença referente àquilo que propõe a literatura internacional pode se dever a diferenças socioculturais entre o Brasil e esses países em termos de vigilância de espaços comuns.

Alinhado àquilo que Agnew (1999) e Wilkinson (2004) propõem, uma quantidade maior de habitantes por domicílio leva a uma maior chance de observar aumento na quantidade de homicídios – o que nos leva a problematizar as formas de prevenir homicídios que ocorrem nesse contexto de violência doméstica em um momento em que as famílias estão restritas a suas residências.

Quanto à estrutura etária, a maior presença de idosos aumenta a quantidade de homicídios nos *clusters*, o que se explica por sua menor capacidade de vigilância e menor resistência física – o que deve alertar os mecanismos de prevenção à violência e proteção de direitos de idosos. A maior presença de jovens na comunidade leva a um aumento na ocorrência de homicídios, o que pode ser associado à literatura sobre efeitos do curso de vida sobre a criminalidade (COHEN; LAND, 1987; SHAVIT; RATTNER, 1988; SWEETEN *et al.*, 2013) e também pode se dever ao fato de que jovens estão menos propensos a

cooperar com medidas restritivas relacionadas à COVID-19 (MOORE *et al.*, 2020; GOWEN *et al.* 2020).

Quanto à desigualdade de renda, capaz de prever o aumento de crimes em muitos estudos realizados, a exemplo de Campedelli e colaboradores (2020), observa-se uma influência muito pequena sobre os crimes nos *clusters* analisados. Faz-se necessário afirmar que o Brasil é muito mais desigual que muitos dos países analisados, o que pode explicar essa relativa indiferença.

4.3.3. Dimensão relacionada aos dados de saúde

Tabela 5 – Resultados da análise de regressão para a dimensão de dados de saúde.

Variável	Beta	Sig.
Casos de COVID-19 para cada 10.000 hab.	-0,16	0,613
Óbitos por COVID-19 para cada 10.000 hab.	0,11	0,748

Fonte: dos autores.

Quanto aos dados de saúde, a taxa de casos de COVID-19 consegue prever a redução de homicídios, seguindo os resultados encontrados por Campedelli *et al.* (2020). Isso pode significar que as pessoas tenham deixado de sair de casa, com medo de se contaminar, reduzindo conflitos que levam a homicídios. Contudo, a taxa de óbitos por COVID-19 possui influência contrária sobre os dados, o que leva a pensar que uma menor disposição a cooperar com normas formais seja observada tanto nas medidas de distanciamento social quanto na resolução violenta de conflitos (JACKA *et al.*, 2020; DUMAS *et al.*, 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta uma análise espaciotemporal dos impactos da pandemia de COVID-19 sobre a ocorrência de homicídios em Belo Horizonte, Minas Gerais. Para isso, dados de ocorrências foram obtidos, tratados e analisados a partir da *clusterização* feita pelo algoritmo DBSCAN.

A partir da média móvel do período de janeiro de 2012 a março de 2020 foi feita uma simulação para o mês de abril de 2020 – o primeiro mês completamente coberto pelas medidas de contenção da pandemia de COVID-19. Ao comparar os dados da simulação – que representam *o que teria acontecido* caso não houvesse impacto da pandemia – com os dados observados em abril de 2020, observa-se uma redução mais significativa em

três dos 18 *clusters*. Por outro lado, há um recrudescimento da violência letal contra pessoas em 4 dos 18 *clusters*.

As muitas hipóteses, então, são testadas a partir de um modelo de regressão linear a fim de identificar os fatores que têm maior influência sobre os homicídios em Belo Horizonte. As mudanças impostas pela pandemia no comportamento humano reduzem a atividade econômica e, com isso, diminuem a quantidade de pessoas circulando nas ruas, o que favorece a redução de crimes em geral.

