



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO**

DÉCIO MACÊDO DE SOUSA

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE ESPACIAL DOS HOMICÍDIOS
DE JOVENS POR ARMA DE FOGO EM TERESINA, PIAUÍ, DE 2021 A 2023.**

TERESINA

2024

DÉCIO MACÊDO DE SOUSA

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE ESPACIAL DOS HOMICÍDIOS DE
JOVENS POR ARMA DE FOGO EM TERESINA, PIAUÍ, DE 2021 A 2023.

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Me. Antônio Celso de Sousa Leite

TERESINA

2024

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE ESPACIAL DOS HOMICÍDIOS DE JOVENS POR ARMA DE FOGO EM TERESINA, PIAUÍ, DE 2021 A 2023

Décio Macêdo de Sousa¹

RESUMO

O problema da violência na sociedade brasileira é profundo, sendo amplamente influenciado pela pobreza e marginalização social e espacial. Um dos principais efeitos dessa realidade é o aumento da criminalidade como meio de obtenção de recursos financeiros. Apesar das ações de segurança pública, a complexidade do problema demanda soluções de longo prazo, especialmente na educação. O Brasil possui a nona maior taxa de homicídios do mundo, com índices significativamente superior à média global. Este estudo foca na identificação e análise das regiões em Teresina com maiores índices de homicídios de jovens por armas de fogo nos anos de 2021, 2022 e 2023, como mapas de calor, para identificar padrões criminais e subsidiar ações estratégicas de segurança pública. Os resultados indicam que jovens de 15 a 29 anos são as principais vítimas e que a incidência de homicídios está fortemente correlacionada a fatores socioeconômicos e à concentração em áreas específicas da cidade denominadas de áreas de favelas e comunidades urbanas, revelando um padrão espacial relevante para ações preventivas. Além disso, observou-se uma mudança na distribuição espacial dos crimes ao longo do período estudado, refletindo possíveis impactos das políticas públicas implementadas. O estudo reforça a importância do uso de geotecnologias na gestão da segurança pública, contribuindo para intervenções mais eficazes na redução da violência.

Palavras-chave: violência; homicídios; armas de fogo; geoprocessamento; segurança pública.

ABSTRACT

The problem of violence in Brazilian society is profound, and is largely influenced by poverty and social and spatial marginalization. One of the main effects of this reality is the increase in crime as a means of obtaining financial resources. Despite public security actions, the complexity of the problem demands long-term solutions, especially in education. Brazil has the ninth highest homicide rate in the world, with rates significantly higher than the global average. This study focuses on identifying and analyzing the regions in Teresina with the highest rates of youth homicides by firearms in 2021, 2022, and 2023, as heat maps, to identify criminal patterns and support strategic public security actions. The results indicate that young people aged 15 to 29 are the main victims and that the incidence of homicides is strongly correlated with socioeconomic factors and concentration in specific areas of the city called favelas and urban communities, revealing a relevant spatial pattern for preventive actions. Furthermore, a change in the spatial distribution of crimes was observed throughout the period studied, reflecting possible impacts of the public

¹ Graduando em Tecnologia em Geoprocessamento. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. decio.ms@gmail.com

policies implemented. The study reinforces the importance of using geotechnologies in public security management, contributing to more effective interventions in reducing violence.

Keywords: violence; homicides; firearms; geoprocessing; public security.

Data de aprovação: 03/12/2024

1 INTRODUÇÃO

O problema da violência abrange a sociedade brasileira desde a sua formação, derivados de vários fatores. Um dos maiores é a pobreza que advém da marginalização das pessoas, espacial e socialmente. Com isso, um dos meios adotados por alguns para obter ganhos financeiros é o cometimento de diversos crimes. Apesar de o Estado do Piauí ter algumas instituições que atuam no ramo da segurança pública, o combate se torna a cada dia mais difícil, inclusive porque esse problema abrange outras áreas que devem ser mais bem desenvolvidas, como a educação, tendo assim sua resolução em longo prazo.

O Brasil tem o nono maior índice de homicídios do mundo. Dados publicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022) revelam ainda que as taxas brasileiras são cinco vezes a média mundial de homicídios. A informação faz parte do relatório anual da OMS sobre as estatísticas da saúde global. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNADc) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil foram registrados 46.409 assassinatos em 2022, uma média de 21,7 assassinatos para cada 100 mil habitantes. Foram descobertos 5.982 assassinatos ocultos com um total estimado de 52.391 assassinatos, ou seja, 24,5 assassinatos por 100 mil habitantes no país. Os 321.466 homicídios de jovens ocorridos entre 2012 e 2022 resultaram em uma perda de 15.220.914 anos potenciais de vida. Desses mais de 15 mil Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVPs) os homicídios retiraram aproximadamente o dobro de APVPs em relação aos anos potenciais relacionados aos acidentes e 8,6 vezes mais APVPs do que os suicídios.

