

ARTÍCULOS

Homicídios e Vulnerabilidade Social: Um estudo relacional dos Estados Brasileiros**Homicides and Social Vulnerability: A Relational Study of the Brazilian States****Homicidios y vulnerabilidad social: un estudio relacional de los estados brasileños**DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14501860> ARK-CAICYT: <https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s25456318/znocximmr>**Leonardo de Andrade Carneiro** 

Polícia Militar do Estado do Tocantins – Brasil

leonardo.andrade@uft.edu.br**Welere Gomes Barbosa** 

Polícia Militar do Estado do Tocantins – Brasil

welere@gmail.com

Resumo. O objetivo deste estudo foi projetar o espaço relacional dos homicídios nos estados do Brasil. Para tanto, empregamos duas técnicas estatísticas: a primeira, a correlação de Pearson, que busca identificar e medir conexões entre variáveis destacando suas inter-relações. A segunda, a Análise de Componentes Principais (ACP), que transforma um conjunto inicial de variáveis em um conjunto reduzido de variáveis independentes que mantêm a essência das informações do conjunto original. Os dados mostram que estados que têm circunstâncias favoráveis em certos anos costumam ter taxas de homicídios mais baixas. No entanto, os estados com altas taxas de homicídios também enfrentam dificuldades como analfabetismo, vulnerabilidade social e um maior número de mães como chefes de família. A ACP mostra que estado/anos com altas apreensões de drogas, maior encarceramento, educação de qualidade, mais pessoas empregadas e menos mães chefes de família com gravidez na adolescência têm menores taxas de homicídios. Indica também que, apesar da igualdade de rendimentos ter aumentado, a vulnerabilidade social permanece elevada. Os resultados demonstram que o problema é histórico e complexo, e que as ações governamentais têm a capacidade de influenciar o cenário de violência homicida. A presente pesquisa sustenta a afirmação de que, para a redução das taxas de homicídio, as ações governamentais preventivas e repressivas são preponderantes.

Palavras-chave: Homicídios, Vulnerabilidade, Ações preventivas e repressivas, Análise de Componentes Principais.

Abstract. The objective of this study was to design the relational space of homicides in the states of Brazil. To this end, we employed two statistical techniques: the first, Pearson correlation, which seeks to identify and measure connections between variables, highlighting their interrelations. The second, Principal Component Analysis (PCA), transforms an initial set of variables into a reduced set of independent variables that maintains the essence of the information from the original set. The data show that states with favorable circumstances in certain years tend to have lower homicide rates. However, states with high homicide rates also face challenges such as illiteracy, social vulnerability, and a higher number of mothers as heads of families. PCA shows that locations/years with high drug seizures, higher incarceration, quality education, more employed people, and fewer mothers as heads of families with teenage pregnancies have lower homicide rates. It also indicates that, despite increased income equality, social vulnerability remains high. The results demonstrate that the issue is historical and complex, and that governmental actions have the capacity to influence the scenario of homicidal violence. This research supports the assertion that, for reducing homicide rates, preventive and repressive governmental actions are essential.

Keywords: Homicides, Vulnerability, Preventive and repressive actions, Principal Component Analysis.

Resumen. El objetivo de este estudio fue diseñar el espacio relacional de los homicidios en los estados de Brasil. Para ello, empleamos dos técnicas estadísticas: la primera, la correlación de Pearson, que busca identificar y medir conexiones entre variables, destacando sus interrelaciones. La segunda, el Análisis de Componentes Principales (ACP), que transforma un conjunto inicial de variables en un conjunto reducido de variables independientes que mantiene la esencia de la información del conjunto original. Los datos muestran que los estados que tienen circunstancias favorables en ciertos años tienden a tener tasas de homicidios más bajas. Sin embargo, los estados con altas tasas de homicidios también enfrentan dificultades, como el analfabetismo, la vulnerabilidad social y un mayor número de madres como jefas de familia. El ACP muestra que los lugares/años con altas incautaciones de drogas, mayor encarcelamiento, educación de calidad, más personas empleadas y menos madres jefas de familia con embarazos en la adolescencia tienen tasas de homicidio más bajas. También indica que, a pesar de que la igualdad de ingresos ha aumentado, la vulnerabilidad social sigue siendo alta. Los resultados demuestran que el problema es histórico y complejo, y que las acciones gubernamentales tienen la capacidad de influir en el escenario de violencia homicida. Esta investigación sostiene la afirmación de que, para la reducción de las tasas de homicidio, las acciones gubernamentales preventivas y represivas son fundamentales.

Palabras clave: Homicidios, Vulnerabilidad, Acciones preventivas y represivas, Análisis de Componentes Principales.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil enfrenta há décadas uma crise social marcada por crimes violentos. Diversas hipóteses surgem na busca por evidenciar esse morticínio, apontando pobreza e educação como origens desse fenômeno social. Pressupõe-se que esses indicadores possam refletir no aumento dos crimes violentos, especialmente os homicídios dolosos. Entre 2017 e 2023 cerca de 314.400 pessoas foram mortas de forma violenta no Brasil. Neste contexto, este estudo visa discutir as implicações das ações governamentais repressivas nas taxas de homicídios, crimes que afetam a qualidade de vida e o bem-estar social, bem como o desenvolvimento socioeconômico.

Observa-se uma relação entre desenvolvimento local e mortes violentas pelos aspectos das liberdades e restrições individuais. Neste segmento, o Brasil apresenta uma persistência histórica de problemas sociais e econômicos, agravando, deste modo, o nível de desenvolvimento socioeconômico e esses fatores variam entre as regiões e estados brasileiros.

A criminalidade é um problema que deve ser enfrentado por todos os estados brasileiros, pois os custos sociais relacionados ao tratamento de suas consequências são geradores de grandes despesas, “esses crimes geram despesas e gastos públicos, propiciando incertezas na efetividade das políticas e na diminuição da criminalidade violenta” (Carneiro, 2020, p. 13). Nesse cenário, o homicídio é um crime que afeta o desenvolvimento socioeconômico das localidades, contribuindo com o crescimento das desigualdades e diversos problemas relacionados ao bem-estar social.

Para Carneiro (2024, p. 150) “as diferenças de homicídios [...] são influenciadas pela interseção de fatores socioeconômicos, ações governamentais e a presença de facções criminosas como impulsionadores dessas tendências”. Destaca ainda que “investimentos em segurança pública, principalmente em ações governamentais repressivas, correlacionam-se com menores taxas de homicídios” (Carneiro, 2024, p. 150).

Os investimentos não conseguiram até agora produzir os resultados esperados no combate aos crimes, ou seja, as políticas públicas não criaram condições para a redução desses crimes que afetam a sociedade e impactam no desenvolvimento regional.

Diante do crescimento do crime violento no Brasil, especialmente do homicídio doloso - considerado o ápice da conduta criminosa (Siena, 2011) - surge a questão: que fatores estão relacionado à concentração de homicídios em determinados anos e estados do Brasil? Assim, o escopo da pesquisa é analisar os fatores que estão relacionados ao aumento ou diminuição dos homicídios nos estados brasileiros.

