

---

# **Análise dos Homicídios Dolosos no Estado do Ceará: Perfil das Vítimas, Diferenças Regionais e Tendências Temporais (2009–2024)**

<sup>1</sup>Romulo Barros de Freitas

<sup>2</sup>Gualberto Segundo Agamez Montalvo

<sup>1,2</sup>Departamento de Estatística e Matemática Aplicada, UFC

**Abstract** - Lethal violence is one of the main social, political, and economic challenges faced by Brazil in recent decades. According to the Atlas of Violence 2024 (IPEA and the Brazilian Forum on Public Security), Brazil continues to rank among the countries with the highest homicide rates in the world. This scenario, although presenting significant regional variations, is particularly critical in the North and Northeast regions. In this context, the present study aimed to analyze the dynamics of intentional homicides in the state of Ceará between 2009 and 2024. The data used in the study were obtained from records provided by the Superintendence of Research and Public Security Strategy (SUPESP). The analytical stage focuses on assessing the regional distribution and temporal trends of this type of crime across the state's Integrated Public Security Regions (RISP). To understand the victims' profile, the following variables were descriptively analyzed: sex, age group, race, education level, means used to commit the crime, and the day of the week the crime was recorded. To complement the quantitative analysis, heat maps were developed to illustrate the spatial distribution of intentional homicides across the RISPs. For stationarity analysis, linear regression with Prais-Winsten correction and the non-parametric Mann-Kendall test were used. Between 2009 and 2024, there were 54,440 cases of intentional homicides in Ceará. The number of cases showed an increasing trend in the Northern Interior region and a stationary trend in the other regions. Victim characterization revealed a predominance of males and a concentration in younger age groups. Furthermore, firearms were the most commonly used means in the crimes. This study contributes to identifying high-crime regions in Ceará, providing input for the development of more targeted and effective public security policies.

**Keywords:** Intentional Homicide; Lethal Violent Crimes; Statistical Analysis; Temporal Trend; Public Security.

## **1 RESUMO**

A violência letal é um dos principais desafios sociais, políticos e econômicos enfrentados pelo Brasil nas últimas décadas. Segundo o Atlas da Violência 2024 (IPEA e Fórum Brasileiro de Segurança Pública) o Brasil continua figurando entre os países com as maiores taxas de homicídios do mundo. Esse cenário, embora apresente variações regionais significativas, revela-se especialmente crítico em estados das regiões Norte e Nordeste. Nessa perspectiva, o presente estudo buscou analisar a dinâmica dos homicídios dolosos no estado do Ceará entre os anos de 2009 e 2024. A obtenção dos dados utilizados no estudo se deu por meio dos registros disponibilizados pela Superintendência de Pesquisa e Estratégia de Segurança Pública (Supesp). A etapa analítica concentra-se na avaliação da distribuição regional e da tendência temporal desse tipo de crime por Região Integrada de Segurança Pública (RISP). A fim de compreender o perfil das vítimas, foram analisadas de forma descritiva as seguintes variáveis: sexo, faixa etária, raça, escolaridade, meio utilizado para o crime e o dia da semana do registro do crime. Como forma de complementar as análises quantitativas, foram desenvolvidos mapas de calor que ilustram a distribuição dos homicídios dolosos por RISP. Para a análise de estacionariedade, utilizou-se a regressão linear com correção de Prais-Winsten e o teste não paramétrico de Mann-Kendall. Entre 2009 a 2024, ocorreram 54.440 casos de homicídios dolosos no Ceará. O número de casos apresentou uma tendência crescente para o Interior

---

Norte e uma tendência estacionária para as demais regiões. A caracterização das vítimas evidenciou predominância masculina e concentração nas faixas etárias mais jovens. Além disso, as armas de fogo foram os meios mais utilizados nos crimes. Este estudo contribui para a identificação das regiões de alta frequência criminal no Ceará, oferecendo subsídios para a formulação de políticas públicas de segurança mais direcionadas e eficazes.

**Palavras-chaves:** Homicídio Doloso. Crimes Violentos Letais Intencionais. Análise Estatística. Tendência Temporal. Segurança Pública.

## 2 INTRODUÇÃO

A violência letal representa um dos principais desafios enfrentados pelo Brasil nas últimas décadas, não apenas no âmbito da segurança pública, mas também como uma grave questão social, política e econômica. O país figura consistentemente entre os líderes globais em número absoluto de homicídios. Segundo o Atlas da Violência 2024, publicado pelo IPEA em parceria com o Fórum Brasileiro de Segurança Pública [1], o Brasil segue entre os países com as maiores taxas de homicídios do mundo, com particular concentração nas regiões Norte e Nordeste.