A partir das definições dos *clusters*, dados de segurança pública, socioeconômicos e de saúde sobre cada um deles foram analisados a partir de um modelo de regressão linear. Dentro da dimensão de dados de segurança pública, observa-se que a presença de projetos de prevenção da prefeitura e a presença de bases policiais móveis influencia a redução da ocorrência de homicídios – confirmando o que a teoria propõe. Contudo, estar dentro de um raio da base policial e receber projetos do governo estadual (como o Fica Vivo!) não são o suficiente para prever uma redução na quantidade de homicídios, contrariando a literatura internacional.

Ainda, a mudança na tendência de homicídios nos 18 *clusters* analisados está fortemente associada densidade populacional – ao contrário do que se esperava, em um cenário em que a densidade populacional engendraria maior vigilância e, conseqüentemente, menos crimes. Essa constatação parece refutar a teoria que diz que grandes catástrofes ou problemas sociais fazem aumentar a coesão social, posto que a sociedade agiria de maneira solidária, levando a uma redução de crimes.

Além disso, alinhado à literatura sobre os impactos do estresse, uma quantidade média de habitantes por domicílio maior leva a uma maior chance de observar aumento na quantidade de homicídios. Esse achado corrobora a hipótese que diz que o maior período de contato entre moradores de uma mesma residência pode impulsionar a vitimização – sobretudo de mulheres. Esse problema é ainda maior frente aos desafios econômicos impostos pela pandemia, que elevam o estresse e reduzem o autocontrole, levando a maior propensão à agressividade.

Quanto à desigualdade de renda, capaz de prever o aumento de crimes em muitos estudos realizados, observa-se uma influência muito pequena, o que pode ser explicado, *grosso modo*, pelo nível de desigualdade já maior no Brasil que em outros países.

A maior presença de idosos e de jovens prediz o aumento na quantidade de homicídios. De acordo com a literatura, isso decorre da menor capacidade de vigilância e de resistir por parte dos indivíduos idosos e do curso de vida delinquencial de jovens –

cujo modo de vida se diferencia sobretudo frente às medidas restritivas relacionadas ao trata da pandemia.

A taxa de casos de COVID-19 consegue prever a redução de homicídios, seguindo o que se observa na literatura, porque as pessoas deixam de sair de casa quando há alta taxa de casos, com medo de se contaminar, reduzindo a oportunidade de ocorrência de crimes. Contudo, a taxa de óbitos por COVID-19 possui influência contrária sobre os dados, o que leva a pensar que uma menor disposição a cooperar com normas formais seja observada tanto nas medidas de distanciamento social quanto na resolução de conflitos.

Há, contudo, alguns limites advindos da própria natureza dos dados. Foi necessário utilizar dados de períodos de tempo distintos, em face da indisponibilidade de dados mais atualizados, no caso da dimensão de dados socioeconômicos (posto que a realização do Censo Demográfico inicialmente planejada para 2020 foi postergada sem data para ocorrer), e em face da indisponibilidade de dados sobre infecção por COVID-19 desagregados por bairro no mês de abril de 2020 (os dados desagregados por bairro da cidade de Belo Horizonte só passaram a estar disponíveis em setembro de 2020).

Quanto à influência das medidas de desligamento ou progressão de penas, seria necessário analisar os dados dos autores dos homicídios (nos poucos casos onde há esse registro) à luz da lista de indivíduos beneficiados pelas medidas – o que se sugere como tema para pesquisas posteriores.

No tocante à desorganização social advinda da crise econômica e social, levando a uma ruptura da ordem social devido à pandemia, os dados disponíveis ainda não permitem fazer quaisquer inferências. Sugere-se a aplicação, por exemplo, de *surveys* para coletar dados referentes a isso. Quanto à influência dos investimentos no Sistema Único de Segurança Pública (Susp), seria necessário dispor de dados sobre projetos e intervenções dirigidas pelas ações de tal sistema – o que ainda não parece estar disponível para a cidade de Belo Horizonte.

Outra hipótese a ser ainda testada é a da difusão de problemas e crimes – tanto na relação de diferentes crimes (motivo pelo qual é necessário ampliar o trabalho, aplicando a metodologia utilizada a outros crimes) quanto na dimensão espacial, posto que os criminosos podem ter migrado para áreas mais afastadas, em função da maior presença de vítimas potenciais e ou menor fiscalização. Outra possível linha de investigação diz respeito à ocorrência de crimes de ódio contra asiáticos, como ocorre nas realidades estadunidense e do Reino Unido.