O período de 2017 a 2021 foi escolhido para garantir que tivéssemos dados completos sobre todas as variáveis selecionadas. Isso se deve ao fato de que, nos anos seguintes, a pandemia de Covid-19 dificultou a coleta e a disponibilização desses dados.

Este artigo foi dividido em cinco seções. A primeira oferece um panorama geral e reflexões sobre violência homicida no Brasil. A segunda explora conceitos e a relevância do tema. A terceira, foca nos aspectos metodológicos, descrevendo os métodos, técnicas e variáveis, além de apresentar as fontes de dados e modelo estatístico empregado. As análises e discussões são abordadas na quarta seção. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

Logo, o objeto deste trabalho é projetar o “espaço relacional” dos homicídios nos estados brasileiros - ERHB. O termo “espaço relacional”, utilizado nesta pesquisa, segue os princípios descritos por Carneiro (2024):

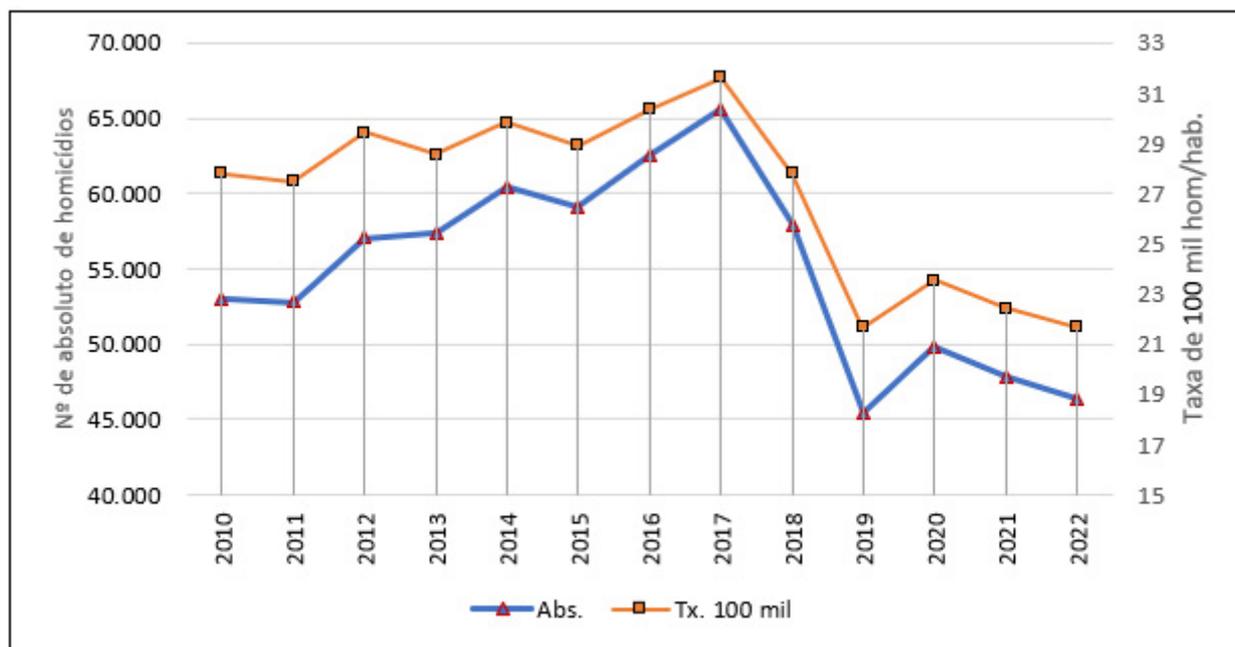
[...] não é um modelo fechado, mas uma abstração em construção, que busca compreender a complexidade dos homicídios e da criminalidade violenta a partir de uma perspectiva mais ampla. Destaca-se que o espaço relacional, inspirado pelos princípios do espaço social de Bourdieu, serve para compreender as relações entre variáveis e explorar características e fenômenos projetados em um plano fatorial. É importante reconhecer que o espaço relacional não é estático, mas está em constante transformação, sendo influenciado por mudanças sociais, políticas e econômicas. Portanto, uma análise abrangente desses elementos deve levar em conta as dinâmicas temporais e as interações entre os diferentes fatores que compõem o contexto social (Carneiro, 2024, pp. 68-69).

Esta técnica contribuiu na compreensão das complexas dinâmicas sociais, revelando informações sobre estrutura das relações e as posições dos agentes no espaço social.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O Brasil tem sido marcado pelo crescimento do crime violento e, neste contexto, principalmente pelo homicídio doloso. Destaca-se que o homicídio constitui um grande problema social e econômico, pois prejudica as atividades socioeconômicas e impede o acréscimo de “capital físico e humano”, bem como o desenvolvimento regional (Cerqueira, 2019, *apud* Cerqueira, 2014, p.11). A figura 1 representa de maneira clara as variações dos números absolutos e taxa de homicídios por 100 mil habitantes ao longo dos anos no Brasil. Logo, “compreender a criminalidade violenta como um fenômeno individual pode ser limitado uma vez que muitas vezes ela é resultado de diversos fatores inter-relacionados, incluindo fatores sociais, econômicos e ações governamentais” (Carneiro, 2024, p. 65).

Figura 1. Número absoluto de homicídios e taxa de homicídios por 100 mil habitantes no Brasil, de 2010 a 2022.



Fonte. IPEA/Atlas da violência, 2024.

Carneiro e Oliveira (2020, p. 9), em sua revisão, destacam que “os crimes violentos podem afetar a economia, os investimentos e a confiança da sociedade nas organizações públicas, provocando incertezas sobre a legitimidade política e ampliando a desigualdade de renda”.

Além disso, Henriques *et al.* (2000) afirmam que a redução das desigualdades sociais e econômicas é relevante para diminuir a criminalidade violenta.

Outro aspecto importante no contexto da criminalidade violenta no Brasil é a atuação das organizações criminosas. Barcellos e Zalar (2014) apontam que a disputa por territórios pode ajudar a explicar o aumento dos homicídios. Para os autores, as dinâmicas locais de poder e o tráfico de drogas contribuem significativamente para a criminalidade. De forma semelhante, Beato Filho *et al.* (2001) destacam a relação entre o tráfico de drogas e a concentração de crimes em áreas específicas.

Neste contexto, a teoria da desorganização social, ou eficácia comunitária, aponta que a criminalidade violenta e sua concentração estão relacionadas principalmente a questões socioeconômicas, à concentração de desvantagens, crescimento populacional desorganizado e acelerado, condições sociais precárias, infraestruturas inadequadas e ruptura familiar. Esses mecanismos contribuem e favorecem as desigualdades sociais e econômicas, o que acaba elevando os índices de homicídios. Esses fenômenos são perceptíveis em várias sociedades, intensificando-se especialmente em épocas de mudanças rápidas, como durante o progresso econômico e industrial (Shaw e McKay, 1969; Sampson e Groves, 1989; Bursik e Grasmick, 1993; Kubrin e Weitzer, 2003).

