

Notas sobre a análise espacial do crime: uma análise da distribuição dos casos de roubos em Juiz de Fora-MG entre 2012 e 2022

Spatial Crime Analysis: The Distribution of Robbery Cases in Juiz de Fora - MG between the years of 2012 and 2022

Francisco Carlos Moreira Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
franciscocarlosmoreiragomes@gmail.com

Wagner Barbosa Batella
Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF
wagner.batella@ufjf.br

Resumo

Este estudo tem como objetivo analisar a distribuição dos casos de roubo em Juiz de Fora - MG, com o intuito de compreender a evolução dos padrões de ocorrência dessa modalidade de crime na cidade em estudo, considerando que a criminalidade não ocorre aleatoriamente no espaço. Seguindo a abordagem dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para análise criminal, foi realizada a integração e mapeamento de dados provenientes do Registro de Eventos de Defesa Social (REDS) no período de 2012 a 2022, utilizando técnicas de geoprocessamento. Os resultados revelaram um notável crescimento nos casos de roubo entre 2012 e 2016, seguido por uma acentuada queda nos anos subsequentes. Destacou-se a possibilidade de que a redução registrada entre 2020 e 2022 seja influenciada pela diminuição da circulação de pessoas devido à pandemia de COVID-19. Além disso, chamou-se atenção para um relativo aumento de roubos em áreas periféricas da cidade. A conclusão principal sugere indícios de uma mudança no padrão espacial dos roubos em Juiz de Fora ao longo do período analisado. Isso suscita a necessidade de investigar mais detalhadamente se esses incidentes foram substituídos por outros crimes de natureza semelhante, destacando a importância de uma análise mais abrangente dos padrões criminais na região.

Palavras-chave: Geografia do Crime; Roubos; Geoprocessamento; Criminologia Espacial.

Abstract

This study aims to analyze the distribution of robbery cases in Juiz de Fora - MG, with the purpose of understanding the evolution of robbery patterns in this city, considering that criminality does not happen randomly in space. Following the approach of Geographic Information Systems (GIS) for criminal analysis, the integration and mapping of data from the Registro de Eventos de Defesa Social (Reds) for the period from 2012 to 2022 were carried out using geoprocessing techniques. The results revealed a notable growth in robbery cases between 2012 and 2016, followed by a steep decline in the subsequent years. It was highlighted that the reduction recorded between 2020 and 2022 may be influenced by the decrease in people's movement due to the COVID-19 pandemic. Additionally, attention was drawn to a relative increase in robberies in peripheral areas of the city. The main conclusion suggests evidence of a change in the spatial pattern of robberies in Juiz de Fora over the analyzed period. This prompts the need to investigate more thoroughly whether these incidents were replaced by other similar crimes, emphasizing the importance of a more comprehensive analysis of criminal patterns in the region.

Keywords: Geography of Crime; Robbery; Geographic Information Systems; Spatial Criminology.

Introdução

A Geografia é uma ciência que busca entender a relação entre eventos socioambientais e o espaço. Isso ocorre porque existem situações que são mais bem compreendidas quando vistas sob uma perspectiva espacial, enquanto outras conjunturas só podem ser entendidas dessa maneira (Murphy, 2020). Logo, os geógrafos têm explorado diversas temáticas por meio do uso do geoprocessamento, que pode ser definido como “um conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados à coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, com o objetivo de gerar novos dados e informações espaciais ou georreferenciadas” (Zaidan, 2019, p.198).

Dentre essas temáticas, destacam-se estudos sobre mobilidade e planejamento urbano, análises ambientais, de segurança pública entre outros, nos quais o emprego de técnicas de análise espacial se torna fundamental para a formulação e comprovação de teorias. No que diz respeito ao uso do geoprocessamento para a segurança pública, a análise espacial dos crimes é uma temática extremamente complexa, uma vez que envolve questões sociais, econômicas, normativas, políticas e culturais. Além disso, ainda existem as crenças que permeiam o imaginário popular sobre o comportamento da criminalidade, as quais nem sempre são comprovadas pela análise dos dados, mas que são estigmas dificilmente superados.

No livro "*Understanding Crime: Analyzing the Geography of Crime*", Spencer Chainey (2021) destaca como a análise espacial do crime passou por diversas escolas teóricas e explica o motivo do interesse da Geografia nessa área. Segundo o autor, os primeiros registros criminais espacializados remontam à França no século XIX. Nessa época, André Michel Guerry demonstrou espacialmente como ocorriam os crimes violentos e contra a propriedade na França, fundando algo que Chainey (2021) chama de Escola Cartográfica da Análise Criminal.

Algumas décadas mais tarde, o matemático e astrônomo belga Quetelet (1835 *apud* Silva, 2004) associou a distribuição espacial de crimes a fatores demográficos, situacionais e do meio ambiente, tais como pobreza, concentração populacional, estações do ano, clima etc. Os resultados de seus trabalhos demonstraram que as áreas mais industrializadas das cidades tinham uma maior incidência de crimes contra a propriedade em detrimento das áreas rurais, onde essa modalidade de crime era menos significativa. Por suas contribuições,

esses pesquisadores são conhecidos como os precursores da chamada Escola Ecológica do Crime (Batella, 2010).

Na primeira metade do Século XX, a análise espacial dos crimes foi influenciada pelos estudos desenvolvidos pela Escola de Chicago. Para os pesquisadores desta escola, o crime nas cidades deveria ser analisado e gerenciado como um problema multifacetado, resultante de diversos níveis de desorganização social. Essa escola,

[...]dando ênfase aos estudos das e nas cidades, sistematiza que, em geral, o crime é um produto da desorganização social e urbana, resultado de problemas institucionais tanto na esfera pública quanto na privada, sustentando em tal linha de raciocínio que o crime se origina de déficits na esfera do controle social informal — família, escola, laços comunitários, religião, etc. — e na esfera da urbanização — áreas urbanas sujas, fedidas, degradadas, abandonadas pelo poder público, etc. — e não uma patologia individual (Guimaraes; Branco; Sandoro, 2021, p.1181).

Porém, ao longo da segunda metade do século XX outras considerações teóricas e evoluções tecnológicas fomentaram o surgimento de análises mais integradas sobre o comportamento criminal, levando à incorporação de técnicas computacionais que surgiram a partir do desenvolvimento da Cartografia, da Estatística e dos Sistemas de Informação Geográficas (SIG). Chainey (2021) interpreta esta fase nomeando-a como "Escola do SIG da Análise Criminal", além de destacar dois fatores que fundamentam seu respectivo processo de surgimento. O primeiro estaria relacionado ao desenvolvimento teórico das ideias de espaço defensável e de criminologia ambiental, ainda dentro da Escola de Chicago. Ambas as abordagens passaram a aplicar as considerações sobre a prevenção do crime por meio do que é chamado de design ambiental. Essa prática é marcada pela tentativa de promover intervenções espaciais que, teoricamente, seriam capazes de dissuadir a ocorrência de crimes em uma área.