A magnitude dessa problemática exige esforços coordenados de diagnóstico, análise e formulação de políticas públicas mais efetivas. A categoria “Crimes Violentos Letais Intencionais” (CVLI), criada em 2006 pela Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) [2], busca reunir os crimes de maior impacto social — como homicídio doloso, feminicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte — com o objetivo de uniformizar os registros e fortalecer a capacidade analítica dos gestores de segurança.

No estado do Ceará, o principal órgão responsável por produzir, analisar e disponibilizar estatísticas e informações relacionadas à Segurança Pública é a Superintendência de Pesquisa e Estratégia de Segurança Pública (Supesp), a qual é vinculada à Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social (SSPDS). De acordo com o Anuário Brasileiro de Segurança Pública, o Ceará é o quarto estado brasileiro e o terceiro na região nordeste, no ranking de qualidade e transparência dos registros estatísticos relacionados aos CVLI. Além disso, o estado figura no grupo 1 de qualidade nas informações disponibilizadas [3].

Conforme apontado pelo Atlas da Violência [1], o mapeamento de áreas de alta incidência criminal é uma estratégia essencial para a formulação de ações de prevenção mais direcionadas e eficazes. A partir dessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo analisar a distribuição espacial, a caracterização das vítimas e a tendência temporal dos homicídios dolosos no estado do Ceará entre 2009 e 2024. Ao enfatizar as diferenças regionais por meio das Regiões Integradas de Segurança Pública (RISP), busca-se oferecer subsídios analíticos que contribuam para a compreensão da dinâmica da violência letal no estado e o aprimoramento das políticas públicas de segurança.

## 3 MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, cuja amostra é composta por todos os casos registrados de homicídios dolosos no estado do Ceará, no período de 2009 a 2024. A etapa analítica concentra-se na avaliação da distribuição e evolução desses homicídios por Região Integrada de Segurança Pública (RISP), com o objetivo de compreender suas variações ao longo dos anos. As Áreas Integradas de Segurança (AIS) correspondem às unidades administrativas da segurança pública do estado do Ceará, sendo geridas por meio de uma gestão compartilhada entre os órgãos vinculados à SSPDS-CE. De acordo com a Supesp, o estado está subdividido em vinte e cinco AIS e em quatro Regiões Integradas de Segurança Pública (RISP). Na configuração atual, a Capital — representada exclusivamente pelos bairros do município de Fortaleza — abrange dez AIS (AIS 01 a AIS 10). A Região Metropolitana é composta por seis AIS (AIS 11, AIS 12, AIS 13, AIS 23, AIS 24 e AIS 25). O Interior Norte é formado por quatro AIS (AIS 14, 15, 16 e 17), enquanto o Interior Sul

---

compreende cinco AIS (AIS 18, 19, 20, 21 e 22). Dos 184 municípios que compõem o território cearense, 18 estão localizados na Região Metropolitana, 81 no Interior Sul e 84 no Interior Norte.

A obtenção dos dados utilizados neste estudo se deu por meio dos registros disponibilizados pela Supesp, os quais, segundo o órgão responsável são obtidos através da combinação de diferentes fontes como o Sistema de Informações Policiais (SIP/SIP3W), e de fontes secundárias como o como os relatórios diários encaminhados pela Coordenadoria Geral de Operações (CGO), Coordenadoria Integrada de Operações de Segurança (CIOPS) e os relatórios de exames cadavéricos da Perícia Forense do estado do Ceará (PEFOCE).

As variáveis analisadas foram: sexo da vítima, faixa etária da vítima, raça da vítima, escolaridade da vítima, meio utilizado para o crime e dia da semana do registro do crime. O tratamento e a análise estatística foram realizados com o uso do *software* R, gratuito e de código aberto. Durante o processo de tratamento dos dados, foram desconsiderados da análise três registros de homicídios dolosos classificados como “ais não identificada”, todos referentes ao ano de 2009. Para a categorização da faixa etária das vítimas, utilizou-se como referência o Anuário Brasileiro de Segurança Pública [3].