Várias ferramentas estão sendo utilizadas na análise desses dados, para que exista uma identificação e publicidade das informações. No âmbito do estado do

Piauí, de acordo com o Decreto nº 22.057 de 10 de maio de 2023, foi instituída a estrutura regimental e as atribuições da secretaria da segurança pública, em que a Gerência de Análise Criminal e Estatística – GACE é subdividida em Coordenação do SINESP; Coordenação de Auditoria e Transparência de Dados e Coordenação de Dados do SUSP, e possui competência de atualizar o Secretário da Segurança Pública, o Comandante-Geral de Polícia Militar e o Delegado-Geral de Polícia Civil com dados oficiais da criminalidade; produzir regularmente informações, visando fundamentar as ações estratégicas de Segurança Pública; realizar a coleta, organização e análise de dados criminais e demais indicadores correlacionados do Sistema de Segurança e Justiça Criminal; monitorar e avaliar indicadores de criminalidade, violência e segurança pública e produzir os mapas de criminalidade; gerenciar a auditoria dos dados, a produção de indicadores do SUSP e a produção de informação no Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública - SINESP.

A PNADc analisou dados como anos potenciais distribuídos por idade, atribuídos ao instrumento utilizado em homicídios de 2012 a 2022, em que as armas de fogo se destacaram como principais responsáveis pela maior parcela de anos perdidos, atingindo em sua maioria jovens entre 15 e 29 anos. O somatório dos APVPs atribuídos apenas a homicídios por arma de fogo é aproximadamente 32% superior ao somatório dos APVPs atribuídos a acidentes e suicídios, podendo assim concluir que, no caso dos jovens brasileiros, homicídios atribuídos a armas de fogo retiram mais tempo de vida que o somatório de acidentes e suicídios.

Em sua pesquisa, Aguiar e Ferraz (2016) observaram que Crimes Violentos Letais Intencionais, em Teresina, nos anos de 2014 e 2015, vitimou em sua maioria jovens do sexo masculino, sendo que o instrumento mais utilizado para o CVLI é a arma de fogo e seu uso foi predominantemente maior no sexo masculino (75,90%), em detrimento do feminino (58,9%).

Embora uma política de segurança pública deva ser universal, o planejamento para prevenir e controlar o crime precisa considerar a focalização territorial, com maior ênfase em certas ações em áreas específicas. Isso ocorre porque o crime tende a se concentrar em determinadas regiões. Identificar esses locais com alta frequência de atividades criminosas é fundamental para orientar as ações preventivas do Estado.

A proposta, neste artigo, é identificar e analisar as regiões com maiores índices de homicídios de jovens com arma de fogo nos anos de 2021, 2022 e 2023, bem como apresentar as funcionalidades das técnicas de Geoprocessamento para dar suporte às tomadas de decisões. A escolha do período em questão deve-se ao fato da consistência dos dados da Secretaria de Segurança do Piauí. A partir de 2021, os dados são mais qualificados pois foi quando se iniciou a auditoria dos dados e, em 2022, a instituição do Sistema Único de Segurança Pública – SUSP.

2 PERFIL DAS VÍTIMAS DE MORTES VIOLENTAS INTERNACIONAIS – MVI

Segundo o Anuário Brasileiro de Segurança Pública (2023), de 100% das vítimas de mortes violentas intencionais, em 91,4% dos casos as vítimas são do sexo masculino; 76,5% são negros e 50,3% das vítimas de MVI são adolescentes e jovens com idade entre 12 e 29 anos. Quando se trata do instrumento empregado, as armas de fogo são o principal instrumento utilizado para matar no país. Em 76,5% dos casos foram praticados com uso de arma de fogo, sendo esse o principal fator ocasionador das Mortes Violentas Intencionais.

No Brasil, dados confirmam um cenário delicado em relação à violência letal entre os jovens e adolescentes, onde o perfil etário de vítimas de MVI distribui-se da seguinte forma: de 0 a 11 anos, 45,9% são do sexo feminino e 54,1% do sexo masculino; de 12 a 17 anos, 89,7% das vítimas são do sexo masculino e 10,3%, do sexo feminino. O perfil racial sofre também alteração, a depender da faixa etária. De 100%, 67,1% das vítimas de 0 a 11 anos são negras e 85,1% na faixa etária de 12 a 17 anos, o que evidencia a desigualdade racial como parte estruturante da problemática das mortes violentas no país. Em ambas as faixas etárias, as armas de fogo são os principais instrumentos do crime. A violência urbana é o que está por trás da maioria das mortes na faixa etária dos 12 aos 17 anos. O percentual de crianças mortas por arma de fogo aumentou em 2022 em relação a 2021 em 5,8%.

Em 2022, morreram no Brasil, 34 vítimas de homicídio a cada 100 jovens mortos por outras causas. De 46.409 homicídios registrados, quase metade foram de jovens. No âmbito das Unidades Federativas, 18 apresentaram redução na taxa de homicídios de jovens, entre 2012 e 2022, porém houve aumento significativo da taxa de homicídio de jovens em 3 estados, dentre eles o Piauí. Enquanto 25 estados

tiveram redução na violência entre 2017 e 2022, no Piauí houve um aumento de 29,0% no indicador.