Todavia, como uma resposta direta às necessidades dessas novas abordagens na análise criminal, houve o aumento do interesse por ferramentas e técnicas desenvolvidas pela Geografia, como os próprios SIG. Logo, mesmo que o desenvolvimento do SIG tenha ocorrido no início dos anos 1960, ele foi realmente popularizado na década de 1980 (Tomlinson, 1988). Essa popularização permitiu aos pesquisadores da área da criminologia uma reorganização da grande quantidade de dados disponíveis nos distritos policiais, bem como sua respectiva sistematização. A partir disso, seriam aplicados em análises espaciais em determinadas áreas auxiliando, desta forma, na tomada de decisão das intervenções

urbanas empreendidas baseadas nas abordagens do espaço defensável e da criminologia ambiental.

Assim, a utilização da tecnologia dos SIG nas análises que se sustentam na perspectiva da Geografia do Crime abriu caminho para a criação de modelos, metodologias e teorias cada vez mais precisas sobre a distribuição e predição de crimes (Chainey, 2021). Isso resultaria, então, na promoção de uma

[...] ruptura com grande parte da criminologia anterior, na qual o foco teórico era explicar por que as pessoas se envolveram no crime. Em vez disso, a criminologia ambiental foi mais orientada para o evento do crime, considerando a natureza do crime, o comportamento do infrator, o risco de vitimização e o local onde ocorreu o evento do crime. (Chainey, 2021, p.21 - *Tradução nossa*).

Logo, a partir da incorporação dos SIG na análise criminal “[...] os padrões observados nos dados criminais passaram a ser usados de alguma forma para ajudar a entender melhor o comportamento ofensivo, a vitimização e porque os crimes ocorrem em determinados locais e não em outros (Chainey, 2021, p.21-22 - *Tradução nossa*)”. Observa-se, assim, o peso atribuído às técnicas de análise espacial nas análises criminais a partir da chamada “Escola do SIG da Análise Criminal”.

No Brasil, um exemplo marcante de aplicação da análise espacial para a solução de crimes é o "Caso dos Meninos Emascarados de Altamira"¹. Neste episódio da história brasileira, diversas linhas de investigação realizadas pela polícia não resultaram na prisão do verdadeiro agressor. Entretanto, quando a missão passou para as mãos do delegado João Carlos Amorim Diniz, com o auxílio do perito Wilton Carlos Rego, foi realizada a elaboração de mapas com a localização dos ataques as vítimas.

Os mapas gerados apontaram que os locais onde ocorreram as agressões estavam todos concentrados em uma pequena área, definindo o território geral de atuação do criminoso. Posteriormente, com a integração de outros dados e informações ao longo da investigação foi possível identificar o autor dos crimes (GUMP, 2022).

No entanto, mesmo com diversas potencialidades apresentadas pela abordagem da Escola do SIG da Análise Criminal para o entendimento do comportamento de agressores, é necessário ter uma atenção redobrada ao realizar análises sob essa perspectiva. A fim de não produzir estudos tendenciosos ou discriminatórios contra grupos sociais ou étnicos

¹ O Caso dos meninos emascarados em Altamira refere-se a série de crimes ocorridos no município de Altamira, no interior do Pará, que teve como vítimas meninos com idades entre 8 e 14 anos. Estes meninos foram sequestrados, mutilados e mortos entre os anos de 1989 e 1993.

específicos, como já foi feito historicamente por algumas teorias eugenistas da área. Isso porque o pesquisador é um indivíduo que está inserido na sua realidade social, cultural e histórica, o que pode influenciar sua maneira de fazer ciência, construir suas análises e interpretar os resultados (Gomes; Jones, 2010; Kuhn, 2017).

O risco de estudos tendenciosos na análise criminal, realizados de maneira informatizada por SIG, já foi levantado por Souza e Oliveira (2022) ao discutirem o contexto das análises baseadas em inteligência artificial e Big Data na Geografia do Crime. Para as autoras, as análises criminais baseadas na automatização total na análise criminal tendem a acirrar questões étnico-raciais e legitimar as ações da polícia e do judiciário contra populações já marginalizadas.

Assim, com o objetivo de contribuir para o debate sobre a Geografia do Crime, este artigo busca compreender as distribuições espacial e temporal dos roubos no município de Juiz de Fora – MG, durante os anos de 2012 e 2022. Como os roubos envolvem um contato mais direto entre vítima e agressor, questiona-se quais foram os efeitos da pandemia e, conseqüentemente, da baixa circulação de pessoas (potenciais vítimas), na distribuição desse tipo de ocorrência.

Área de estudo

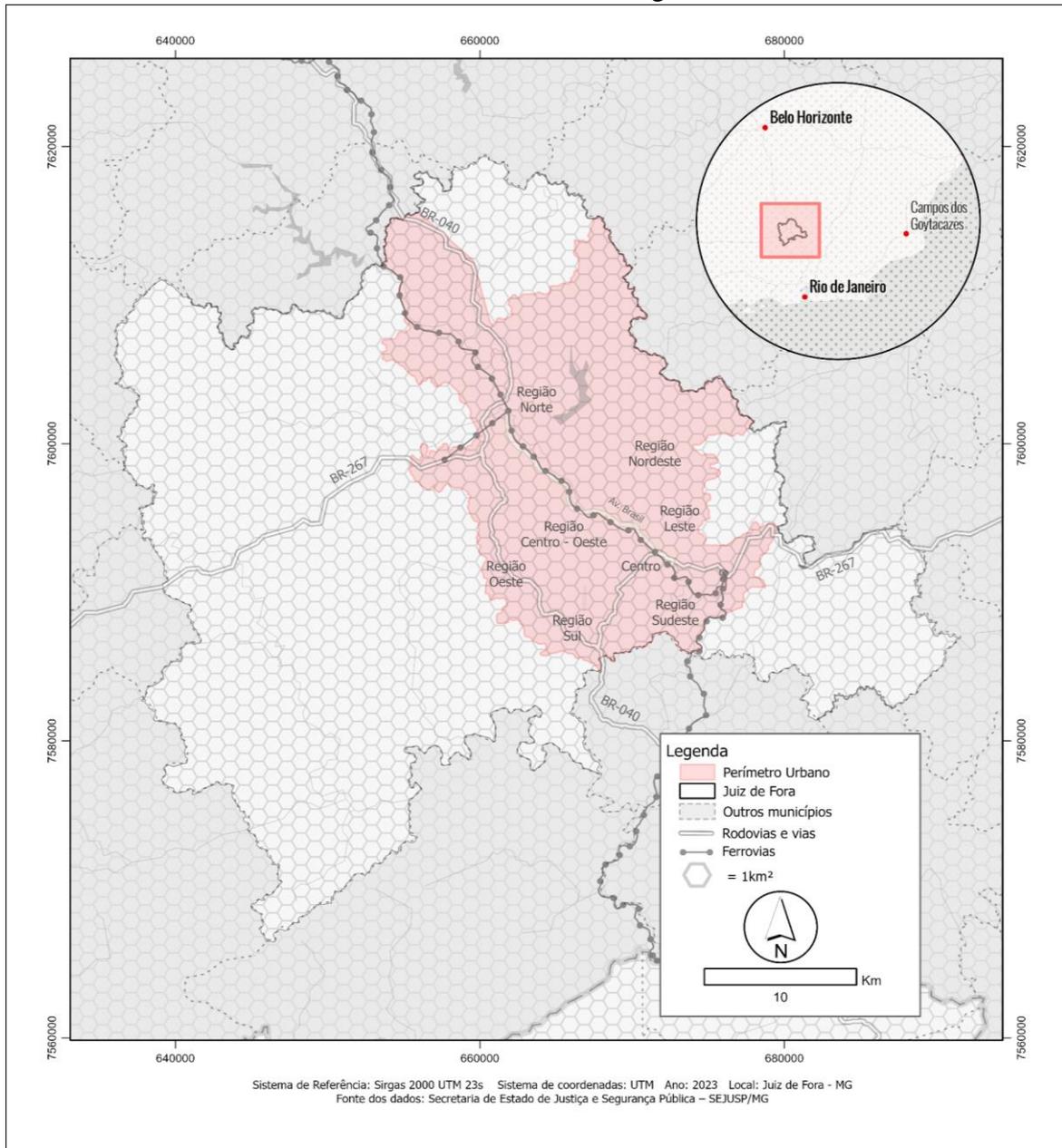
O município de Juiz de Fora (Figura 1) localiza-se na Zona da Mata Mineira, e segundo dados do Censo 2022, possui uma população de 540.756 pessoas no município, sendo o quarto maior do Estado de Minas Gerais e o 38º do país (IBGE, 2023). De acordo com esses dados, Juiz de Fora pode ser considerada uma típica cidade de porte médio brasileira.