Para Coulon (1995) e Bruinsma *et al.* (2013), esses fatores favorecem a eclosão de crimes e são um parâmetro da dimensão de desordem (Kubrin e Weitzer, 2003). Para Braga e Bond¹ (2008, p. 577, tradução nossa), “lidar com a desordem física e social para prevenir crimes graves tornou-se uma estratégia central para a polícia”.

Segundo Braga e Bond (2008), o policiamento ostensivo e preventivo, com ações mais eficazes contribui significativamente na prevenção do crime, reduzindo assim as taxas de homicídios. Para os autores, “quanto mais focadas e específicas são as estratégias da polícia, e quanto mais adaptadas estão às questões que a polícia busca resolver, mais eficaz será a polícia no controle do crime e da desordem” (Braga e Bond, 2008, p. 598 - tradução nossa).

Braga e Bond (2008, p. 581-599) apontam que os maiores benefícios na prevenção do crime estão relacionados a “mudanças no ambiente físico que podem desestimular potenciais infratores a frequentar uma área, alterando as oportunidades para a prática de crimes”, com destaque para “melhorias na iluminação, a remoção de locais abandonados e o aumento da vigilância”.

Segundo os autores os números de prisões estão associados a menores taxas de criminalidade, uma vez que,

[...] Essas táticas aumentam a certeza de detecção e apreensão no local comunicando que o comportamento desordeiro não será tolerado e aumentando as percepções de risco do potencial infrator, que podem influenciar o comportamento de uma série de possíveis infratores.

[...] Prisões por contravenção obviamente desempenham um papel notável no tratamento da desordem, mas não lidam diretamente com as condições físicas. Ao elaborar e implementar estratégias situacionais para lidar com uma gama completa de problemas de desordem, a polícia deve contar com os cidadãos, agências municipais e outros de várias maneiras (Braga e Bond, 2008, p. 599-600).

Ou seja, o número de prisões está associado a menores taxas de criminalidade uma vez que aumenta a certeza da punição dos potenciais infratores, influenciando seu comportamento, mas para que haja uma redução nas taxas de homicídios, é importante que as ações policiais sejam complementadas por iniciativas que tratem de questões sociais, econômicas e de infraestrutura urbana. Como sugerido por Miles e Buehler (2022), as estratégias de policiamento e as políticas sociais devem ser adaptadas e integradas para reduzir as taxas de homicídio e enfrentar as causas subjacentes à violência.

3. METODOLOGIA

A disposição estados/anos no plano fatorial é determinada por um conjunto de características. Para criar um espaço relacional, é essencial contar com dados e informações que apresentem propriedades, fatores ou dimensões acumulados ao longo do tempo. Bertonecelo (2022, p. 34-35) descreve os procedimentos necessários para a construção e operacionalização de uma análise de correspondência múltipla (ACM) abrangendo a “elaboração de uma matriz, a codificação e a seleção das variáveis, verificação de frequências baixas, a atenção às respostas ausentes, a interpretação dos eixos retidos e a análise dos dados e da nuvem de indivíduos”.

O processo metodológico de uma investigação envolve etapas importantes dentre elas destaca-se a identificação do problema e a fonte de coleta de dados. Ademais, o método e a técnica são essenciais para orientar a coleta e análise de dados bem como o planejamento da amostra. Neste sentido, as fontes para coletas de dados desta pesquisa foram o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Atlas da Vulnerabilidade Social (AVS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Justiça (MJ) por meio do Dados Nacionais de Segurança Pública e Secretaria Nacional de Políticas Penais, Sistema de Informação do Departamento Penitenciário Nacional (SISDEPEN).

A análise dos dados foi dividida em duas partes: a Parte I utiliza a correlação, enquanto a Parte II aplica a Análise de Componentes Principais (ACP).

Dentro dessa perspectiva, as variáveis foram separadas por questões-chave e apresentam as siglas em *itálico*. Destaca-se que essas siglas visam sintetizar e caracterizar as variáveis.

a) *Homicídios e ações repressivas*

Variável taxa de homicídio da população por 100 mil habitantes. (*Hom*); Variável taxa de apreensão de arma de fogo (*ApAf*): isto é, quantitativo de armas de fogo apreendidas pelas polícias por 100 mil habitantes; Variável taxa de preso por 100 mil habitantes (*Preso*), isto é, encarceramento (reclusão de delinquentes da lei, em cárcere, recluso); Variável apreensão de cocaína (kg) (*ApCo*), isto é, apreensão de cocaína (kg) por 100 mil habitantes; Variável apreensão de maconha (kg) (*ApMac*), isto é, apreensão de maconha (kg) taxa por 100 mil habitantes.

b) *Fatores sociais e econômicos*

Variável índice de vulnerabilidade social (*IVS*), isto é, índice de vulnerabilidade social. Média aritmética dos índices das dimensões: IVS Infraestrutura Urbana, IVS Capital Humano e IVS Renda e Trabalho; Variável percentual de mães chefes de família com filhos menor de 15 anos (*Mchf*), isto é, porcentagem de mães chefes de família, sem fundamental completo e com filho menor de 15 anos de idade.

Variável percentual de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos (*MUI0-17f*), isto é, porcentagem de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos, ou seja, gravidez na adolescência; Variável população analfabeta acima de 14 anos (*Analf*), isto é, taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade; Variável percentual de empregados da população de 18 anos ou mais (*Emp*), isto é, porcentagem de empregadores da população acima de 18 anos; Variável renda domiciliar *per capita* (*Rend*), isto é, a soma dos rendimentos mensais dos moradores do domicílio, em reais, dividida pelo número de seus moradores.

Foram coletadas informações sobre violência homicida, ações governamentais repressivas e preventivas, como taxas, porcentagens e números absolutos. Esses dados estão disponíveis em várias fontes, destacando-se o IPEA, IBGE e MJ. Foram analisados dados dos estados brasileiros ao longo desses anos considerando cada estado e ano como uma unidade de individual, totalizando 135 dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, apresentamos e discutimos os resultados da análise dos dados referentes à violência homicida e às ações governamentais repressivas e preventivas realizadas entre 2017 e 2021. As informações foram coletadas em diferentes formatos, como taxas, porcentagens e números absolutos.

As principais fontes incluem IPEA, IBGE e MJ, que forneceram dados importantes para a análise. Ao longo desse período, cada estado brasileiro e cada ano foram tratados como uma unidade de observação, totalizando 135 indivíduos. Segue a relação das variáveis relacionadas às ações repressivas.