O Atlas da Violência dos Municípios Brasileiros (2023) revela que, em 2022, o Brasil contabilizou um total de 33.580 homicídios por armas de fogo. Esse instrumento foi responsável por mais de 72% de todos os homicídios ocorridos no país, com uma média de 15,7 assassinatos a cada 100 mil habitantes. Quatorze unidades federativas apresentaram aumentos nas taxas de homicídios cometidos com armas de fogo, destacando-se o Amapá (39,0%), Piauí (27,0%), Roraima (22,4%) e Amazonas (15,1%), apesar de uma diminuição em comparação com 2017. Pesquisas acadêmicas indicam que o aumento na quantidade de armas de fogo está associado ao aumento das taxas de homicídios e suicídios. Isso é respaldado pelo fato de que 9 dos 14 estados onde houve um aumento na proporção de homicídios cometidos com armas de fogo também registraram um aumento nas taxas de homicídios. Esses estados incluem Acre, Alagoas, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Piauí, Rio Grande do Sul e Rondônia.

Ainda sobre o Atlas, ele aponta que o estado do Piauí, apesar de ter a menor taxa de homicídios do Nordeste, apresenta um aumento de 41,6% na taxa de homicídios estimados entre 2017 e 2022, juntamente com o crescimento no número de armas registradas no mesmo período. A escalada das mortes violentas é atribuída ao aumento do poder bélico das facções criminosas que têm se instalado sobretudo no litoral do estado, aliando-se a pequenas gangues locais e incentivando a disputa armada pelo controle do tráfico de drogas na região. O número de homicídios por arma de fogo no estado do Piauí vem aumentando a cada ano, registrando um aumento de 95,8% em relação a 2012. Ou seja, em quase uma década, o número de homicídios no estado praticamente dobrou.

Em 2022, o Estado do Piauí aprova o Plano Estadual de Segurança Pública, desenvolvido com base no diálogo entre a comunidade, especialistas, representantes governamentais e sociais, e profissionais de segurança. Após análise da situação atual das instituições de segurança, como Corpo de Bombeiros, Polícia Civil e Polícia Militar, considerando recursos humanos, materiais e dados sobre violência mostram a urgência de um planejamento organizado. A comunidade participou diretamente por meio de treze plenárias públicas com a presença de autoridades, professores, líderes comunitários e movimentos sociais. O Plano segue princípios como colocar as pessoas no centro das ações, a promoção do respeito à

dignidade humana, eliminar discriminações, integrar as soluções e garantir a participação democrática da população, tudo com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e o desenvolvimento humano no estado (Estado do Piauí, 2022).

O mapeamento criminal é uma ferramenta imprescindível para a formulação de políticas de segurança pública. Com o avanço das tecnologias, a área de segurança tem investido cada vez mais em recursos que permitem a coleta e análise de dados estatísticos, visando compreender melhor a dinâmica do crime. A análise dessas estratégias inclui a definição do mapeamento, suas principais aplicações, os tipos de análises realizadas e os requisitos necessários para sua implementação. No Piauí, a Gerência de Análise Criminal e Estatística da Secretaria de Segurança Pública adotou as Áreas Integradas de Segurança Pública (AISPs) como base para o desenvolvimento e interpretação dos dados. Anteriormente, o mapeamento era realizado com foco nos Territórios de Desenvolvimento, uma estratégia pioneira que trouxe uma nova perspectiva sobre a criminalidade no estado. Na análise de Crimes Violentos Letais Intencionais em 2016, arma de fogo foi o instrumento mais utilizado entre homens negros, estatística essa que permeia ao longo dos demais anos.

Para Saporì (2014), o aumento da violência tem como principal elemento facilitador o acesso às armas de fogo, especialmente entre jovens envolvidos no tráfico de drogas. As rivalidades entre gangues juvenis ganham novas dimensões, resultando em tiroteios frequentes entre seus integrantes. Além disso, diversos conflitos, que não se restringem ao mercado ilegal, começam a ter desfechos fatais. Esse processo de disseminação da violência não afeta apenas os envolvidos diretamente, mas também alcança outros indivíduos e a comunidade como um todo.

3 METODOLOGIA

Os dados utilizados no estudo foram obtidos através da Gerência de Análise Criminal e Estatística – GACE da Secretaria de Segurança Pública do Estado do Piauí. Os dados foram previamente tratados e auditados pela GACE, garantindo sua confiabilidade e evitando duplicidades ou lacunas de informações. As variáveis analisadas incluíram a idade das vítimas, a localização geográfica dos homicídios e os bairros mais afetados. O período escolhido para estudo foi de 2021 a 2023, onde os dados utilizados já foram totalmente tratados, auditados e contêm informações

fidedignas dos fatos, evitando duplicidade ou falta de informações, o que antes não seria possível.