Considerando ainda os dados do último estudo da REGIC (Regiões de Influência das Cidades), o Arranjo Populacional de Juiz de Fora é formado pelas cidades de Matias Barbosa, Simão Pereira, Ewbank da Câmara e Chácara, sendo classificado como um Centro Regional B. Em síntese, trata-se de um centro que polariza produtos e serviços em uma área com cerca de 1.888.418 pessoas (IBGE, 2020).

Assim, sendo o principal município de sua região, Juiz de Fora é um centro econômico com um grande fluxo de pessoas, mercadorias e é cortada por diversas rodovias federais (BR-040 e BR-267), estaduais (MG-353), além de ferrovias (EF-040) e o local de operação de inúmeras indústrias. Logo, se configura como um centro de serviços em toda a sua região de influência com a presença de lojas, serviços de saúde e de educação

significativos. Logo, dentro desse contexto, a cidade se apresenta como um lugar com grande potencial para a ocorrência de crimes como furtos, roubos e assaltos.

Figura 1: Localização do Município de Juiz de Fora – MG e de sua área urbana indicando a sua divisão regional



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Todavia, não é apenas a sua centralidade econômica e política na região que a caracteriza como um local potencialidade para a ocorrência de furtos, roubos e assaltos. Isso porque sua área urbana ocupa aproximadamente 430 km² e configura-se como um desafio logístico adicional para a segurança pública.

Além disso, os esforços para garantir a segurança em uma área tão ampla, instalando estruturas de defesa (como câmeras, agentes de segurança, viaturas, rondas, guaritas ou mesmo promovendo campanhas e operações de um modo geral) necessitam de fortes ações de planejamento e de inteligência geográfica para sua gestão.

Neste sentido, a cidade de Juiz de Fora possui semelhanças com os desafios encontrados em outras cidades médias brasileiras, ao mesmo tempo em que congrega suas próprias particularidades para os estudos de Geografia do Crime.

Metodologia

O processo que conduziu à construção desta análise teve início com a solicitação dos dados armazenados no banco de informações do REDS² (Registro de Eventos de Defesa Social), popularmente conhecido como "boletim de ocorrência". Essa solicitação foi feita junto ao NuPE (Núcleo de Pesquisa e Extensão), subordinado à SOSP (Superintendência do Observatório de Segurança Pública) e à SEJUSP (Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública) do Estado de Minas Gerais.

O pedido de informação consistia na solicitação de acesso aos dados dos REDS para a cidade de Juiz de Fora - MG, no período de 2012 até 2022. O conjunto de dados requeridos incluía informações como número do REDS, tipo de ocorrência, data, hora, raça, sexo das vítimas e suspeitos, além do endereço, latitude, longitude, a descrição da ocorrência feita pela autoridade policial e o depoimento da vítima.

A solicitação foi efetuada de acordo com a LAI (Lei de Acesso à Informação) (Brasil, 2011) e a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais) (Brasil, 2018). A LAI estabelece que, apesar de um conjunto de dados solicitados conter informações pessoais (por exemplo, endereço do ocorrido, nomes dos envolvidos etc.), o acesso é garantido para fins de pesquisas acadêmicas e científicas, mediante a celebração de um termo de confidencialidade e responsabilidade entre as partes interessadas (neste caso, pesquisadores e instituições de segurança pública).

Com os dados disponibilizados pelo órgão em formato de planilha, foram selecionados apenas os registros referentes às vítimas de roubos tentados e consumados entre 2012 e 2022. Por meio desta seleção e, considerando que cada ocorrência poderia envolver mais de uma pessoa como vítima, os números de REDS duplicados foram excluídos. Essa

² Trata-se de um sistema informatizado utilizado pelas polícias do estado de Minas Gerais.

abordagem visou manter apenas um único registro para cada evento, passando a não levar em consideração o número de vítimas, mas sim a quantidade de eventos de roubos.

Ao final deste tratamento inicial, o resultado foi o registro de 14.082 ocorrências de roubos tentados e consumados no município de Juiz de Fora entre 2012 e 2022. Dessas 14.082 ocorrências, havia 186 registros com ausências de informações sobre a localização do fato (ou inseridas de forma incorreta), os quais também foram descartados, representando 1,29% do total.

Finalizada a etapa inicial de tratamento dos dados brutos, a planilha foi exportada para o software ArcGIS Pro, onde as coordenadas geográficas dos registros foram utilizadas para espacializar as informações sobre roubos, criando um arquivo *shapefile* (shp) de pontos. Devido à quantidade significativa de pontos gerados (13.987), optou-se por analisar a distribuição espacial dos casos de roubos, por meio de seu agrupamento em células hexagonais de 1 km².

Assim, foram criados arquivos *shape* para cada um dos anos analisados na forma de uma grade regular hexagonal. Após esse processo, realizou-se uma contagem de quantas ocorrências foram registradas dentro de cada hexágono por ano, estabelecendo a densidade de roubos por km² no município. Finalizada a etapa de espacialização dos registros dentro de uma malha regular, foi conduzida uma análise complementar de verificação espacial dos locais que tiveram aumento, diminuição ou manutenção do número de roubos.

Essa verificação é crucial, considerando que o comportamento do crime não é homogêneo em toda a cidade. Dessa forma, um aumento ou redução de um determinado crime pode ocorrer de maneira diferente entre as regiões de uma cidade, estabelecendo necessidades de abordagens distintas por parte da segurança pública em diferentes localidades dentro de uma mesma cidade (Ratcliffe, 2010). Tal verificação permite também modelar se existe o surgimento de novos *hotspots* de crimes ao longo de uma janela temporal, ou mesmo se transcorreu uma manutenção das áreas ocorrência de roubos em uma determinada localidade ao longo do tempo.

Para esta análise, utilizou-se a calculadora de dispersão criminal desenvolvida por Ratcliffe (2010), a qual compara dois períodos, proporcionando várias análises sobre a alteração na distribuição de um determinado evento. Entre os resultados fornecidos pelo modelo, destaca-se a comparação percentual para com os períodos analisados, indicando se houve um aumento, diminuição ou manutenção do evento criminal em uma área.