A etapa inicial do estudo se deu por meio de uma análise descritiva dos homicídios dolosos por RISP, com o objetivo de identificar características gerais e padrões iniciais nos dados. Foram calculadas medidas de tendência central e medidas de dispersão, além de distribuições absolutas e relativas por variáveis sociodemográficas e contextuais, como sexo, faixa etária, raça/cor, escolaridade e meio empregado no crime. Afim de visualização a distribuição do total de homicídios por região e ano, foram construídos gráficos de calor, também conhecidos como *heatmaps*. Nesse tipo de visualização a intensidade das cores é proporcional aos valores observados. No presente estudo, os gráficos foram utilizados para evidenciar a concentração dos homicídios dolosos em cada Região Integrada de Segurança Pública. As tonalidades mais escuras indicam maiores ocorrências, enquanto as mais claras representam menores frequências, facilitando a identificação de padrões, picos ou variações sazonais.

Para a análise da estacionariedade das séries temporais do total de homicídios dolosos, foram utilizados dois testes estatísticos complementares: o teste não paramétrico de Mann-Kendall [4] e a regressão linear com correção de Prais-Winsten [5]. O teste de Mann-Kendall é indicado para avaliar tendências monotônicas em séries temporais sem pressupor distribuição normal dos dados, sendo robusto à presença de valores extremos e à autocorrelação fraca. Ele baseia-se no sinal das diferenças entre pares de observações, testando a hipótese nula de ausência de tendência (estacionariedade). Já a regressão linear com correção de Prais-Winsten ajusta modelos com erro autocorrelacionado de primeira ordem, sendo adequada para séries temporais que apresentam autocorrelação residual. Esse método permite estimar a direção e significância da tendência linear ao longo do tempo, ajustando-se às limitações da regressão linear clássica em dados temporais. A utilização conjunta desses dois procedimentos permite uma avaliação mais robusta e complementar das tendências temporais observadas nas diferentes regiões analisadas.

## 4 RESULTADOS

De acordo com os dados analisados, entre os anos de 2009 e 2024, ocorreram 56.319 casos de CVLI no Estado do Ceará. Desses, 54.440 correspondem a homicídios dolosos, representando aproximadamente 96,66% do total. Na tabela 1 é possível compreender o perfil das vítimas, bem como os meios utilizados para a realização do crime e os dias da semana com os maiores registros de homicídios.

Tabela 1: Caracterização das vítimas de homicídios dolosos no estado do Ceará (2009–2024).

Variável	Categoria	n (%)
<b>Gênero</b>	Masculino	50.518 (92,80)
	Feminino	3.905 (7,17)
	Não Informado	17 (0,03)
<b>Raça/Cor</b>	Branca	1.371 (2,52)
	Preta	577 (1,06)
	Parda	9.452 (17,37)
	Amarela	38 (0,07)
	Indígena	41 (0,08)
	Não informado	42.961 (78,90)
<b>Faixa Etária</b>	0–9 anos	120 (0,22)
	10–14 anos	658 (1,21)
	15–19 anos	9.061 (16,64)
	20–29 anos	20.087 (36,90)
	30–39 anos	11.028 (20,26)
	40–49 anos	5.104 (9,38)
	50–59 anos	2.268 (4,16)
	> 60 anos	1.240 (2,28)
	Não informada	4.874 (8,95)
<b>Escolaridade</b>	Não Alfabetizado	1.997 (3,67)
	Alfabetizado	15.361 (28,22)
	Fundamental Incompleto	8.457 (15,54)
	Fundamental Completo	5.877 (10,80)
	Ensino Médio Incompleto	2.278 (4,18)
	Ensino Médio Completo	3.813 (7,00)
	Superior Incompleto	182 (0,33)
	Superior Completo	196 (0,36)
	Não Informada	16.279 (29,90)
<b>Meio Utilizado</b>	Arma de fogo	45.774 (84,08)
	Arma branca	5.558 (10,21)
	Outros meios	2.827 (5,19)
	Meio Não Informado	281 (0,52)
<b>Dia da Semana</b>	Segunda-feira	7.168 (13,20)
	Terça-feira	6.654 (12,20)
	Quarta-feira	6.694 (12,30)
	Quinta-feira	6.963 (12,80)
	Sexta-feira	7.316 (13,40)
	Sábado	9.343 (17,20)