Para a análise espacial, utilizou-se o software QGIS, com a aplicação da técnica de mapa de calor em um raio de 1000 metros. Essa abordagem permitiu visualizar as áreas de maior concentração de homicídios e sua evolução ao longo dos três anos analisados. Além da distribuição geral dos crimes, foram elaborados mapas específicos para cada ano, possibilitando a comparação das mudanças espaciais da criminalidade juvenil em Teresina.

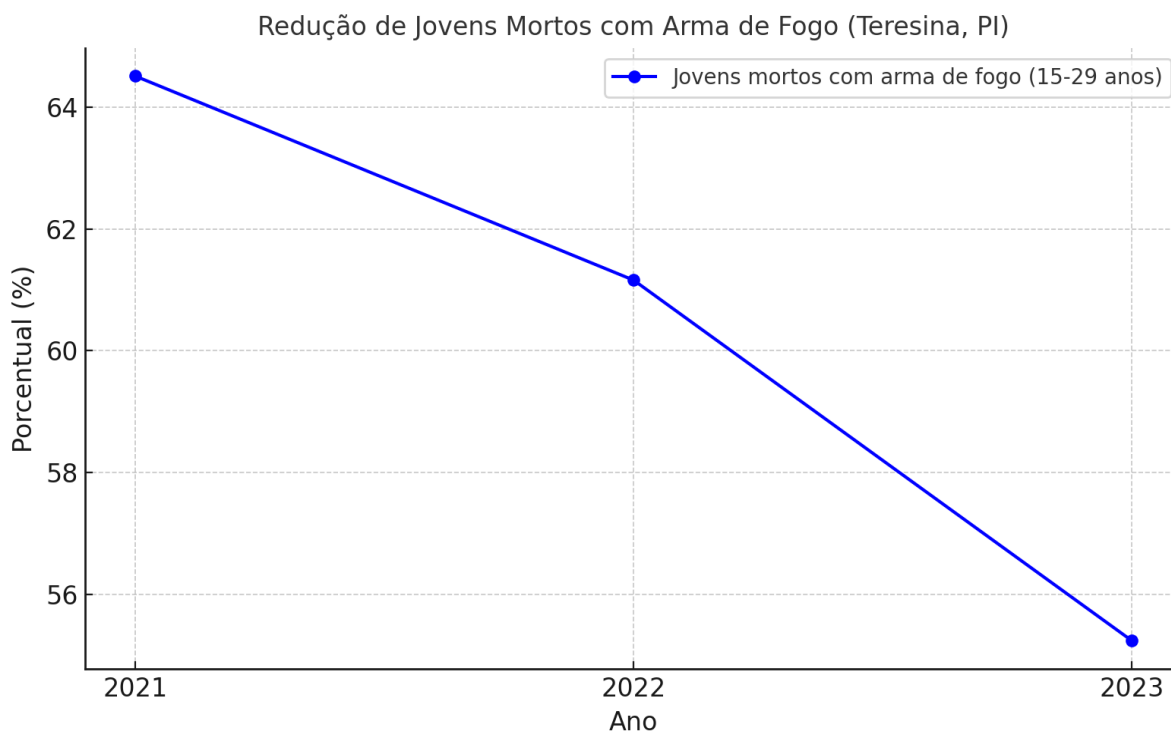
O uso de mapas de calor em análises de mapeamento criminal é fundamental por oferecem uma visualização clara e intuitiva da distribuição e concentração espacial de crimes em uma área, ao transformar dados estatísticos em representações gráficas, destacando regiões com maior ou menor intensidade de ocorrências criminais. Mapas de calor permitem que analistas e a sociedade compreendam rapidamente onde estão os focos de criminalidade, ao revelar tendências, direcionando gestores em como melhorar os recursos e as operações de segurança pública para as áreas mais afetadas.

Ou seja, A metodologia adotada seguiu três etapas principais: coleta e organização dos dados – informações criminais foram obtidas diretamente da GACE, garantindo maior precisão estatística; georreferenciamento e análise espacial – aplicação do QGIS para gerar mapas temáticos que evidenciam a distribuição dos homicídios e, para finalizar, a interpretação dos padrões espaciais – identificação de tendências e padrões criminais a partir da visualização dos mapas e comparação com estudos anteriores.

4 RESULTADOS

Com a análise dos dados obtidos, pode-se concluir que, dos 1671 casos de homicídios ocorridos no estado do Piauí, 818 são em Teresina e quase metade deles são com arma de fogo. Dentre os homicídios em Teresina com arma de fogo, 60,51% deles ocorreram entre jovens de 15 a 29 anos. Apesar da porcentagem do total ser moderadamente alta, de 2021 a 2023 houve uma redução na porcentagem de jovens mortos com armas de fogo: 2021 (64,51%), 2022 (61,16%) e 2023 (55,24%).