Com esses percentuais de variação dos roubos entre janelas temporais em mãos, calculados pelo modelo, os hexágonos foram classificados de quatro maneiras. Aqueles que tiveram uma variação positiva foram classificados como "Aumento do nº de roubos"; as áreas que mantiveram o mesmo número de roubos nos anos comparados foram definidas como "Mesmo nº de roubos"; os locais que apresentaram uma variação negativa foram denominados como "Redução do nº de roubos"; por fim, os locais onde não foram registrados roubos entre os períodos comparados foram categorizados como "Não foram registrados roubos".

Além da espacialização dos registros de roubos, que permite visualizar onde os crimes ocorreram com maior frequência, a análise da criminalidade também requer a consideração da dimensão temporal, ou seja, quando esses crimes ocorreram. Nesse sentido, foi criado um “calendário gráfico de aquecimento”. Esse tipo de representação demonstra a quantidade de roubos ocorridos em cada dia do ano, permitindo a investigação de possíveis padrões temporais no aumento dos crimes. Para a criação do calendário, empregou-se a função “criar gráfico de calendário de aquecimento”, dentro do ambiente ArcGIS Pro, indicando o arquivo *shape* com os registros de ocorrência e o campo da tabela de atributos referente à data/hora do evento.

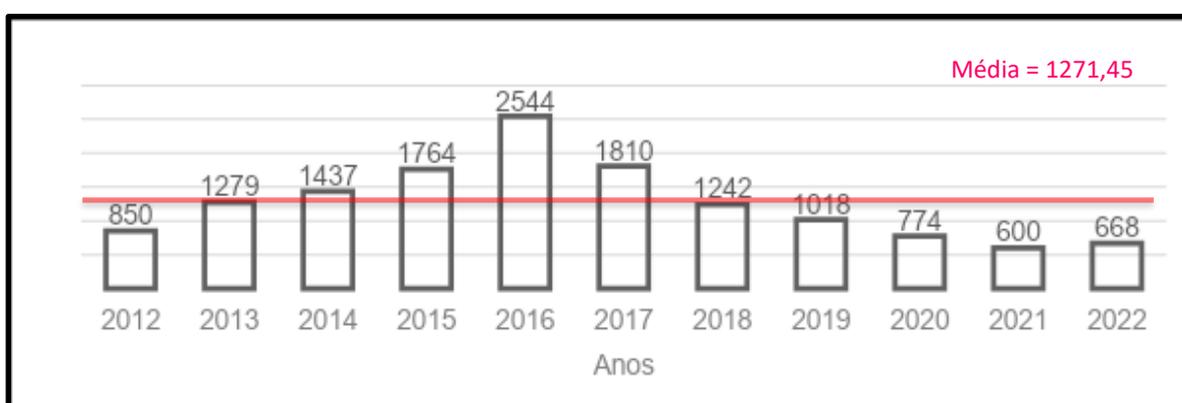
Resultados e discussões

Conforme a legislação vigente, o ato de subtrair algo de um indivíduo possui várias definições criminais e agravantes, dependendo do tipo de ação executada pelo agressor, do objeto roubado e da situação da vítima durante o evento. Nesse sentido, este tipo de ação criminosa pode ser classificado como roubo, furto, extorsão, latrocínio, entre outros. O roubo propriamente dito é definido no Art. 157º do Código Penal como "Subtrair coisa móvel alheia, para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência à pessoa, ou depois de havê-la, por qualquer meio, reduzido à impossibilidade de resistência" (Brasil, 1940).

Entre 2012 e 2022 foram registrados 14.050 casos de roubos no município de Juiz de Fora, segundo dados obtidos junto à NuPE. A distribuição dos dados ao longo do tempo apresenta uma divisão clara da situação dos casos de roubos no município durante o período analisado. A partir de 2012, o número de roubos tentados ou consumados em Juiz de Fora aumentou expressivamente, atingindo um pico em 2016, com um total de 2.544 roubos, representando um aumento de 300% em apenas 4 anos (Gráfico 1).

Após 2016, os números, que haviam crescido rapidamente, começam a apresentar uma redução nos anos seguintes. Em apenas quatro anos, os índices de roubos caíram a ponto de ficarem inferiores aos observados em 2012. Essa tendência de queda dos crimes de roubo, iniciada no ano de 2017, é observada no estado de Minas Gerais como um todo. Diversos analistas atribuem tal queda à mudança nas ações levadas adiante pelas forças de segurança pública, sobretudo a maior ostensividade em áreas críticas (SPG-MG, 2017). Além disso, a partir do ano de 2020, durante a pandemia de COVID-19, observa-se novo movimento de queda dos casos de roubo, desta vez justificada pelo isolamento social, ou seja, pela redução de alvos em potencial nas ruas.

Gráfico 1. Número de roubos entre os anos 2012 e 2022 em Juiz de Fora - MG



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Desta forma, é importante destacar que, para a ocorrência do crime de roubo, de maneira geral, é necessário que ofensor e vítima se encontrem no mesmo lugar e momento, com a ausência de um guardião que iniba a ação criminosa – ex: agente de segurança pública, câmeras, placas de advertência – (Chainey, 2021). Ou seja, os casos de roubos, diferente de outros tipos criminais, como os crimes cibernéticos, já que ocorrem por meio do contato mais direto entre a vítima e o agressor devido à presença de agressão ou grave ameaça. Ao diminuir a presença de potenciais vítimas circulando nas ruas esse tipo de crime tende a diminuir.

Porém, além da variação dos números absolutos da ocorrência de roubos, é interessante observar como ocorre o comportamento desses eventos de maneira espacial e temporal, uma vez que a ação criminosa não ocorre de forma aleatória espacialmente (Murphy, 2020; Chainey, 2021). Sobre essa perspectiva, é possível constatar que em 2012, dos 850 registros de roubos tentados ou consumados em Juiz de Fora, a maior concentração

ocorreu na região central da cidade. No entanto, outras áreas, como a região oeste, ao longo da chamada Avenida Brasil até a zona norte (Figura 1), também apresentavam certos pontos de maior concentração de roubos (Figura 2).