Além disso, é necessária uma análise qualitativa das circunstâncias e *modus operandi* em que ocorrem os crimes para buscar elucidar as relações dessas ocorrências com a prisão ou remoção de lideranças de facções criminosas no país, por um lado, e a questão dos mercados ilegais – como o mercado de drogas ilícitas e a violência em torno dos conflitos por pontos de venda – *turf wars*. Por fim, é necessário buscar evidências para uma possível alteração na letalidade policial, em função da mudança nas operações policiais em aglomerados.

REFERÊNCIAS

ADAN, A. S. **A análise criminal e a criminologia ambiental no processo de construção de políticas públicas de segurança na Bahia**: estudo de caso na cidade de Simões Filho. 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado em Segurança Pública, Justiça e Cidadania) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

AGNEW, R. Foundation for a general strain theory of crime and delinquency. **Criminology**, v. 30, n. 1, p. 47-88, 1992.

AGNEW, R. A general strain theory of community differences in crime rates. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 36, n. 2, p. 123-155, 1999.

ALARCÃO, A. C. J. **O protagonismo do jovem na violência da auto e heteroagressão**: da análise à compreensão do fenômeno. 2017. 92 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

ALMEIDA, L. S. A.; CHAGAS, C. A. N.; RAMOS, E. M. L. S. Agentes territoriais locais e crimes violentos letais, Macapá-Brazil. **Mercator**, Fortaleza, v. 17, p. 1-20, 2018.

ALVES, M. C.; ARIAS, E. D. Understanding the Fica Vivo programme: two-tiered community policing in Belo Horizonte, Brazil. **Policing and Society**, v. 22, n. 1, p. 101-113, 2012.

ANJOS, S. R. A. *et al.*, Violência doméstica contra a mulher em tempos de pandemia pela COVID-19. In: SEMANA DE PESQUISA. 9., 2020, Maceió. **Anais...** Maceió: UNIT, 2020. p. 1.

ARNIO, A. N.; BAUMER, E. P. Demography, foreclosure, and crime: Assessing spatial heterogeneity in contemporary models of neighborhood crime rates. **Demographic Research**, v. 26, p. 449-486, 2012.

BATELLA, W. B.; DINIZ, A. M. A. Análise Espacial dos Condicionantes da Criminalidade Violenta no Estado de Minas Gerais. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 1, p. 151-163, 2010.

BAZARGAN, M. The effects of health, environmental, and socio-psychological variables on fear of crime and its consequences among Urban Black elderly individuals. **The International Journal of Aging and Human Development**, v. 38, n. 2, p. 99-115, 1994.

BEATO FILHO, C. C. Determinantes da criminalidade em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 13, n. 37, p. 74-87, 1998.

BERG, R.; VARSORI, A. **COVID-19 is increasing the power of Brazil's criminal group**. LSE Latin America and Caribbean Blog. Disponível em: <https://blogs.lse.ac.uk//2020/05/28/covid-19-is-increasing-the-power-of-brazils>. Acesso em: 5 mai. 2021.

BORBA, B. F. C. **Proposta de um sistema de informação gerencial para análise de dados baseado no modelo *k-means* e MCLP sobre a localização de instalações policiais**. 2019. 118 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

BORDONI, P. H. C. *et al.*, Violência física contra mulheres: estudo em três bases de dados nacionais (SINAN, SIH e SIM) e no contexto da COVID-19. **Journal of Health Bio. Sci.**, v. 9, n. 1, p. 1-8, 2021.

BURRSTON, B.; MCCUTCHEON, J. C.; WATTS, S. J. Relative and absolute deprivation's relationship with violent crime in the United States: Testing an interaction effect between income inequality and disadvantage. **Crime & Delinquency**, v. 64, n. 4, p. 542-560, 2018.

CALDEIRA, T. P. R. **Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. São Paulo: Ed. 34 / Edusp, 2000. 400p.