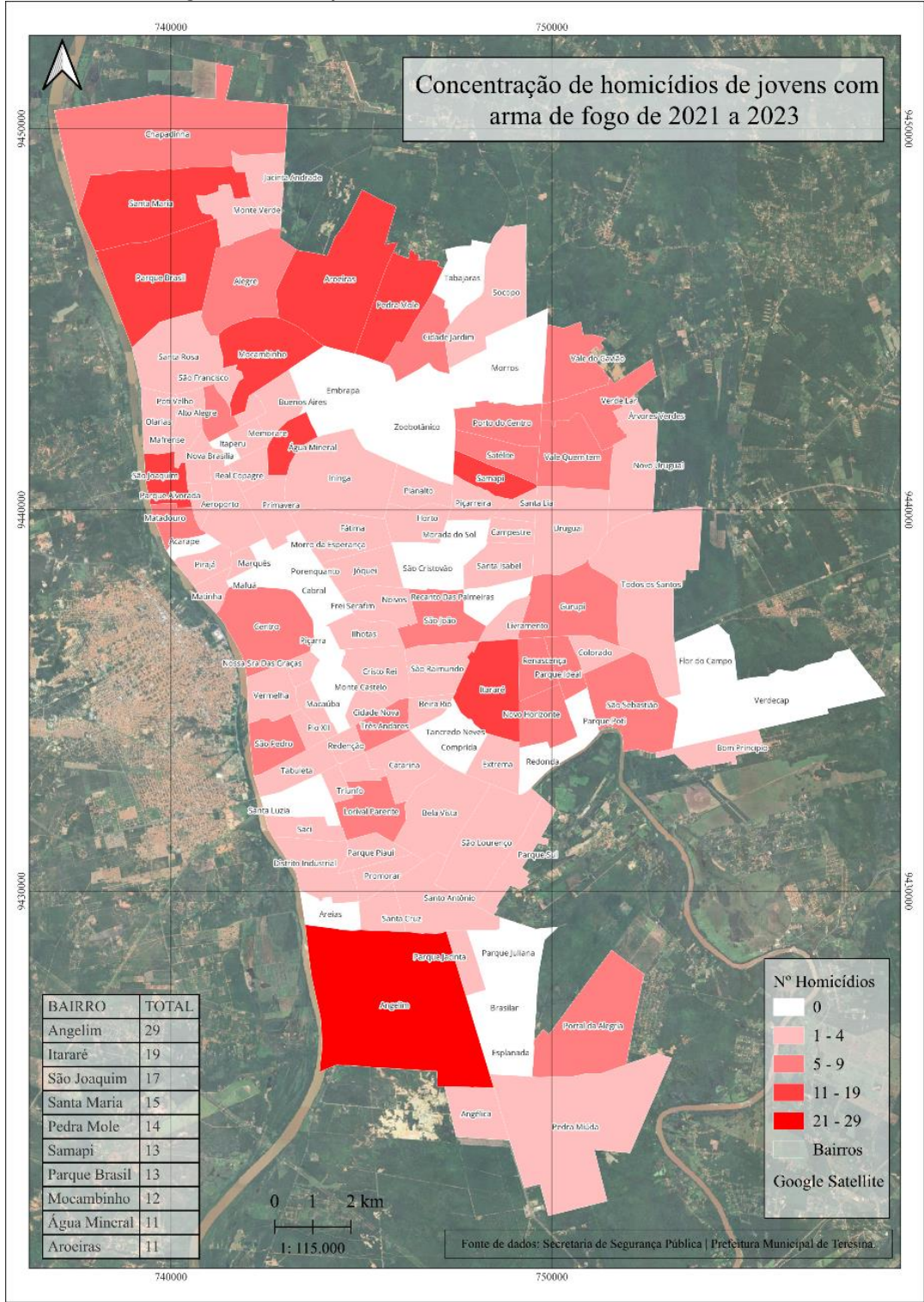
Gráfico 1 – Porcentual de redução de jovens mortos com arma de fogo.



Dos 123 bairros que compõem a zona urbana de Teresina, no período estudado, 29 deles não contabilizaram homicídios de jovens com arma de fogo. Na contramão, 10 bairros destacaram-se nesse estudo, liderando o ranking dos bairros onde mais ocorreram homicídios de jovens com arma de fogo: Angelim, Itararé, São Joaquim, Santa Maria, Pedra Mole, Samapi, Parque Brasil, Mocambinho, Água Mineral e Aroeiras.

Os mapas a seguir demonstram a concentração dos homicídios nos bairros de Teresina. Quanto mais próximo do vermelho, maior a concentração. Ocorreram homicídios na zona rural de Teresina também, porém só foram contabilizados os da zona urbana, devido densidade demográfica. A Figura 1 apresenta a concentração total no período de 2021 a 2023.

Figura 1 – Mapa de homicídios em Teresina.