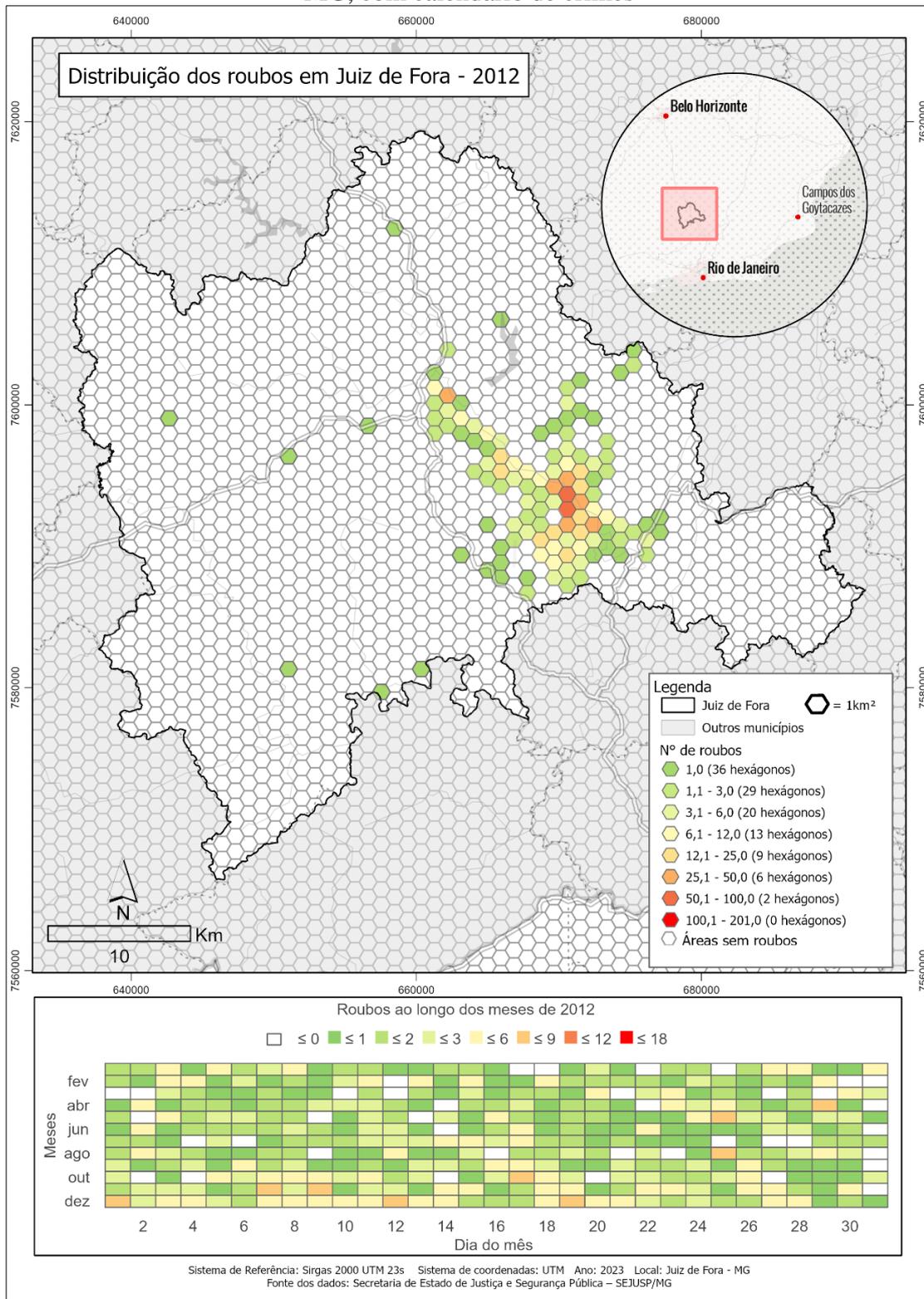
Com relação ao calendário de ocorrências criminais, não foi identificada uma concentração específica de dias do mês, com a maior manifestação de casos de roubos ao longo de 2012. No entanto, é possível afirmar que os meses com maior incidência de roubos foram novembro, outubro e dezembro, sendo este último o mais impactante. Esse padrão de distribuição mensal já foi descrito por Mendonça (2001), ao analisar 10 capitais brasileiras. Segundo este autor, em grande medida, esse comportamento pode ser explicado devido às práticas sociais mais recorrentes no final do ano, como rendimentos extras, maior exposição em áreas externas devido ao período de verão e o grande fluxo de pessoas e mercadorias movimentadas durante as festas de final de ano.

Nos anos seguintes, com o aumento geral do número de crimes em Juiz de Fora, as áreas de ocorrência e concentração de roubos se expandiram para todas as regiões do município. Em 2016, o período com maior número de roubos tentados e consumados, houve uma intensificação de casos no centro, com a ampliação de registros para as áreas intermediárias em todas as direções dentro do perímetro urbano do município (Figura 3).

Sobre essa expansão, é importante destacar que da região centro-oeste até a região norte, novamente é possível delimitar uma linha de roubos que se estende ao longo da Avenida Brasil, a principal via que liga os bairros dessa região ao centro da cidade. Em 2012, essa linha preferencial de ligação já existia, mas em 2016 houve uma intensificação dos roubos ao longo de seu trajeto. Além disso, áreas mais distantes dos locais centrais da cidade, passaram também a registrar casos de roubos com maior frequência quando comparadas ao período anterior.

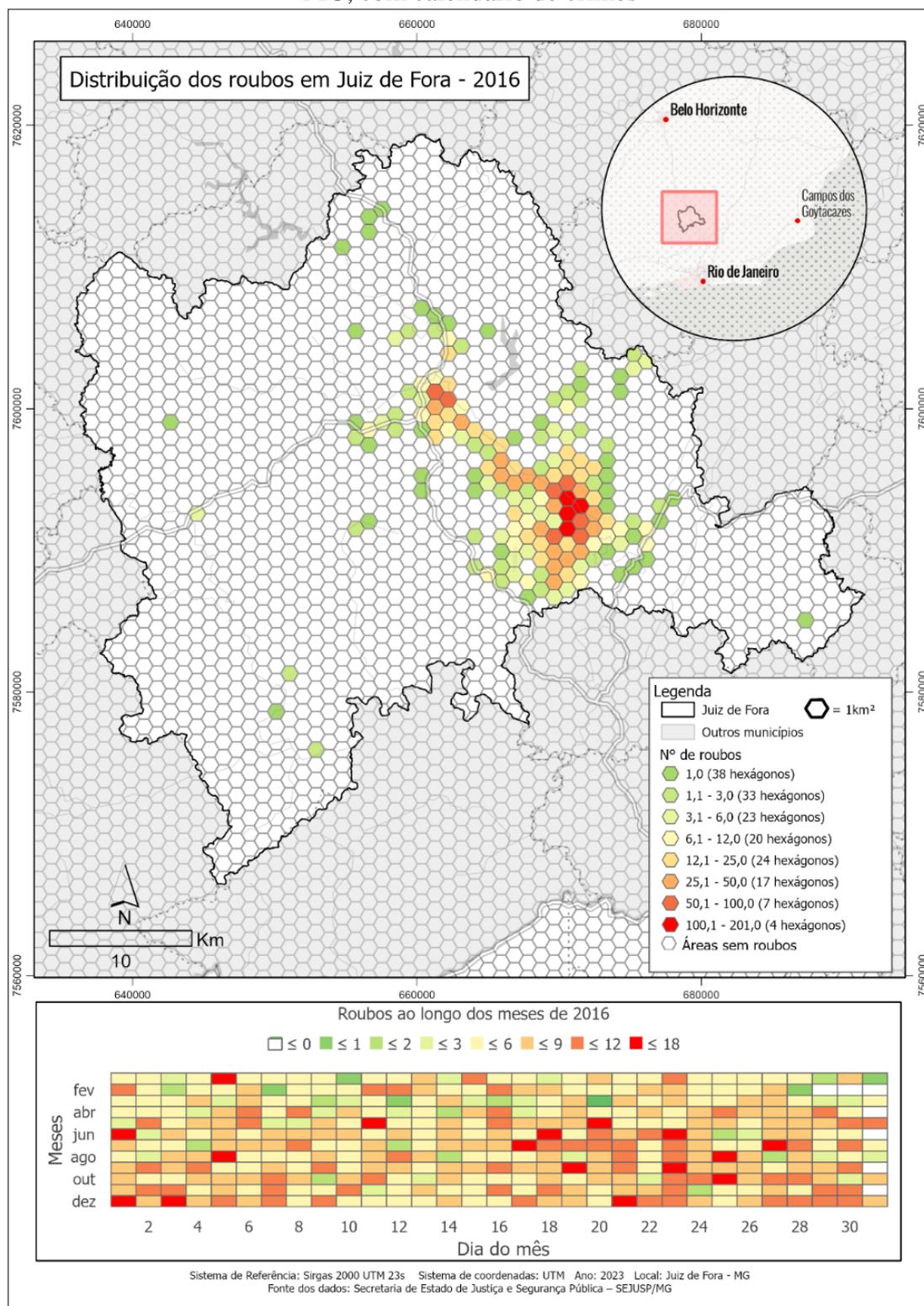
Diante desse cenário, houve uma ampliação das áreas onde ocorreram roubos. Comparativamente, o número total de hexágonos de 1 km² em que ocorreram roubos em 2012 foi de 115 (ou seja, 115 km²), enquanto em 2016 esse número aumentou para 166 (ou seja, 166 km²). Esses valores representam um aumento de 30% nos locais onde foram registrados casos de roubos tentados ou consumados no município.