CAMPEDELLI, G. M.; AZIANI, A.; FAVARIN, S. Exploring the Immediate Effects of COVID-19 Containment Policies on Crime: an Empirical Analysis of the Short-Term Aftermath in Los Angeles. **American Journal of Criminal Justice**, v. 46, p. 704-727, 2020.

CASTRO, T. E. **Avaliação de impacto do programa Fica Vivo! sobre a taxa de homicídios em Minas Gerais**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

CLARKE, R. V.; ECK, J. E. **Análise de Crime para Solucionadores de Problemas em 60 Pequenos Passos**. Washington, DC: Centro para o Policiamento Orientado ao Problema, 2005.

CHANDOLA, T. The fear of crime and area differences in health. **Health & Place**, v. 7, n. 2, p. 105-116, 2001.

CHIRE. **DBSCAN Illustration**. 2011. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DBSCAN-Illustration.svg>. Acesso em: 28 abr. 2021.

COHEN, L. E.; FELSON, M. Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. **American Sociological Review**, v. 44, n. 4, p. 588-608, 1979.

COHEN, L. E.; LAND, K. C. Age structure and crime: Symmetry versus asymmetry and the projection of crime rates through the 1990s. **American Sociological Review**, v. 52, n. 2, p. 170-193, 1987.

COLLISCHONN, E.; SILVA, D. G.; CUNHA, J. V. Dimensões espaçotemporais dos homicídios na cidade de Pelotas – 2012-2015. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, n. 29, p. 118-142, 2017.

CROKIDAKIS, N.; SIGAUD, L. Crime and COVID-19 in Rio de Janeiro: how does organized crime shape the disease evolution? **International Journal of Modern Physics**, v. 46, 2021.

DI TELLA, R.; SCHARGRODSKY, E. Do Police Reduce Crime? Estimates using the allocation of police forces after a terrorist attack. **The American Economic Review**, v. 94, n. 1, p. 115-133, 2004.

DINIZ, A. M. A.; BORGES, A. C. Concentração e desconcentração dos homicídios no Brasil: 1999 a 2006. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-16, 2011.

DUMAS, T. M.; ELLIS, W.; LITT, D. M. What does adolescent substance use look like during the COVID-19 pandemic? Examining changes in frequency, social contexts, and pandemic-related predictors. **Journal of Adolescent Health**, v. 67, n. 3, p. 354-361, 2020.

FIGUEIRA, M. Espaços Urbanos Seguros: teorias, abordagens e metodologias. In: PNUD (Org.). **Convivência e segurança cidadã: reflexões por uma nova abordagem de segurança pública**. Brasília: PNUD, 2016. p. 129-233.

FLANGO, V. E.; SHERBENOU, E. L. Poverty, urbanization, and crime. **Criminology**, v. 14, n. 3, p. 331-346, 1976.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. A violência contra a mulher e o contexto de isolamento social imposto pela Covid-19. **Informativo FJP**, v. 1, n. 2, 2020.

GARTNER, A. Desenho do espaço público como ferramenta para a prevenção da violência. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, n. 2, v. 3, p. 56-68, 2008.

GLAESER, E. L.; SACERDOTE, B. Why is There More Crime in Cities? **Journal of Political Economy**, v. 107, n. 6, 1999.

GOWEN, A.; HERNÁNDEZ, A. R.; ROZSA, L. **Young people urged to take virus more seriously as pandemic worsens in U.S.** Washington Post. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/national/young-people-are-driving-a-spike-in.html> Acesso em: 4 mai. 2021.

GUILLÉN, C. S. J. Criminología ambiental: un área en expansión. **Ars Iuris Salamanticensis**, v. 1, p. 33-38, 2013.

GUTIERREZ; C. B. B. *et al.*, Mapeamento da criminalidade na cidade de Castanhal utilizando ferramenta de integração e análise de dados espaciais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 4, p. 1223-1233, 2016.

HARPER, C. A. *et al.*, Functional fear predicts Public Health Compliance in the COVID-19 Pandemic. **International Journal of Mental Health and Addiction**, v. 16, n. 5, p. 1875-1888. 2020.