Continua na próxima página

**Continuação da Tabela 1**

<b>Variável</b>	<b>Categoria</b>	<b>n (%)</b>
	Domingo	10.302 (18,90)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o perfil das vítimas de homicídios dolosos no Ceará, no período de 2009 a 2024, verifica-se que 92,80% pertenciam ao sexo masculino, enquanto 7,17% eram do sexo feminino. No que se refere à variável raça/cor, observa-se uma problemática em relação aos registros disponíveis, uma vez que 78,90% das ocorrências não apresentavam essa informação. Em relação à faixa etária, constatou-se que a maioria das vítimas situava-se entre 20 e 29 anos, correspondendo a 36,90% dos casos, seguida pela faixa de 30 a 39 anos, com 20,26% dos registros. Quanto à escolaridade, os dados indicam que 29,90% das vítimas não tiveram essa informação registrada; em seguida, destacam-se as vítimas consideradas alfabetizadas, com 28,22%, e aquelas com ensino fundamental incompleto, que representaram 15,54% do total.

Adicionalmente, os registros apontam que as armas de fogo constituem o principal meio utilizado na prática dos homicídios no estado, sendo responsáveis por 84,08% dos casos, seguidas pelas armas brancas, com 10,21%. No que diz respeito aos dias da semana, verificou-se uma concentração maior de ocorrências nos finais de semana, com destaque para o domingo, que apresentou 18,90% dos registros, seguido pelo sábado, com 17,20%.

A análise descritiva do total de homicídios dolosos por RISP, no período de 2009 a 2024, revelou que a Capital apresentou a maior média anual de ocorrências (1.236,69), seguida pela Região Metropolitana (853,44), Interior Sul (720,13) e Interior Norte (592,06). O desvio padrão mais elevado também foi observado na Capital, indicando maior dispersão em torno da média. Em termos relativos, o coeficiente de variação (CV) foi mais expressivo na Capital (36,77%), apontando maior instabilidade temporal nos registros, enquanto o Interior Sul apresentou o menor CV (23,20%), sugerindo maior homogeneidade ao longo do tempo. A distribuição dos dados demonstrou assimetrias ligeiramente positivas na Capital e na Metropolitana, e negativas no Interior Sul e no Interior Norte, todas associadas a curtoses negativas, o que indica distribuições mais achatadas em relação à normal.

**Tabela 2: Estatísticas descritivas do total de homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança Pública (2009–2024).**

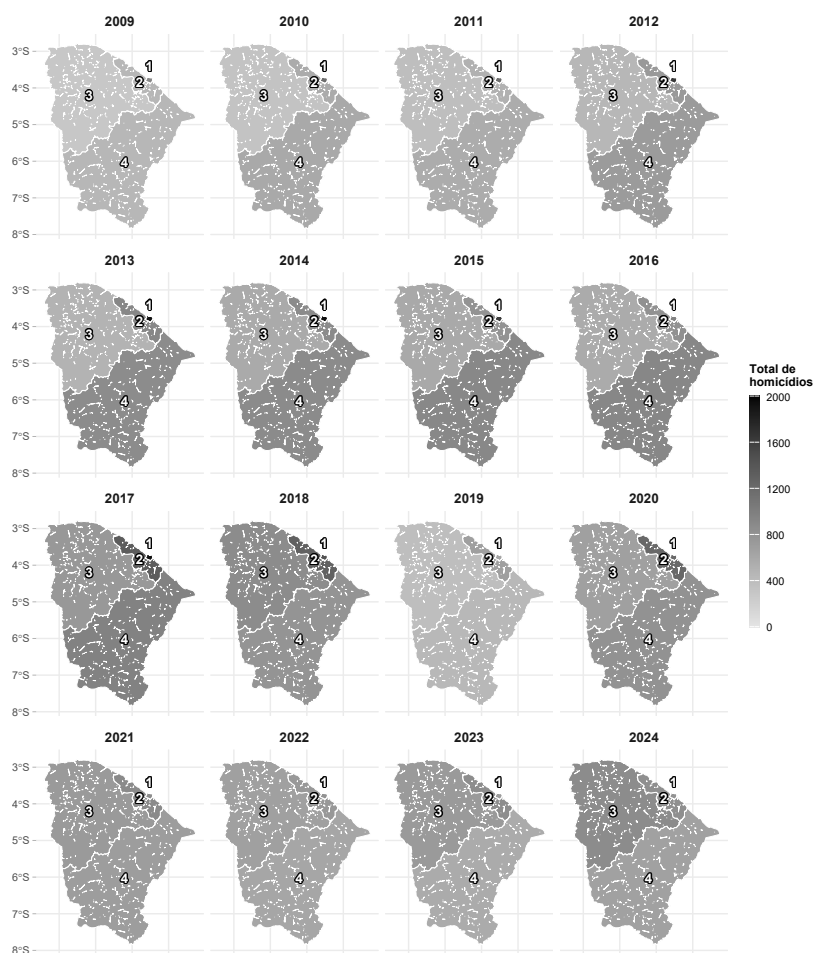
<b>RISP</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Assimetria</b>	<b>Curtose</b>	<b>CV (%)</b>
Capital	1236,6875	1189	633	1944	454,7397	0,3354	-1,4640	36,77%
Região Metropolitana	853,4375	832	458	1349	255,0772	0,5044	-0,6337	29,89%
Interior Sul	720,1250	717	447	966	167,0429	-0,1265	-1,4118	23,20%
Interior Norte	592,0625	592	300	871	181,8078	-0,0537	-1,3498	30,71%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao total de homicídios dolosos, observou-se que todas as RISP apresentaram variações expressivas ao longo do período analisado. A Capital registrou oscilações intensas, com aumentos marcantes em 2017 (99,4%) e 2020 (92,1%), intercalados por quedas substanciais, como em 2019 (-56,1%), ano marcado pelo início da pandemia de Covid-19, e 2016 (-39,6%). A Região Metropolitana também demonstrou forte instabilidade, com elevação significativa em 2017 (63,7%) e 2020 (77,0%), além de quedas relevantes em 2019 (-46,8%) e 2021 (-27,1%). O Interior Sul apresentou maior regularidade até 2017, seguido por reduções em 2018 (-18,1%) e 2019 (-43,5%), com aumento expressivo em 2020 (82,1%). Já o Interior Norte revelou oscilações importantes, com retração em 2019 (-55,8%) e crescimento considerável