Figura 2. Distribuição dos roubos ocorridos ao longo do ano de 2012 em Juiz de Fora – MG, com calendário de crimes



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Figura 3. Distribuição dos roubos ocorridos ao longo do ano de 2016 em Juiz de Fora – MG, com calendário de crimes



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Com relação à distribuição dos crimes de roubos ao longo dos meses de 2016, foi observado um aumento do número de ocorrências a partir do segundo semestre daquele ano.

No entanto, diferentemente de 2012, que não havia um conjunto específico de dias com maior intensidade de ocorrências, é visível em 2016 que entre os dias 16 e 30 de cada mês, houve uma maior concentração do número de roubos. Para além, o 23º dia é a data com a maior média, em 12 meses, dos números de roubos ao longo de 2016, variando de 5 a 14 roubos por dia (Figura 3), não sendo encontrada uma justificativa clara para esse comportamento singular na distribuição dos dados.

No entanto, a partir de 2016, observou-se uma redução gradual nos registros de roubos tentados e consumados em Juiz de Fora, alcançando patamares inferiores aos de 2012. Nos anos subsequentes (2020, 2021 e 2022), os números de ocorrências foram, respectivamente, 776, 600 e 668 casos, todos abaixo dos 850 registrados de 2012 (gráfico 1).

Para compreender melhor esse cenário, deve-se considerar não apenas as ações da segurança pública, mas também outros fatores, como a pandemia de COVID-19 e o consequente isolamento social, que resultou na redução da circulação de potenciais vítimas. Tal análise ganha força na medida em que, no ano de 2022, com o início da flexibilização do isolamento, mesmo com a circulação de pessoas permanecendo parcialmente restrita devido ao trabalho remoto em alguns setores, já se observou o início de retomada no crescimento dos casos de roubos. Embora esses números ainda permaneçam relativamente baixos, já são significativamente superiores ao período anterior, com uma ampliação de 11,3% do ano de 2021 para 2022.

Além disso, é preciso considerar os impactos significativos do empobrecimento e precarização das condições de vida resultantes da pandemia, fatores que, embora não expliquem diretamente, contribuem como condicionantes para crimes contra o patrimônio, como os roubos (Batella; Diniz, 2010). Diante desta nova realidade, em 2022, detecta-se então uma redução na amplitude da concentração de roubos na região central, em comparação com as áreas circundantes (Figura 4). Esse padrão pode indicar um aumento na frequência de roubos nos bairros periféricos da cidade.

Assim, mesmo que o número geral de crimes tenha diminuído aproximadamente 75% entre 2016 e 2022, as áreas de distribuição das ocorrências de roubos mantiveram uma distribuição espacialmente semelhante. Em 2016, os 2.544 roubos registrados ocorreram em cerca de 166 hexágonos como já mencionado anteriormente, enquanto em 2022, os 668 roubos ocuparam apenas 129 hexágonos. Logo, apesar da redução acentuada nas ocorrências de roubos, as áreas onde esses incidentes ocorreram diminuíram apenas em 22,3% (Figura

5). Essa consideração sobre a mudança no padrão dos casos de roubos na cidade Juiz de Fora em direção à periferia foi corroborada pelos resultados da calculadora de dispersão de crimes de Ratcliffe (2010).

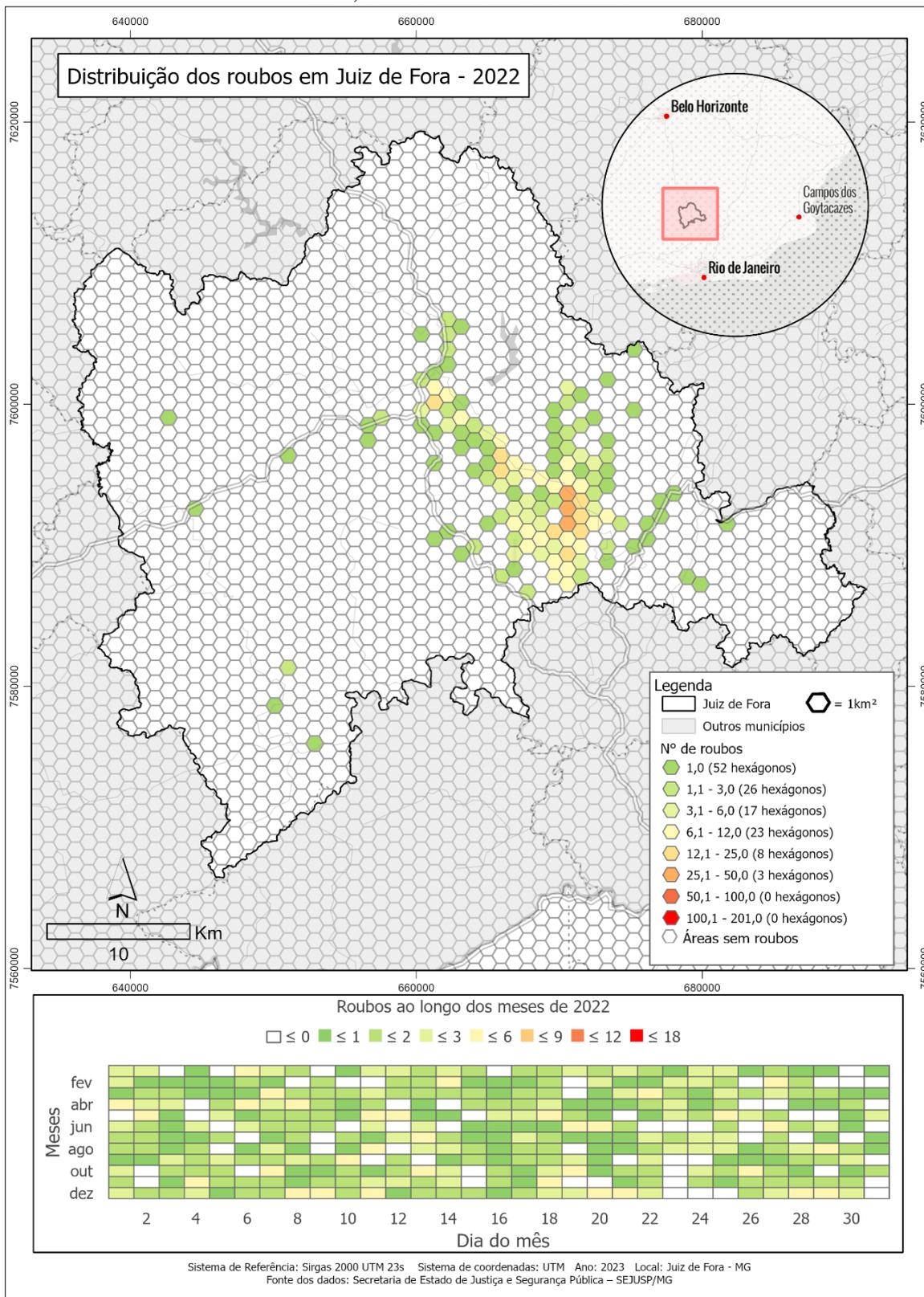
Ao comparar espacialmente o número de ocorrências entre 2012 e 2016, fica evidente que toda a área urbana de Juiz de Fora experimentou um aumento nos casos de roubos. Logicamente, ao considerar a redução nos registros entre 2016 e 2022, os resultados da calculadora de dispersão apontam para uma diminuição geral nos casos de roubos em toda a cidade, haja vista os dados já discutidos anteriormente.