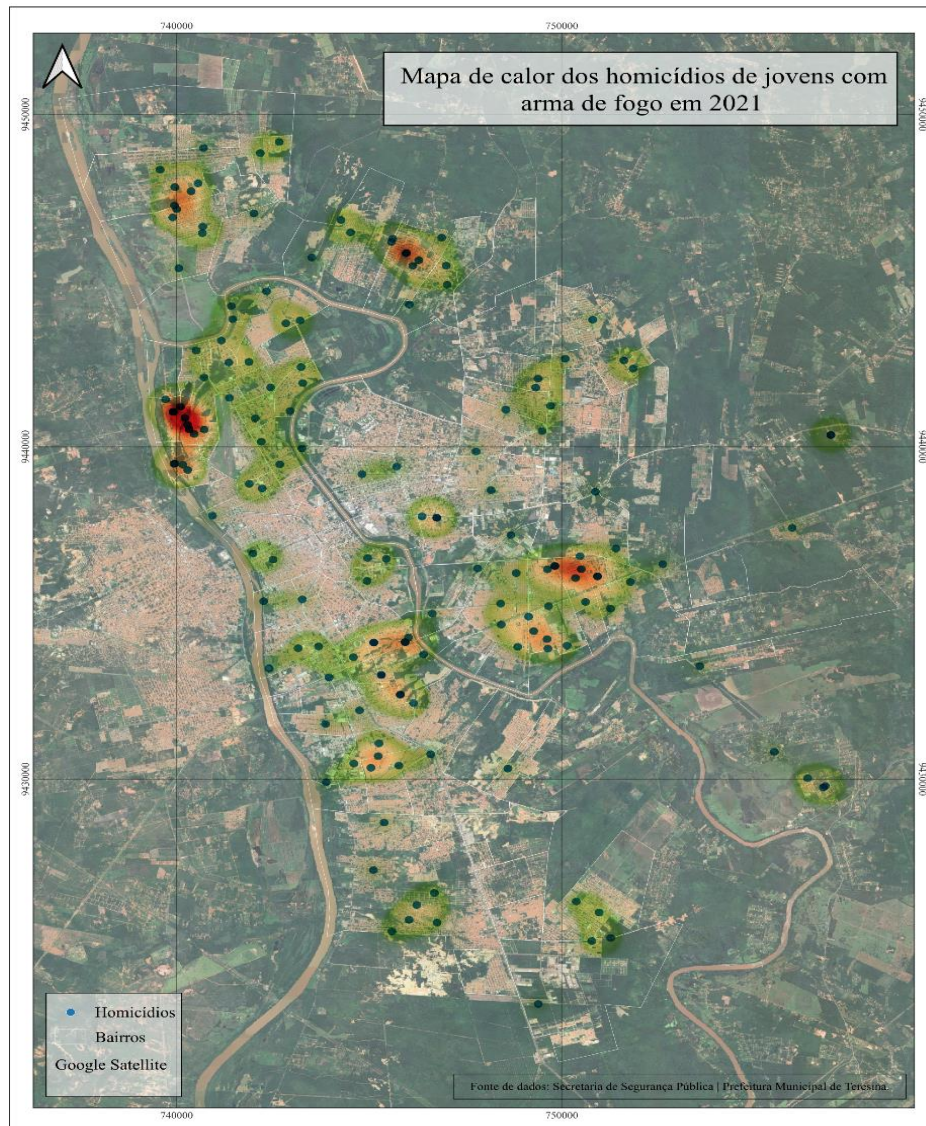


Elaborado pelo autor, 2024.

Na Figura 2, a concentração dos homicídios de jovens com arma de fogo especializa- se em quase toda a zona norte e também em parte da zona sudeste. Em 2021 estão os maiores números relativos a homicídios. Na Figura 3, há continuidade dessa dinâmica espacial e o acréscimo na estatística da região sudeste, com