em 2020 (77,4%). De forma geral, os resultados apontam para padrões temporais distintos entre as regiões, com destaque para a queda generalizada no número de homicídios dolosos em 2019, coincidindo com o início da pandemia de Covid-19. A Figura 1 apresenta a distribuição espacial do total de homicídios dolosos para cada uma das regiões ao longo do período analisado. A Capital, que engloba todos os bairros do município de Fortaleza, está representada pelo número 1 no mapa. A Região Metropolitana, composta por 18 municípios distribuídos em seis AIS, corresponde ao número 2. O Interior Norte, formado por 84 municípios organizados em quatro AIS, está representado pelo número 3. Por fim, o Interior Sul, que abrange 81 municípios distribuídos em cinco AIS, está identificado pelo número 4.

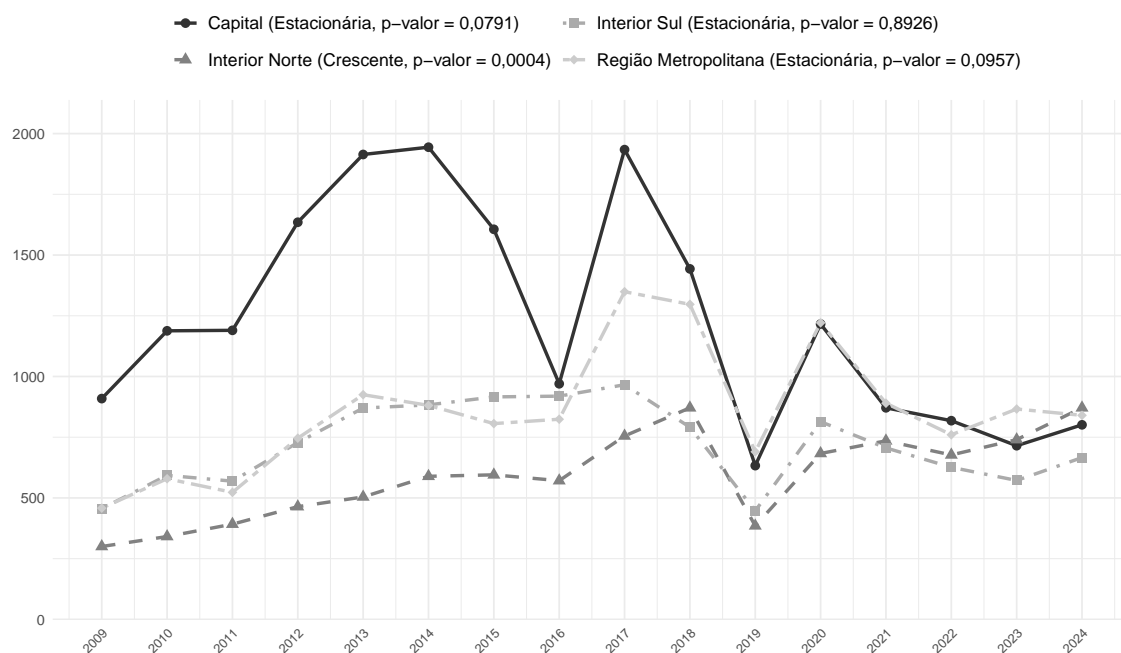
Figure 1: Distribuição espacial do total de homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança (2009–2024). 1: Capital; 2: Região Metropolitana; 3: Interior Norte; 4: Interior Sul.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a finalidade de avaliar a tendência temporal do total de homicídios dolosos nas RISP, foram aplicados dois testes estatísticos. O teste paramétrico de regressão linear com correção de Prais-Winsten indicou tendência crescente apenas no Interior Norte ( $p$ -valor = 0,0003), enquanto que as demais regiões apresentaram tendência estacionária: Capital ( $p$ -valor = 0,4505); Região Metropolitana ( $p$ -valor = 0,2121) e Interior Sul ( $p$ -valor = 0,6813). O mesmo resultado foi observado através do teste não paramétrico de Mann-Kendall, o qual apontou tendência crescente apenas no Interior Norte ( $p$ -valor = 0,0004). A Figura 2 ilustra a série histórica dos homicídios dolosos Capital, Região Metropolitana, Interior Norte e Interior Sul, destacando a tendência e os respectivos  $p$ -valores obtidos na abordagem não paramétrica.

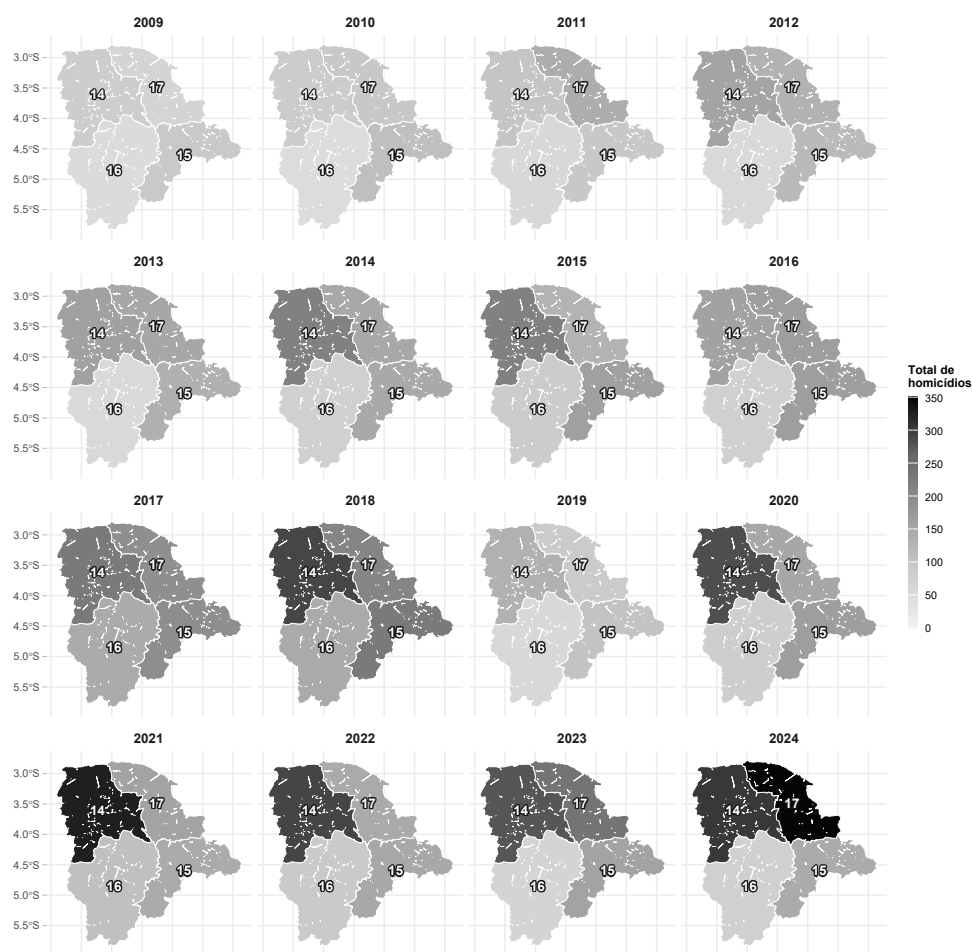
Figure 2: Série histórica do total de homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança Pública no Ceará (2009 a 2024). Tendência e nível descritivo do teste não paramétrico de Mann-Kendall.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos 184 municípios que compõem o estado do Ceará, 84 estão localizados no Interior Norte, o que corresponde a aproximadamente 45,65% do total. Essa região é administrativamente dividida em quatro AIS: a AIS 14, com 29 municípios; a AIS 15, com 19; a AIS 16, com 17; e a AIS 17, também com 19 municípios. As análises estatísticas indicaram que o Interior Norte foi a RISP que apresentou tendência crescente no número de homicídios dolosos ao longo do período analisado. Diante desse resultado, as análises subsequentes concentram-se na análise de tendência dos casos de homicídios dolosos nessa região específica. Na figura 3, é possível observar a distribuição espacial do total de homicídios dolosos por AIS no Interior Norte.