- Prisão: essa variável está relacionada à taxa de aprisionamento, que representa a proporção de pessoas presas em relação à população total. Os dados referentes a essa variável foram obtidos no SISDEPEN; apreensão de armas de fogo: essa variável envolve informações sobre a quantidade de armas de fogo apreendidas pelas polícias; taxa de apreensão de maconha e cocaína (kg) por 100 mil/hab.: foram considerados os registros de apreensões de drogas. Os dados relativos a essa variável foram coletados no SISDEPEN.

Em relação às questões sociais e econômicas, os dados foram obtidos na base do IBGE e AVS:

- IBGE: por meio da PNAD, foram coletados dados sobre educação e a taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais; AVS: renda percentual de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos, percentual de mães chefes de família sem ensino fundamental completo e com filhos menores de 15 anos, taxa de desocupação da população com 18 anos ou mais e renda domiciliar per capita da população residente.

4.1. Parte I - Análise do Coeficiente de Correlação

A análise de correlação de Pearson é uma ferramenta estatística que mede o grau de correlação entre duas variáveis quantitativas. Segundo Dancey e Reidy (2005), a força do relacionamento linear entre essas variáveis é quantificada pelo coeficiente de correlação, também conhecido como r . Esse coeficiente varia entre -1 e 1, onde valores próximos a 1 (positivos ou negativos) indicam uma relação mais forte, enquanto valores próximos a 0 refletem uma correlação mais fraca. Especificamente, a interpretação dos valores é a seguinte: $r = 0,10$ a $0,30$ indica uma correlação fraca; $r = 0,40$ a $0,60$ representa uma correlação moderada; $r = 0,70$ a $0,90$ é considerada forte; e $r = 0,91$ a $1,00$ indica uma correlação perfeita (Dancey e Reidy, 2005; Figueiredo e Silva, 2009).

Figueiredo e Silva (2009, p. 121-122) ressaltam as características do coeficiente de correlação, bem como os requisitos para a condução da análise de correlação de Pearson.

O coeficiente de correlação de Pearson não diferencia entre variáveis independentes e variáveis dependentes; O valor da correlação não muda ao se alterar a unidade de mensuração das variáveis; O coeficiente tem um caráter adimensional, ou seja, ele é desprovido de unidade física que o defina; A correlação exige que as variáveis sejam quantitativas (contínuas ou discretas). Faz-se necessária uma análise de outliers, o coeficiente de correlação é fortemente afetado pela presença deles; Faz-se necessária a independência das observações, ou seja, a ocorrência de uma observação X1 não influencia a ocorrência de outra observação X2 (Figueiredo; Silva, 2009, p. 121-124).

Esse procedimento visa evidenciar uma análise mais eficaz dos dados, permitindo identificar padrões e relações no contexto investigado.

4.1.1. Correlações

O intuito desta análise é identificar e quantificar relações entre variáveis, revelando inter-relações entre elas. A taxa de homicídios (Hom) foi utilizada como indicador central, complementada por variáveis como apreensão de armas de fogo (ApAf), encarceramento (Prisao), apreensões de drogas - cocaína (ApCo) e maconha (ApMac), vulnerabilidade social (IVS) e indicadores demográficos.

A tabela 1 indica que a taxa de homicídios tem correlação negativa com emprego (-0,438) e renda domiciliar *per capita* (- 0,581), o que demonstra que estados/anos com melhores indicadores de emprego e renda exibem menor taxa de homicídios.

Em contraste, analfabetismo (0,457), índice de vulnerabilidade social (IVS) (0,488) e maior percentual de mães chefes de família (0,484) têm correlações positivas, associadas a maiores taxas de homicídios.

A correlação entre analfabetismo e encarceramento (-0,411) indica que determinados estados em anos específicos com alta taxa de analfabetismo e baixa taxa de encarceramento apresentam menores taxas de homicídios, enquanto a apreensão de armas de fogo tem uma correlação fraca com encarceramento (0,271), contudo indica que a taxa de encarceramento está relacionada a mais apreensão de armas.

O emprego está negativamente correlacionado com analfabetismo (-0,442) e IVS (-0,658), mostrando que o aumento do emprego contribui para taxas mais baixas de analfabetismo e vulnerabilidade social. A falta de educação está associada à maior vulnerabilidade, e o analfabetismo está fortemente correlacionado com o percentual de mães chefes de família (0,789), indicando que a falta de educação pode impactar negativamente essas famílias que são chefiadas por mães chefes de família, sem fundamental completo e com filho menor de 15 anos de idade. As correlações do IVS sugerem que ele está negativamente associado à renda domiciliar *per capita* (-0,552) e à taxa de emprego (-0,658), implicando que o IVS pode diminuir as oportunidades econômicas.

Por fim, a renda domiciliar *per capita* está positivamente correlacionada com emprego (0,622) e negativamente com analfabetismo (-0,715), indicando que melhores condições econômicas estão ligadas a menos analfabetismo.

Em resumo, a análise mostra que as taxas de homicídios em determinados estados e anos revelam dinâmicas complexas influenciadas por fatores sociais, econômicos e políticos. Os dados indicam que estados e anos com condições favoráveis tendem a apresentar menores taxas de homicídios. Por outro lado, os estados que enfrentam desafios, como elevadas taxas de analfabetismo, vulnerabilidade social e uma maior proporção de mães como chefes de família, também apresentam elevadas taxas de homicídios.

Tabela 1. Tabela de Coeficiente de correlação

| Variáveis | Hom | Prisao | ApAf | EMP | Analf | IVS | MU10-17f | Mchf | Rend | ApCo | ApMac |
|-----------------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|---------------|----------|---------------|---------------|--------|--------|
| Hom | 1 | -0,156 | -0,128 | -0,438 | 0,457 | 0,488 | 0,009 | 0,484 | -0,580 | -0,234 | -0,185 |
| Prisao | -0,156 | 1 | 0,271 | 0,210 | -0,410 | -0,247 | -0,038 | -0,258 | 0,373 | 0,274 | 0,306 |
| ApAf | -0,128 | 0,271 | 1 | 0,322 | -0,214 | -0,335 | -0,074 | -0,161 | 0,248 | -0,012 | 0,029 |
| EMP | -0,438 | 0,210 | 0,322 | 1 | -0,442 | -0,658 | -0,195 | -0,449 | 0,622 | 0,259 | 0,332 |
| Analf | 0,457 | -0,410 | -0,214 | -0,442 | 1 | 0,642 | 0,321 | 0,789 | -0,715 | -0,273 | -0,161 |
| IVS | 0,488 | -0,247 | -0,335 | -0,658 | 0,642 | 1 | 0,294 | 0,612 | -0,552 | -0,324 | -0,26 |
| MU10-17f | 0,009 | -0,038 | -0,074 | -0,195 | 0,321 | 0,294 | 1 | 0,278 | -0,194 | -0,103 | -0,08 |
| Mchf | 0,484 | -0,258 | -0,161 | -0,449 | 0,789 | 0,612 | 0,278 | 1 | -0,702 | -0,125 | -0,031 |
| Rend | -0,580 | 0,373 | 0,248 | 0,622 | -0,715 | -0,552 | -0,194 | -0,702 | 1 | 0,189 | 0,131 |
| ApCo | -0,234 | 0,274 | -0,012 | 0,259 | -0,273 | -0,324 | -0,103 | -0,125 | 0,189 | 1 | 0,388 |
| ApMac | -0,185 | 0,306 | 0,029 | 0,332 | -0,161 | -0,26 | -0,080 | -0,031 | 0,131 | 0,388 | 1 |

Fonte. Dados da pesquisa

A correlação mostra que os aumentos no emprego e na renda familiar per capita estão inversamente relacionados às taxas de homicídio. Em contrapartida, a presença de analfabetismo e vulnerabilidade social está associada a maiores taxas de homicídios. A fraca correlação entre apreensão de armas e encarceramento sugere que, embora a repressão seja necessária, ela, por si só, não é suficiente para resolver o problema dos homicídios.