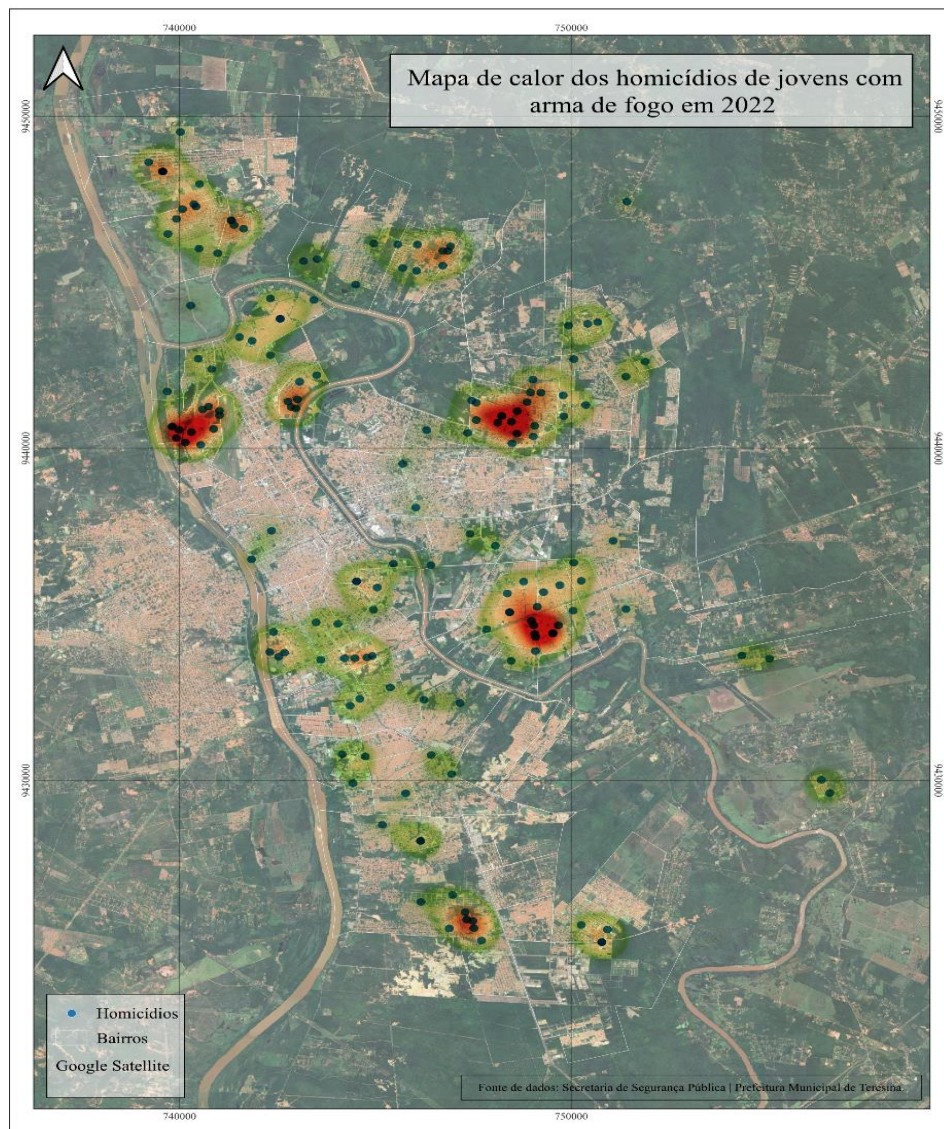
destaque para o bairro Itararé, com 10 homicídios, ficando atrás apenas do bairro Angelim (11).

Figura 2 – Mapa de calor dos homicídios em Teresina em 2021.



Elaborado pelo autor, 2024.

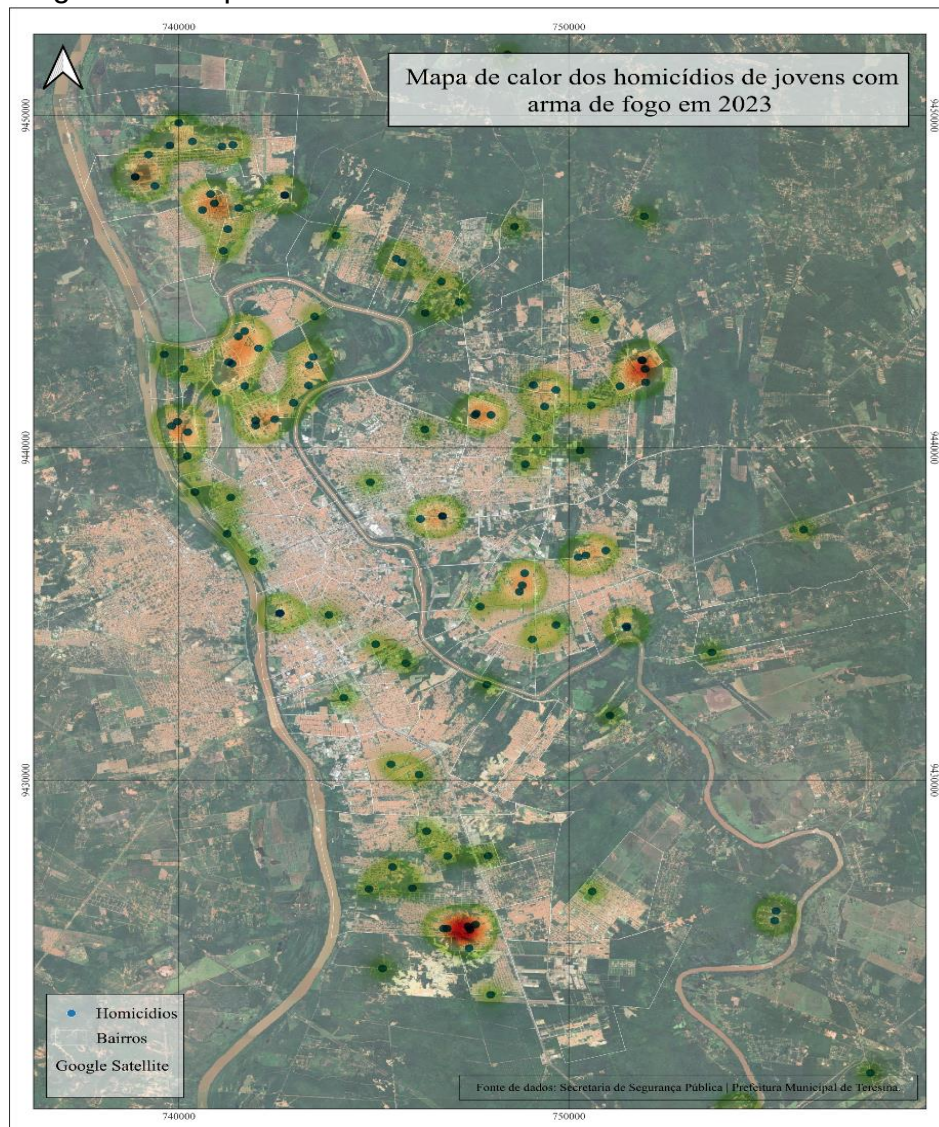
Figura 3 – Mapa de calor dos homicídios de jovens com arma de fogo em Teresina em 2022.