HOFFMANN, R. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. 5. ed. Piracicaba: Ed. do autor, 2016. 393p.

HOOGHE, M. *et al.*, Unemployment, Inequality, Poverty and Crime: Spatial Distribution Patterns of Criminal Acts in Belgium, 2001–06. **The British Journal of Criminology**, v. 51, n. 1, p. 1-20, 2010.

JACKA, B. P.; PHIPPS, E.; MARSHALL, B. D. Drug use during a pandemic: Convergent risk of novel coronavirus and invasive bacterial and viral infections among people who use drugs. **The International Journal on Drug Policy**, v. 83, p. 102895, 2020.

KAHN, T. **Uso de técnicas de análise espacial para detectar mudanças criminais pós COVID**. São Paulo: do autor, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Uso_de_tecnicas_de_analise_espacial_para_detectar_mudancas_criminais_pos_COVID.pdf. Acesso em: 5 mai. 2021.

KLEINSCHMITT, S. C.; WADI, Y. M.; STADUTO, J. A. Análise espacial dos homicídios no estado do Paraná. **Redes – Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 3, p. 257-290, 2012.

LAMAS, J. P. C. **Predição de crimes e otimização de ações de segurança pública para cidades de pequeno porte utilizando geotecnologias**. 2013. 131 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. 340p.

MCKEE, K. J.; MILNER, C. Health, fear of crime and psychosocial functioning in older people. **Journal of Health Psychology**, v. 5, n. 4, p. 473-483, 2000.

MELGAÇO, L. M. **A Geografia do Atrito: Dialética espacial e violência em Campinas-SP**. 142 p. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MOORE, R. C. *et al.*, E. Experience with Social Distancing Early in the COVID-19 Pandemic in the United States: Implications for Public Health Messaging. **medRxiv**, v. 1, 2020.

NERY, M. B. **Gestão urbana: Sistemas de Informação Geográfica e o estudo da criminalidade no município de São Paulo**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, São José dos Campos, 2006.

PARE, P. P.; FELSON, R. Income inequality, poverty and crime across nations. **The British Journal of Sociology**, v. 65, n. 3, p. 434-458, 2014.

PATTERSON, E. B. Poverty, income inequality, and community crime rates. **Criminology**, v. 29, n. 4, p. 755-776, 1991.

PAYNE, J.; MORGAN, A.; PIQUERO, A. R. COVID19 and Social Distancing Measures in Queensland Australia are Associated with Short-Term Decreases in Recorded Violent Crime. **Journal of Experimental Criminology**, v. 18, p. 89-113, 2020.

PEIXOTO, B. T. Avaliação econômica do programa Fica Vivo: o caso piloto. In: SECRETARIA DE ORÇAMENTO FEDERAL. **II Prêmio SOF de Monografias**. Brasília: SOF, 2008.

PHILLIPS, J. A. The relationship between age structure and homicide rates in the United States, 1970 to 1999. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 43, n. 3, p. 230-260, 2006.

PMMG – POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Confira os endereços das 86 bases de segurança da Polícia Militar**. Sítio virtual. 29/08/2017. Disponível em: <https://www.policiamilitar.mg.gov.br/portal-pm/conteudo.action>. Acesso em: 4 mai. 2021.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Boletim Epidemiológico e Assistencial: COVID-19 n. 115/2020**. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/2020.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2021.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Projeto Intervenção qualificada em cenas de uso de crack e outras drogas: Relatório de atividades 2019**. Belo Horizonte: PBH, 2019a. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura/seguranca/2021.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2021.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Política municipal de segurança e prevenção**. Belo Horizonte: PBH, 2019b. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/seguranca/2020/.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2021.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Prevenção à letalidade juvenil e de adolescentes: relatório**. Belo Horizonte: PBH, 2018a. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/seguranca/2020/.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2021.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. **Pacto para prevenção à violência e criminalidade no Território Leste 4**. Belo Horizonte: PBH, 2018b. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/seguranca/2020-conforme-manual-de-redacao-11.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2021.