Figure 3: Distribuição espacial do total de homicídios dolosos por Área Integrada de Segurança no Interior Norte (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

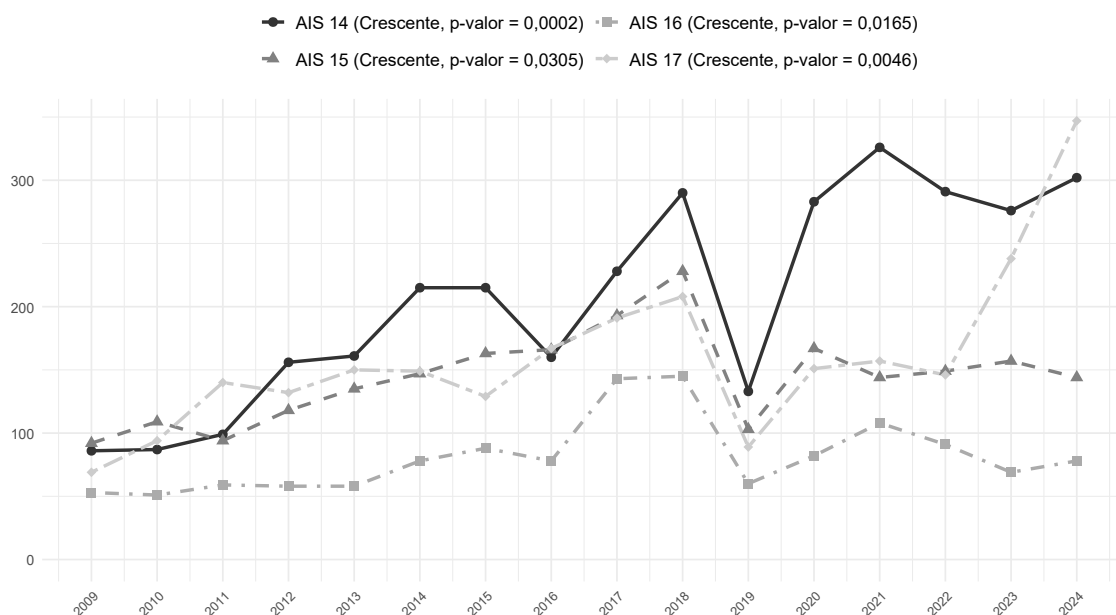
Ao longo dos anos, observou-se uma evolução heterogênea dos registros entre as AIS, com variações expressivas no número absoluto de homicídios dolosos. A AIS 14 apresentou aumentos significativos em anos como 2012 (57, 58%) e 2020 (112, 78%), além de uma queda acentuada em 2019 (−54, 1%), ano marcado pelo início da pandemia de Covid-19. A AIS 15 seguiu um padrão semelhante, com crescimento contínuo até 2018, interrupção em 2019 (−54, 8%) e recuperação nos anos seguintes. A AIS 16 manteve relativa estabilidade entre 2009 e 2015, seguida por um aumento expressivo em 2017 (83, 3%) e queda considerável em 2019 (−58, 6%). Já a AIS 17 apresentou ampla oscilação ao longo do período, passando de 69 homicídios em 2009 para 347 em 2024, configurando uma das maiores expansões percentuais entre as quatro áreas. Essa trajetória foi marcada por anos de forte elevação nos registros, como 2011 (48, 9%) e 2023 (63, 0%), intercalados por reduções substanciais, como a de 2019 (−57, 2%). De maneira geral, a análise evidencia variações significativas no número de homicídios dolosos ao longo dos anos, com destaque para a queda pronunciada no ano inicial da pandemia de Covid-19.