Mas, ao analisar esses intervalos temporais curtos de apenas 5 anos, é desafiador identificar de forma mais ampla e clara uma consolidação na mudança do vetor de ocorrências de roubos, que vem diminuindo na região central em direção a bairros mais periféricos da cidade de Juiz de Fora. Portanto, ao estender a análise para um período mais longo (de 2012 até 2022), torna-se mais evidente a existência de um processo de redução dos crimes no centro da cidade e um aumento das ocorrências nas áreas periféricas (Figura 5).

Frente a essa realidade, se o crescimento absoluto no número de roubos e em suas áreas de ocorrência representou um desafio para a segurança pública de Juiz de Fora entre 2012 e 2016, com uma forte concentração na região central, atualmente, as transformações no padrão de registros de roubos a longo prazo revelam uma dinâmica diferente. Isso porque em 2022 existe uma tendência de aumento no número de registros em bairros mais periféricos, que demanda outros tipos de ações de planejamento da segurança pública.

Em termos práticos, enquanto o número de hexágonos que experimentaram uma redução nos registros de roubos (localizados principalmente na região central) somam 64 polígonos, as áreas que testemunharam um aumento nos registros (majoritariamente em bairros periféricos) totalizam 63 hexágonos, ambos valores muito próximos. Esse padrão de redução no número de roubos sem a proporcional diminuição em sua área de abrangência, pode ser explicado pelo fato de que agressores tendem a percorrer distâncias curtas para cometer seus crimes, a menos que os ganhos valham a maior distância percorrida (Chainey, 2021; Batella, 2023).

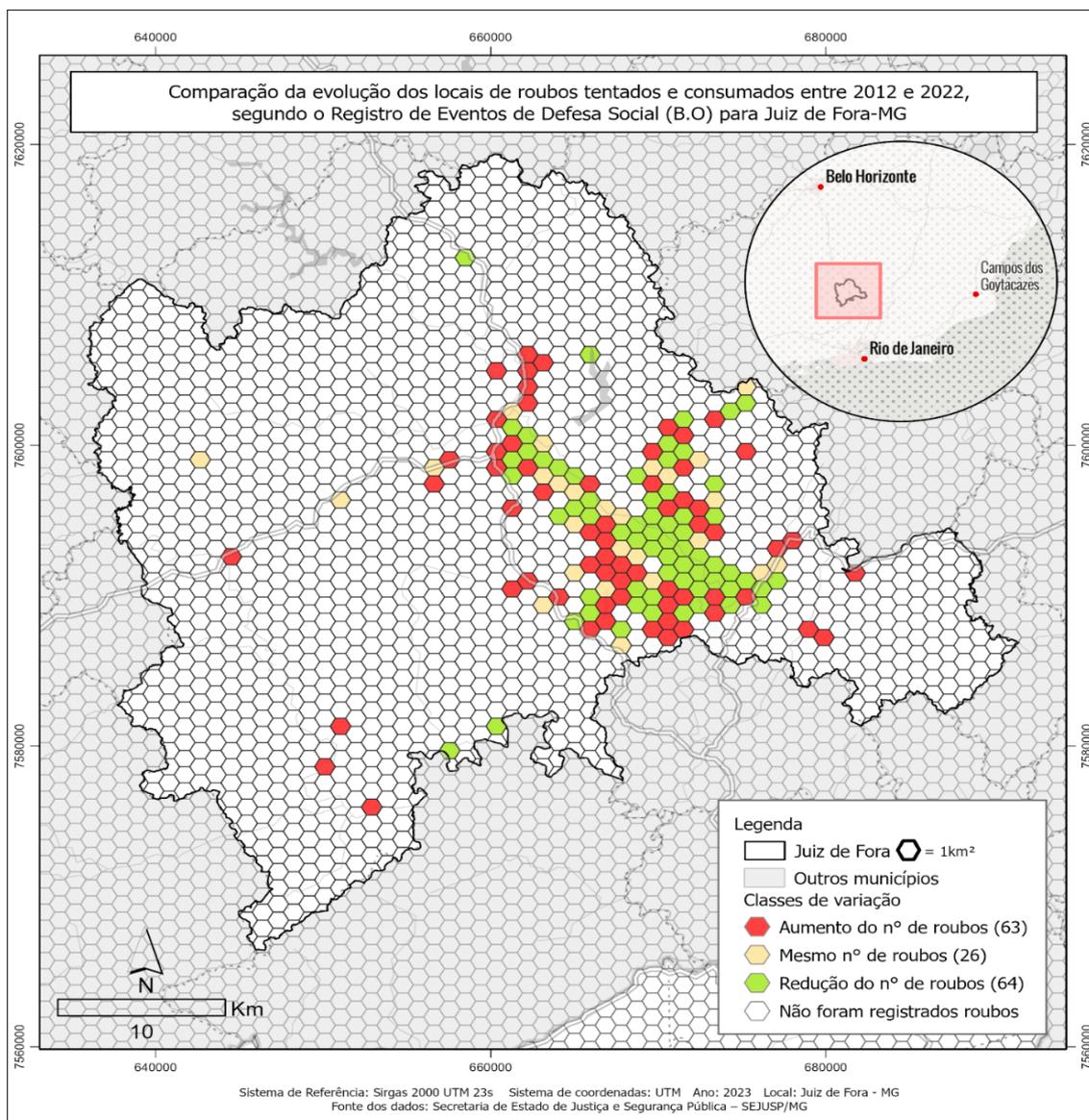
Figura 4. Distribuição dos roubos ocorridos ao longo do ano de 2022 em Juiz de Fora – MG, com calendário de crimes



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Considerando esse pressuposto, a menor circulação de pessoas, mercadorias e bens no centro da cidade durante a pandemia reduziu potencialmente o número de possíveis vítimas nas áreas centrais da cidade. Somado a isso, a região central, geralmente mais bem equipada com estruturas defensivas, pode ter incentivado a reestruturação espacial da ocorrência de roubos, iniciando uma migração para dentro dos bairros periféricos de Juiz de Fora. Esse rearranjo sucede em uma redistribuição geral dos registros de roubos no perímetro urbano, passando a ocorrer de forma mais dispersa no território.