4.2. Parte II – Ações governamentais, indicadores sociais e econômicos e as influências nas taxas de homicídio

4.2.1. Análise de Componentes Principais

A ACP foi utilizada como método estatístico, pois transforma linearmente um conjunto original de variáveis, inicialmente correlacionadas entre si, em um conjunto substancialmente menor de variáveis não correlacionadas que contém a maior parte da informação do conjunto original. Segundo Hongyu, Sandanielo e Oliveira (2016, p. 83), a ACP “é a técnica que está associada à ideia de redução de massa de dados, com menor perda possível de informação”.

Neste sentido, Savegnago *et al.* (2011) destacam que a ACP é uma forma de reconhecer padrões nos dados devido às suas semelhanças e diferenças, além de ser uma técnica para resumir as informações presentes nos dados. A técnica envolve a conversão de um grupo de variáveis iniciais em um novo grupo de variáveis com a mesma dimensão. Ademais, Vicini (2005, p. 28) ressalta que a ACP “possibilita investigações com um grande número de dados disponíveis. Além disso, permite identificar as medidas responsáveis pelas maiores variações entre os resultados, eliminando [...] algumas variáveis originais que possuam pouca informação”. Deste modo, espera-se que um número menor de componentes consiga explicar a maior parte da variabilidade dos dados iniciais.

Destaca-se a importância da padronização dos dados para evitar que uma característica específica seja considerada mais relevante simplesmente por causa da unidade de medida utilizada. Para realizar essa padronização, foi seguido o seguinte parâmetro: subtrair o valor original pela média e dividir pelo desvio padrão (Quadro 1). Dessa forma, os dados brutos são ajustados para garantir uma avaliação mais equitativa e precisa das variáveis em questão.

Quadro 1. Fórmula de padronização de dados

$$\underline{A} = \frac{v^0 - Me}{DP}$$

\underline{A} - Valor padronizado

v^0 - Valor original

Me - Média das variáveis

DP - Desvio padrão

A ACP foi utilizada para reduzir as dimensões das variáveis originais sem perda de informações. Por definição, a ACP estabelece que a correlação entre os componentes principais é zero, o que implica que a variação explicada em um componente é independente daquela explicada em outro. Dessa forma, a ACP possibilitou não apenas identificar as associações entre as variáveis analisadas, mas também analisar a influência das ações governamentais sobre as taxas de homicídio, ao mesmo tempo em que permitiu a percepção de padrões e tendências ocultas.

É relevante ressaltar que a projeção das variáveis em um espaço de dimensões reduzidas pela ACP facilitou significativamente a visualização de associações e a identificação de padrões que revelam estruturas e dinâmicas complexas. No contexto da nossa pesquisa, optamos por realizar a ACP dos dados padronizados utilizando o complemento *Xlstat* do *Excel*, um software estatístico que forneceu informações importantes, incluindo 09 componentes principais. É importante destacar que das 11 variáveis consideradas, somente 9 são ativas e 2 variáveis passivas foram consideradas.

Variáveis ativas são aquelas consideradas para a construção dos eixos, ou seja, para a definição das distâncias relativas na nuvem de modalidades [...]. Variáveis suplementares, por sua vez, não participam da determinação dos eixos ou da definição das distâncias. [...] Tais modalidades, denominadas de passivas, não são propriamente excluídas da análise,

pois é possível projetá-las nos planos fatoriais. Pontos ou categorias passivas ou suplementares assemelham-se por serem pontos sem massa ou peso. Por definição, portanto, não contribuem para a inércia total ou para a inércia dos eixos (Bertoncello, 2022, pp. 36-55).

No entanto, para nossa pesquisa, decidimos reter apenas as duas primeiras, conforme apresentado na tabela 2. Ao observarmos o percentual acumulado, constatamos que a primeira componente representa 45,75% da variância, e a segundo 11,85%, totalizando 57,6%. Neste sentido, Duval (2015, p. 223) destaca que “a interpretação estatística dos eixos se apoia principalmente nos elementos que mais contribuem para a variância do eixo”. Consequentemente, essa ferramenta foi importante para evidenciar a disposição dos estados/anos no plano fatorial.

Com isso, conseguimos obter uma representação resumida do ERHB, focando nas duas primeiras componentes (tabela 3) que explicam a maior parte da dispersão dos dados e a porcentagens da variância. Por meio dessa análise, conseguimos organizar os dados e informações exploratórias e explicativas relacionados aos homicídios nos estados/anos do Brasil.

Tabela 2. Porcentagem (cumulativa) de variância

| Componente | Autovalor | % de Variância | % acumulada |
|------------|--------------|----------------|-------------|
| 1 | 4.117 | 45.75 | 45.7 |
| 2 | 1.066 | 11.85 | 57.6 |
| 3 | 0.975 | 10.84 | 68.4 |
| 4 | 0.925 | 10.28 | 78.7 |

Fonte. Dados da pesquisa, análise dos dados.

Na figura 2, são apresentadas a primeira componente (CP1) - *lado direito e lado esquerdo* - e segunda componente (CP2) - *lado superior e lado inferior* - no plano fatorial e a distribuição das variáveis geradas pela ACP. Essas representações gráficas são importantes para visualizar como as variáveis e estados/anos se posicionam em relação uns aos outros no espaço relacional, facilitando a interpretação dos resultados da ACP.