Foram aplicados dois testes estatísticos para avaliar a tendência temporal do total de homicídios dolosos nas AIS que compõem o Interior Norte. O teste paramétrico da regressão linear com correção de Prais-Winsten indicou tendência crescente apenas na AIS 14 (p-valor < 0,0001), enquanto que as AIS 15 (p-valor = 0,1781), 16 (p-valor = 0,3526)



e 17 ( $p$ -valor = 0,1657) apresentaram tendência estacionária. Em contraste, o teste não paramétrico de Mann-Kendall apontou tendência crescente em todas as quatro AIS da região no período analisado. A Figura 4 ilustra a série histórica dos homicídios dolosos no Interior Norte, destacando a tendência e os respectivos  $p$ -valores obtidos na abordagem não paramétrica.

Figure 4: Série histórica do total de homicídios dolosos nas AIS do Interior Norte (2009–2024). Tendência e nível descritivo do teste não paramétrico de Mann-Kendall.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5 DISCUSSÕES

O presente estudo analisou a distribuição espacial, o perfil das vítimas e a tendência temporal dos homicídios dolosos no estado do Ceará, no período de 2009 a 2024. A partir dos dados disponibilizados pela Supesp, foi possível observar que os homicídios dolosos correspondem à grande maioria dos Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI), revelando-se como o principal indicador da violência letal no estado. A caracterização das vítimas apontou para um perfil predominante de homens jovens, com baixa escolaridade e vítimas majoritariamente atingidas por armas de fogo. Além disso, observou-se maior concentração de ocorrências nos finais de semana, sobretudo aos sábados e domingos.

As análises regionais evidenciaram disparidades importantes entre as RISP do estado. A Capital apresentou os maiores níveis absolutos de homicídios dolosos e a maior variabilidade temporal, enquanto o Interior Sul mostrou-se relativamente mais estável. O ano de 2019 representou um ponto de inflexão comum entre todas as regiões, com queda significativa nos registros, coincidente com o início da pandemia de Covid-19. Particular atenção foi dada à região do Interior Norte, que apresentou tendência crescente ao longo do período analisado. As análises de tendência revelaram, por meio do teste de Mann-Kendall, uma trajetória crescente nos homicídios dolosos em todas as suas AIS, enquanto o teste de Prais-Winsten identificou tendência crescente apenas na AIS 14. Esse resultado sugere a presença de dinâmicas locais específicas que merecem investigação aprofundada, tanto no campo estatístico quanto no das políticas públicas.

---

Como contribuição prática, os achados deste estudo podem subsidiar o planejamento e a implementação de ações mais direcionadas e territorializadas de segurança pública, considerando as especificidades regionais e os grupos mais afetados pela violência letal. Reforça-se, ainda, a importância da continuidade na produção e na transparência dos dados criminais, elementos fundamentais para a avaliação de políticas e para a construção de estratégias mais eficazes de enfrentamento à criminalidade.

## REFERÊNCIAS

- [1] IPEA, *Atlas da Violência 2024, Retrato dos Municípios Brasileiros*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024, Acesso em: 17/05/2024. [Online]. Available: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/publicacoes/287/atlas-da-violencia-2024>.
- [2] Ministério Público, Ed., *Manual de Atuação para Membros do Ministério Público em crimes violentos letais intencionais*. Brasília, DF: Conselho Nacional do Ministério Público, Sep. 2021.
- [3] FBSP, *Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2024*, 18th ed. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2024, Acesso em: 06/05/2024, ISBN: ISSN 1983-7364. [Online]. Available: <https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/253>.
- [4] M. G. Kendall, *Rank Correlation Measures*, 4th. London: Charles Griffin, 1975.
- [5] G. J. Prais and C. B. Winsten, "Trend estimates and serial correlation," Cowles Commission for Research in Economics, University of Chicago, Chicago, Discussion Paper Stat. No. 383, 1954.