Figura 5. Comparação na ocorrência dos registros de roubos, entre 2012 e 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Contudo, à medida que as áreas de ocorrência de roubos se expandem, a demanda por investimento e gestão de mais estruturas defensivas para dissuadir a atividade criminosa torna-se mais complexa. Monitorar constantemente uma extensa área torna-se desafiador e de difícil realização, criando mais pontos de vulnerabilidades para a ocorrência de roubos. Como mencionado anteriormente, o município de Juiz de Fora possui um vasto perímetro urbano, complicando ainda mais essa situação, especialmente com a indicação de uma tendência da ampliação dos casos de roubos nos bairros mais periféricos da cidade espalhados por toda a cidade.

Considerações finais

Este texto visou apresentar uma contribuição empírica para se refletir sobre a dimensão espacial da criminalidade. Inicialmente, deu-se destaque para o papel da Geografia na compreensão da distribuição espacial de diferentes eventos, incluindo a dinâmica criminal. O geoprocessamento, nesse contexto, emerge como uma ferramenta fundamental para análise de fenômenos sociais, ambientais e culturais, incluindo o comportamento criminal.

Em seguida, foram abordadas as potencialidades e limitações da análise espacial dos crimes para a segurança pública, destacando seu papel tanto na resolução de delitos como nas possíveis implicações negativas, como a intensificação da marginalização de populações historicamente vulneráveis. Reconhecendo essa dualidade na aplicação do geoprocessamento na análise criminal, o estudo propôs-se a investigar casos de roubos na cidade de Juiz de Fora ao longo da última década. O entendimento aqui é de que o crime, como fenômeno social, não ocorre aleatoriamente no espaço e pode ter sido influenciado por mudanças na dinâmica de circulação de pessoas e bens, especialmente devido à pandemia de COVID-19.

Durante a análise, foi evidenciado que a distribuição de casos de roubo em Juiz de Fora cresceu no período de 2012 a 2016, seguido de uma queda nos anos subsequentes, atingindo os patamares mais baixos durante o período de isolamento social provocado pela pandemia de COVID-19. A redução nos casos de roubos foi atribuída, em parte, à diminuição da circulação de pessoas e mercadorias durante o isolamento social.

No entanto, mesmo com a redução numérica, observou-se uma maior dispersão espacial dos roubos, indicando desafios adicionais para a segurança pública. Os dados sugerem que o crime de roubo está migrando da região central em direção aos bairros

adjacentes ao centro da cidade. Se essa tendência de descentralização persistir nos próximos anos em direção aos bairros periféricos, é crucial revisar os planos de ação e estratégias operacionais da segurança pública local para evitar um retrocesso nos números de casos de roubos, que já apresentam um ligeiro aumento.

Além das considerações sobre o planejamento e as ações dos agentes de segurança, a pesquisa sobre a análise criminal em Juiz de Fora deve abranger outros tipos de crimes relacionados ao patrimônio, como os furtos. Isso visa verificar se a redução nos índices de roubos entre 2016 e 2022 foi compensada por um aumento em outras categorias criminais, como os furtos. Se outras formas de crime foram intensificadas enquanto os roubos diminuíram, isso poderia indicar uma mudança mais ampla nos padrões de criminalidade, associada ao isolamento social e à atuação do poder público. Essas hipóteses requerem análises mais aprofundadas em futuras pesquisas.

Referências

BATELLA, W. Contribuições da Geografia aos estudos sobre criminalidade. *Geografia (Rio Claro. Impresso)*, v. 35, p. 525-537, 2010.

BATELLA, W. Perspectivas geográficas do contexto teórico da criminalidade violenta e seus condicionantes espaciais. In: Carla Ferreira de Paula Gebara; Iracema Abranches; Luciana Xavier Senra; Lelio Moura Lourenço. (Org.). *Processos psicossociais e interdisciplinares em saúde*. 1ed.São Paulo: Editora Dialética, p. 193-226, 2023.

BATELLA, W. DINIZ, A.M.A. Análise espacial dos condicionantes da criminalidade violenta no estado de Minas Gerais. *Sociedade & Natureza (UFU. Impresso)*, v. 22, p. 151-163, 2010.

BRASIL. DECRETO-LEI Nº 2.848 DE 07 DE DEZEMBRO DE 1940. Institui o Código Penal. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Rio de Janeiro. 1940.

BRASIL. LEI Nº 12.527 DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011. Regula o acesso a informações e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília. 2011.

BRASIL. LEI Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília. 2011.

CHAINEDY, S. *Understanding crime: Analyzing the geography of crime*. Esri Press, 2021.

GOMES, B; JONES, J.P. *Research Methods in Geography*. 1. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

GUIMARÃES, C. A. G.; BRANCO, T. C.; SANTORO, A. E. Segurança pública e cidades: perspectivas a partir da Escola de Chicago. *Revista de Direito da Cidade*, v. 13, n. 3, p. 1177-1219, 2021.

GUMP: GUMP#01 - *O SERIAL KILLER MARANHENSE FRANCISCO DAS CHAGAS*. Entrevistados: Eduardo Júnior e Wilton Rego. Entrevistador: Vinícius Pereira. [S.l.]. GUMP. 16 jul. 2022. Podcast.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *IBGE CIDADES*. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Regiões de Influência das Cidades – Regic 2018*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

KUHN, T. *Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1978.

MENDONÇA, F. *Clima e Criminalidade*: Ensaio analítico da correlação entre temperatura do ar e incidência de criminalidade urbana. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.

MURPHY, A. B. *Geografía: ¿Por qué importa?* Alianza Editorial, 2020.

RATCLIFFE, J. H. The spatial dependency of crime increase dispersion. *Security Journal*, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 18–36, 2010.

SOUZA, M. C. S.; OLIVEIRA, M. S. M. O racismo algorítmico e a caverna de platão: como as novas tecnologias modulam o estigma do criminoso. In: *XII 12º CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS CRIMINAIS (CICCRIM) XX Congresso Transdisciplinar de Ciências Criminais* do ITEC–RS. 2021, Porto Alegre. Anais eletrônicos [...] Porto Alegre: EDIPUCRS, n.p., 2022.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - MINAS GERAIS (SPG-MG). *Minas Gerais registra queda de 27,5% em roubos a comércio*. 25 de outubro de 2017. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/planejamento/noticias/defesa-social/10/2017/minas-gerais-registra-queda-de-275-em-roubos-comercio> Acesso em 19 de fev. de 2024.

SILVA, B. F. A. *Coesão Social, Desordem Percebida e Vitimização em Belo Horizonte*. 80 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2004.

ZAIDAN, R. T. geoprocessamento conceitos e definições. *Revista de Geografia-PPGEO-UFJF*, v. 7, n. 2, 2017.

TOMLINSON, R. F. The impact of the transition from analogue to digital cartographic representation. *American Cartographer*, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 249–262, 1988. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1559/152304088783886937>. Acesso em: 7 abr. 2020.