Tabela 3. Pesos das Componentes

| Siglas/Variáveis | Componente | |
|------------------|------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Rend | -0.869 | |
| Analf | 0.851 | |
| Mchf | 0.821 | |
| IVS | 0.801 | |
| Emp | -0.731 | |
| Hom | 0.679 | |
| Prisao | -0.451 | |
| M10-17f | | 0.728 |
| ApAf | | 0.590 |

Nota. Foi utilizada a rotação ‘varimax’

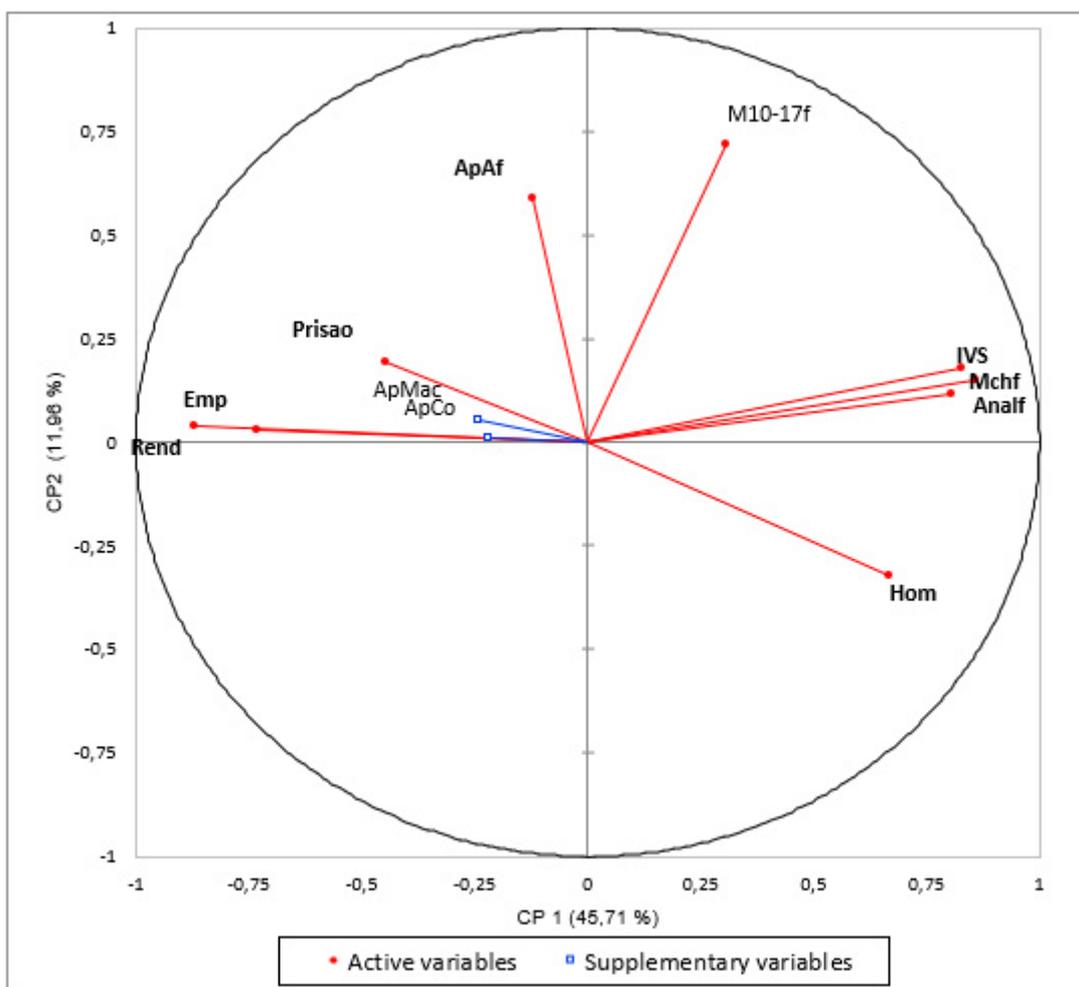
Fonte. Dados da pesquisa, análise dos dados.

Conforme observado na tabela 3 e na figura 3, os pesos das componentes exibem e projetam nas nuvens a importância de cada variável. Na CP 1 (Eixo X - *lado de cima e lado de baixo*), destacam-se variáveis relacionadas a fatores socioeconômicos e sociais que podem influenciar as taxas de homicídios, como a presença de mães chefes de família (Mchf), a renda domiciliar per capita (Rend) e o analfabetismo (Analf). Essas variáveis, com pesos elevados indicam que a vulnerabilidade social contribui significativamente para a compreensão da violência homicida.

Esse componente reflete a interconexão entre pobreza, educação e vulnerabilidade. Um aumento na renda e educação pode contribuir para a redução das taxas de vulnerabilidade e homicídios.

Por outro lado, na CP 2 (eixo y - lado de cima e lado de baixo), destaca-se ações governamentais repressivas, como a apreensão de maconha (ApMac) e cocaína (ApCo) e encarceramento (Prisao), demonstrando que a atuação das instituições de segurança é fundamental para a redução da criminalidade. Percebe-se a questão do policiamento ostensivo e preventivo, com abordagens, bem como ações de inteligência, na dinâmica das taxas de homicídio e tráfico de drogas. Portanto fica evidente nesse componente a relação entre criminalidade, ações repressivas e o impacto das apreensões de armas e drogas.

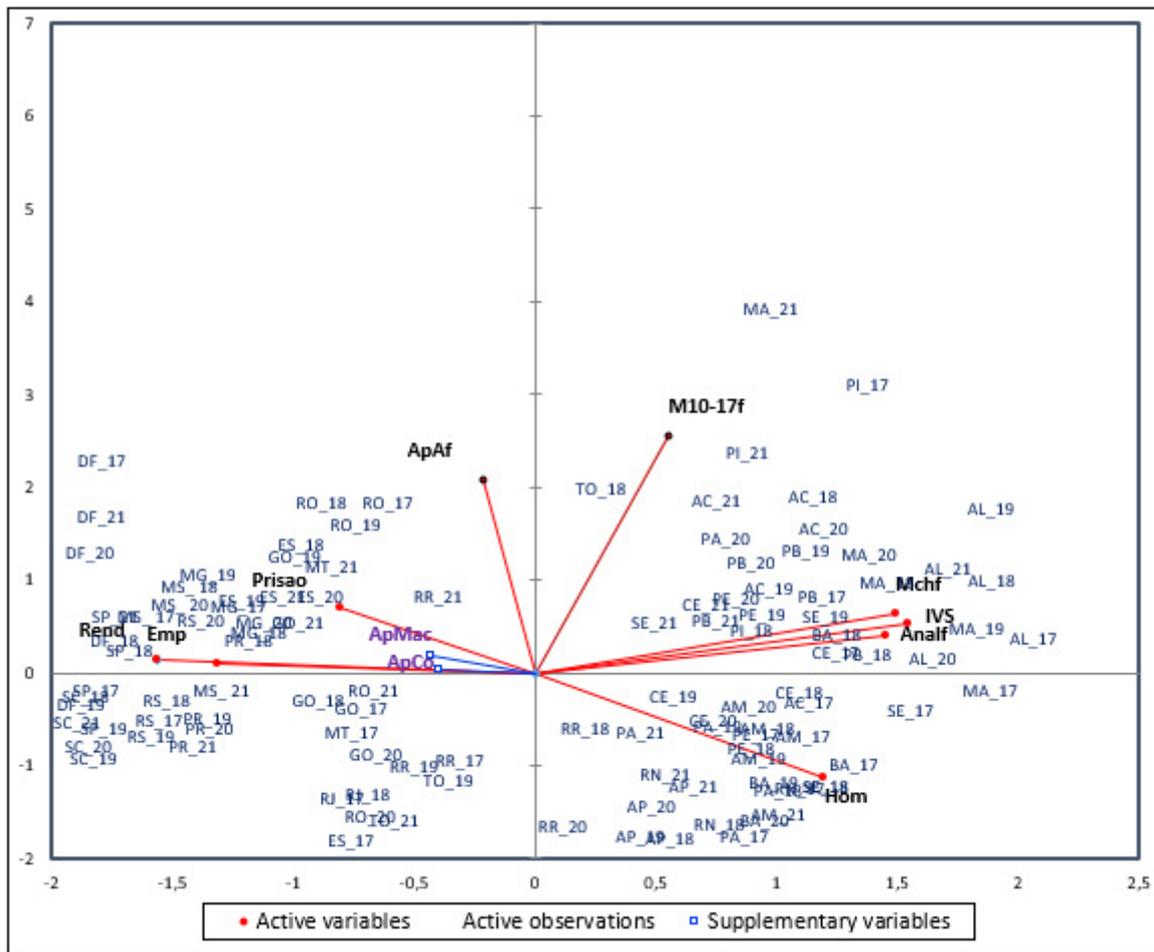
Figura 2. Representação das Variáveis do espaço relacional dos homicídios nos estados do Brasil