RAMÃO, F. P.; WADI, Y. M. Espaço urbano e criminalidade violenta: análise da distribuição espacial dos homicídios no município de Cascavel/PR. **Revista de Sociologia e Política**, v. 18, n. 35, p. 207-230, 2010.

RAPIZO, E.; MELLONI, N. Impacto da covid-19 nos crimes no estado do Rio de Janeiro. **Textos para discussão**. 2021. Disponível em: Acesso em 5 maio 2021. Disponível em: http://arquivos.proderj.rj.gov.br/isp_imagens/uploads/impacto-covidNosCrimes2021.html Acesso em: 5 mai 2021.

RATCLIFFE, J. H.; BREEN, C. Crime diffusion and displacement: Measuring the side effects of police operations. **The Professional Geographer**, v. 63, n. 2, p. 230-243.

ROSIN, M. C. **Nos becos, cortiços e bordeis: o uso de geotecnologias para a espacialização dos autos-crime de agressão em São Paulo (1890-1920)**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SANT'ANA, R. M. S. **Criminalidade violenta: análise espaço-temporal dos homicídios no município de Cruz das Almas/ BA (2010 a 2015)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2017.

SANTIAGO, A. C. R. S. **Espacialização da criminalidade: um estudo sobre a relação entre densidade demográfica e violência em Manaus, AM**. 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

SANTOS, M. A. F.; RAMIRES, J. C. L. Violência urbana em Uberlândia/MG: uma análise sócioespacial dos homicídios. **Sociedade & Natureza**, v. 19, n. 1, p. 123-141, 2007.

SANTOS, R. A. **Criminalidade em Goiânia: mapeamento dos crimes contra a pessoa nos contextos sociais de 2010 a 2014**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

SAPORI, L. F.; SOARES, G. A. D. **Por que cresce a violência no Brasil?** Belo Horizonte: Autêntica/Editora Puc Minas, 2014. 143p.

SHAVIT, Y.; RATTNER, A. Age, crime, and the early life course. **American Journal of Sociology**, v. 9, n. 6, p. 1457-1470, 1988.

SILVA, V. F. **Problema de alocação de viaturas policiais: estudo de caso na cidade de João Pessoa-PB**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

SILVEIRA, A. M. *et al.*, Impacto do Programa Fica Vivo na redução dos homicídios em comunidade de Belo Horizonte. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 496-502, 2010.

SILVEIRA, F. J. G. **Geoespacialização de Informações Sociais: os índices de furto, roubo e homicídio no município de Cruz das Almas – BA**. 2018. 213 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2018.

SILVEIRA, M. A. **Vistoria preventiva residencial (VPR): construção do serviço de prevenção criminal através da avaliação da vulnerabilidade do ambiente construído**. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SIQUEIRA, A. O crime em quarentena. **Veja**. 5 de agosto de 2020. p. 42-3.

SIQUEIRA, P. P. Espaços Urbanos Seguros – Relações entre arquitetura e criminologia no contexto urbano e a importância do planejamento participativo. In: PNUD (Org.). **Convivência e segurança cidadã: reflexões por uma nova abordagem de segurança pública**. Brasília: PNUD, 2016. p. 123-128

STICKLE, B.; FELSON, M. Crime rates in a pandemic: the largest criminological experiment in History. **American Journal of Criminal Justice**, v. 45, p. 525-536, 2020.

SWEETEN, G.; PIQUERO, A. R.; STEINBERG, L. Age and the explanation of crime, revisited. **Journal of Youth and Adolescence**, v. 42, n. 6, p. 921-938, 2013.

TAN, P.; STEINBACH, M.; KARPATNE, A.; KUMAR, V. Cluster analysis: basic concepts and algorithms. In: TAN, P. et al., (Orgs.) **Introduction to data mining**. Pearson Education, 2006. p. 525-612.

WILSON, J. Q.; BOLAND, B. The Effect of the Police on Crime. **Law & Society Review**, v. 12, n. 3, p. 367-390, 1978.

Recebido: 24.03.2022

Aceito: 16.02.2023