Elaborado pelo autor, 2024.

Apesar do aumento dos números de 2021 para 2022, houve um decréscimo em 2023, inclusive o menor número em comparação com os demais. Através da Figura 4 é possível ver que a dinâmica espacial da concentração de homicídios de jovens mudou da zona norte para a zona sul, e que a concentração em bairros como o Itararé foi dissolvida, mas que continuam sendo regiões com números consideráveis.

Figura 4 – Mapa de calor dos homicídios em Teresina em 2023.



Elaborado pelo autor, 2024.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concentração espacial do crime não é algo aleatório em Teresina e deve-se a diversos fatores, incluindo a ação de grupos criminosos e a localização de áreas características de favelas e comunidades urbanas. É perceptível a mudança na espacialização dos crimes, principalmente quando comparamos 2021 e 2023. Não é possível obter uma espacialização de anos anteriores, de maneira genuína, pois os dados obtidos a partir de 2021 passam por uma organização, análise de dados criminais, auditoria, monitoramento e indicadores integrados ao SUSP, o que traz maior legitimidade.

O geoprocessamento, como ferramenta de apoio e prevenção, apresenta uma perspectiva inovadora e satisfatória à Política de Segurança Pública no Piauí através do uso de tecnologias de georreferenciamento e análise espacial, sendo possível mapear, monitorar e interpretar a espacialização dos crimes, identificando áreas de maior vulnerabilidade e padrões de incidência. No contexto do Piauí, essa abordagem traz avanços significativos na gestão da segurança pública, ao identificar regiões críticas e correlacionar fatores sociais, econômicos e demográficos com a criminalidade, auxiliando na formulação de políticas mais direcionadas e eficazes para atender às especificidades locais. Os resultados reforçam a relevância do geoprocessamento como ferramenta de apoio à formulação de políticas públicas de segurança. O mapeamento criminal permite a compreensão da dinâmica espacial da violência e otimiza a alocação de recursos e definir estratégias de intervenção mais eficazes.

Diante dessas conclusões, recomenda-se a continuidade de estudos sobre as causas da mudança espacial dos homicídios e a análise de outros fatores correlacionados, como infraestrutura urbana, nível de escolaridade e acesso a serviços públicos. Além disso, a implementação de políticas preventivas baseadas em evidências e estudos na área da criminalidade e da violência podem contribuir para a redução da violência e a promoção de um ambiente mais seguro para a juventude teresinense.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, João Marcelo Brasileiro de; FERRAZ, Valmária Rocha da Silva. **Análise Estatística dos Crimes Violentos Letais Intencionais em Teresina, nos anos de 2014 e 2015**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística) – Departamento de Estatística, Universidade Federal do Piauí, Teresina.

CERQUEIRA, Daniel; BUENO, Samira (coord.). **Atlas da violência 2024**. Brasília: Ipea; FBSP, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/14031>

CERQUEIRA, Daniel; BUENO, Samira (coord.). **Atlas da violência 2024: retrato dos municípios brasileiros**. Brasília: Ipea; FBSP, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/14031>

ESTADO DO PIAUÍ. **Decreto nº 22.057**, de 10 de maio de 2023. Anexo I, Capítulo V, Subseção IV. Diário Oficial do Estado do Piauí, Teresina-PI, 10 maio 2023.

ESTADO DO PIAUI. Diário Oficial do Estado do Piauí. **Decreto Nº 21.500**, de 29 de agosto de 2022, Teresina, 2022. Disponível em: http://www.diariooficial.pi.gov.br/diario/202208/TEMP29_cc219aae44.pdf. Acesso em: 3 jan. 2025.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **17º Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2023/07/anuario-2023.pdf>.

IBGE. **Censo Demográfico 2022: Favelas e Comunidades Urbanas: Resultados do universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102134.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2025.

SAPORI, Luis Flavio. **Crack e violência**. Renato Sérgio de; RATTON, José Luiz; AZEVEDO, Rodrigo Ghiringhelli de, Org. Crime, polícia e justiça no Brasil. Editora Contexto: São Paulo, 2014, p. 345.