Fonte. Dados da pesquisa, análise dos dados

Na figura 3, os pontos na nuvem surgem tornando mais fácil a identificação e interpretação das dos estados/anos no plano fatorial.

Figura 3. Representação dos estados/anos do espaço relacional dos homicídios nos estados do Brasil



Fonte. Dados da pesquisa, análise dos dados

De modo geral, a ACP possibilita diferenciar e caracterizar os estados/anos, distinguindo-os por meio das desigualdades e semelhanças relacionais. No entanto, ao comparar certas características, políticas públicas, ações governamentais repressivas e procedimentos com um grupo específico é possível compreender o seu significado.

4.2.2. Primeira componente principal - Influência das ações governamentais e Indicadores sociais na redução dos homicídios

A CP1 apresenta os principais fatores que influenciam a violência homicida nos estados/anos do Brasil e representa 45,75% da variância total, e é formado por *lado direito* e *lado esquerdo* (Tabela 4). Do *lado direito* do plano fatorial, estão posicionadas as variáveis que indicam os estados/anos mais violentos.

Tabela 4. Coordenadas das variáveis no plano fatorial da primeira componente

| Variáveis/Lado direito | Coordenadas no plano fatorial | Variáveis/ Lado esquerdo | Coordenadas no plano fatorial |
|------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Analf | 0,8646 | ApAf | -0,0894 |
| Mchf | 0,8372 | Prisao | -0,4331 |
| IVS | 0,8094 | Emp | -0,7277 |
| Hom | 0,649 | Rend | -0,8659 |
| M10,17f | 0,3426 | | |

Quanto mais do *lado direito*, maiores são as taxas de homicídios, a taxa de analfabetismo, índice de vulnerabilidade social, maiores os percentuais de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos (M10-17f) e maiores o percentual de mães chefes de família com filhos menor de 15 anos, sem fundamental completo. Em síntese o lado direito evidencia os maiores indicadores de analfabetismo, vulnerabilidade social, gravidez na adolescência, mães chefes de família com baixa escolaridade e desigualdade social associados a maiores taxas de homicídios. Esses fatores indicam que os estados/anos com essas características tendem a ser mais violentos.

Em contraste no *lado esquerdo*, quanto maior a taxa de encarceramento, maior taxa de apreensão de arma de fogo, maior percentual de empregados, além de maior a renda domiciliar *per capita* da população menor a taxa de homicídios. Em síntese, o *lado esquerdo* apresenta os estados/anos com menor taxa de homicídios, juntamente com fatores sociais, econômicos e ações governamentais repressivas positivas, com destaque ao maior percentual de pessoas empregadas e de renda *per capita*.

As variáveis passivas complementam essas informações evidenciando que apreensão de maconha e cocaína estão relacionadas a menores índices de crimes violentos letais intencionais.

Neste sentido, percebe-se diferenças significativas entre os dois lados: ações governamentais e indicadores sociais e econômicos exercem influência nas taxas de homicídios. Consequentemente, os estados/anos com maiores taxas apreensão de drogas, mais presos, maior percentual de pessoal trabalhando, melhor educação, menor percentual de mães chefes de família e gravidez na adolescência tendem a ter menores índices de violência homicida e indicam um ambiente social e econômico mais estável.

4.2.3. Segunda Componente principal - Desigualdade de renda e vulnerabilidade social nas Taxas de Homicídios -

A CP2 revela fatores que influenciam a violência homicida nos estados e anos do Brasil, representando 11,85% da variância total. Essa componente é composta por um lado superior e um lado inferior (tabela 5).

Tabela 5. Coordenadas das variáveis no plano fatorial, da segunda componente

| Variáveis/Lado superior | Coordenadas no plano fatorial | Variáveis/Lado inferior | Coordenadas no plano fatorial |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| M10,17f | 0,6994 | Hom | -0,3545 |
| ApAf | 0,6006 | | |
| Prisao | 0,2117 | | |
| Mchf | 0,1402 | | |
| Analf | 0,1074 | | |
| Rend | 0,0788 | | |
| Emp | 0,0714 | | |
| IVS | 0,0566 | | |

A CP2 destaca correlações que refletem a inter-relação entre ações repressivas, fatores socioeconômicos, demográficos e a criminalidade. No *lado superior* do plano fatorial, observa-se que aumenta a taxa de apreensão de armas de fogo, a porcentagem de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos, o percentual de mães chefes de família com filhos menores de 15 anos e sem ensino fundamental completo, a taxa de analfabetismo, e a vulnerabilidade social, enquanto a renda domiciliar *per capita* diminui. Esses fatores estão associados a taxas de homicídio mais elevadas.

O lado inferior revela os estados/anos com as menores taxas de homicídio. Isso sugere que melhorias nas condições de vulnerabilidade social, no emprego, na renda, na qualidade da educação, e no status das mães chefes de família, além da redução da gravidez na adolescência, estão correlacionadas a índices mais baixos de homicídio.

Assim, estados/anos com indicadores sociais e econômicos desfavoráveis apresentam taxas de homicídios mais elevadas apesar de medidas de repressão mais representativas. Por outro lado, melhores condições sociais e econômicas estão associadas a taxas de homicídios mais baixas.

Nesse sentido, os achados da CP 1 apontam para uma ligação entre desigualdade social e homicídio. O CP 2, por outro lado, revela o impacto de múltiplos fatores nas taxas de homicídios. Interessante notar é que mesmo com maior igualdade de rendimentos, a vulnerabilidade social continua a ser maior. Isso sugere que a desigualdade de rendimentos afeta a vulnerabilidade social de forma complexa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de fatores sociais e econômicos, além de ações governamentais preventivas e repressivas impacta a criminalidade violenta, principalmente o homicídio, nos estados brasileiros entre 2017 e 2021.

A desigualdade social alimentada pela pobreza se mostrou determinante nos índices de criminalidade. O analfabetismo apresentou uma relação diretamente proporcional com a renda e com o desemprego, impactando no aumento na taxa de criminalidade. Corroborando com outros estudos, nossos resultados indicam que melhores condições econômicas estão ligadas a menos analfabetismo.

A pesquisa revelou que as taxas de homicídios em determinados estados e anos revelam dinâmicas complexas influenciadas por fatores sociais, econômicos e políticos. Os dados indicam que estados e anos com condições favoráveis tendem a apresentar menores taxas de homicídios. Por outro lado, os estados que enfrentam desafios, como elevadas taxas de analfabetismo, vulnerabilidade social e uma maior proporção de mães como chefes de família, também apresentam elevadas taxas de homicídios.

O ponto focal para melhoria da segurança pública, que também podemos denominar de qualidade de vida social, está condicionada às melhorias nas condições de vulnerabilidade social, no emprego, na renda e principalmente na qualidade da educação

A redução das taxas de homicídios é vinculada ao encarceramento, à apreensão de armas de fogo, à apreensão de cocaína e maconha, à prevenção da gravidez na adolescência, ao combate ao analfabetismo e à melhoria dos indicadores sociais e econômicos.

Os dados demonstram que o problema é histórico e complexo, e que as ações governamentais possuem a capacidade de influenciar na mudança deste cenário de “guerra”. A presente pesquisa suporta a afirmação de que para a redução das taxas de homicídio é preponderante posicionamento governamental, político e social.

Notas

1 Dealing with physical and social disorder to prevent serious crime has become a central strategy for policing (Braga e Bond, 2008, p. 577).

REFERÊNCIAS

Barcellos, C., e Zaluar, A. (2014). Homicídios e disputas territoriais nas favelas do Rio de Janeiro. *Revista de Saúde Pública*, 48, 94-102. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rsp/2014.v48n1/94-102/>.

Beato Filho, C. C., Assunção, R. M., Silva, B. F. A. D., Marinho, F. C., Reis, I. A., e Almeida, M. C. D. M. (2001). Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, de 1995 a 1999. *Cadernos de Saúde Pública*, 17(5), 1163-1171. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/v17n5/6324.pdf>.

Berg, M. T. (2019). Trends in the lethality of American violence. *Homicide Studies: An Interdisciplinary e International Journal*, 23(3), 262-284. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1088767919849643>.

Bertoncelo, E. (2022). *Construindo espaços relacionais com a análise de correspondências múltiplas: aplicações nas Ciências Sociais*. Brasília, DF: Editora da Enap.

Braga, A. A., e Bond, B. J. (2008). Policing crime and disorder hot spots: A randomized controlled trial. *Criminology*, 46(3), 577-607. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-9125.2008.00124.x>.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNA-DC, 2024. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnadcm/tabelas>.

- Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2024). *Atlas da violência*. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>.
- Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2024). Atlas da Vulnerabilidade Social - AVS, 2024. Disponível em: <https://ivs.ipea.gov.br/#/>
- Brasil. Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Políticas Penais. (2024). Sistema Nacional de Informações Penais - SISDEPEN. Disponível em: <https://www.gov.br/senappen/pt-br/servicos/sisdepen>.
- Carneiro, L. de A. (2024). *Espaço relacional dos homicídios nos estados da região norte do Brasil: análise das ações governamentais na redução de homicídios* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Palmas.
- Carneiro, L. de A., e Oliveira, N. M. de. (2020). Violent crimes and their implications for regional development: A literature review.
- Cerqueira, D. R. de C. (2014). *Causas e consequências do crime no Brasil* (Tese de Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Cerqueira, D. R. de C. Coord. et al. (2021). *Atlas da violência 2019*. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- Cerqueira, D. R. de C. et al. (2019). *Atlas da violência 2019: retrato dos municípios brasileiros*. Disponível em: http://pbgora.s3.amazonaws.com/20190806065258/190802_atlas_da_violencia_2019_municipios.pdf.
- Corbacho, A., Philipp, J., e Ruiz-Vega, M. (2015). Crime and erosion of trust: Evidence for Latin America. *World Development*, 70, 400-415. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X14001211>.
- Duval, J. (2015). Analisar um espaço social. In S. Paugam (Org.), *A pesquisa sociológica* (pp. 218-237). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Figueiredo, D. B., e Silva, J. A. (2009). Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, 18(1), 115-146. Disponível em: http://dirin.s3.amazonaws.com/drive_materias/1666287394.pdf.
- Henriques, R., Barros, A. R., Oliveira, A. M. H., Azzoni, C., Corseuil, C. H., Beato Filho, C. C., e Menezes, T. (2000). Desigualdade e pobreza no Brasil. In *Desigualdade e pobreza no Brasil* (pp. 739-739). Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-291061>.
- Hongyu, K., Sandanielo, V. L. M., e Oliveira, G. J. Junior. (2016). Análise de componentes principais: Resumo teórico, aplicação e interpretação. *EeS Engineering and Science*, 5(1), 83-90. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/3398>.
- Miles, C., e Buehler, E. (2022). The homicide drop in England and Wales 2004-2014. *Criminology e Criminal Justice*, 22(1), 3-23. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1748895820930761>.
- Sachs, J. (2000). Notes on a new sociology of economic development. In *Culture matters: How values shape human progress* (pp. 29-43). Disponível em: <https://ia902700.us.archive.org/19/items/CultureMattersHowValuesShapeHumanProgress/Culture%20Matters%20How%20Values%20Shape%20Human%20Progress.pdf>.
- Savegnago, R. P. et al. (2011). Estimates of genetic parameters, and cluster and principal components analyses of breeding values related to egg production traits in a White Leghorn population. *Poultry Science*, 90(10), 2174-2188. Disponível em: <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01474>.

Shikida, P. F. A., e Oliveira, H. V. N. (2012). Crimes violentos e desenvolvimento socioeconômico: Um estudo sobre a mesorregião Oeste do Paraná. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 8(3). Disponível em: <https://www.rbgdr.com.br/revista/index.php/rbgdr/article/view/784>.

Siena, D. P. B. (2011). Da hediondez do homicídio simples praticado em atividade típica de grupo de extermínio. *Âmbito Jurídico*, 89, 1. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-penal/da-hediondez-do-homicidio-simples-praticado-em-atividade-tipica-de-grupo-de-extermínio/>.

Souza, C. (2022). *Políticas públicas: conceitos, tipologias e subáreas*. Trabalho elaborado para a Fundação Luís Eduardo Magalhães, São Paulo. Disponível em: <https://biblioteca.unisced.edu.mz/bitstream/123456789/3145/1/001-%20A-%20POLITICAS%20PUBLICAS.pdf>.

Vicini, L. (2005). *Análise multivariada da teoria à prática* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.