

# **Análise dos Homicídios Dolosos no Estado do Ceará**



Perfil das Vítimas, Diferenças Regionais e Tendências Temporais  
(2009–2024).

---

Discente: Romulo Barros de Freitas

Professor: Gualberto Segundo A. Montalvo

22 de julho de 2025

**Universidade Federal do Ceará (UFC)**  
**Departamento de Estatística e Matemática Aplicada (DEMA)**

1. Introdução
2. Metodologia
3. Resultados
4. Conclusões
5. Trabalhos Futuros

# Introdução

---

- A **violência letal** é um dos principais desafios sociais, políticos e econômicos enfrentados pelo Brasil nas últimas décadas. Segundo o Atlas da Violência 2024, o Brasil continua figurando entre os países com as maiores taxas de homicídios do mundo.

---

<sup>1</sup>Dados disponibilizados pelo Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2024.

- A **violência letal** é um dos principais desafios sociais, políticos e econômicos enfrentados pelo Brasil nas últimas décadas. Segundo o Atlas da Violência 2024, o Brasil continua figurando entre os países com as maiores taxas de homicídios do mundo.
- Em termos globais, a taxa de Mortes Violentas Intencionais (MVI) no país é quase **quatro vezes maior que a taxa mundial**, que segundo a UNODC é de 5,8 mortes por 100 mil habitantes.

---

<sup>1</sup>Dados disponibilizados pelo Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2024.

# Introdução

- A **violência letal** é um dos principais desafios sociais, políticos e econômicos enfrentados pelo Brasil nas últimas décadas. Segundo o Atlas da Violência 2024, o Brasil continua figurando entre os países com as maiores taxas de homicídios do mundo.
- Em termos globais, a taxa de Mortes Violentas Intencionais (MVI) no país é quase **quatro vezes maior que a taxa mundial**, que segundo a UNODC é de 5,8 mortes por 100 mil habitantes.
- No Brasil vivem aproximadamente 3% da população mundial. Mas o país, sozinho, responde por cerca de 10% de todos os **homicídios** cometidos no planeta.

1

---

<sup>1</sup>Dados disponibilizados pelo Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2024.

- Em **2006** a Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça (SENASP), criou categoria **“Crimes Violentos Letais Intencionais” (CVLI)**, com o propósito de agregar os crimes de maior relevância social (Ministério Público 2021).

- Em **2006** a Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça (SENASP), criou categoria **“Crimes Violentos Letais Intencionais” (CVLI)**, com o propósito de agregar os crimes de maior relevância social (Ministério Público 2021).
- Caracterizam-se como CVLI os crimes de **homicídio doloso, feminicídio, a lesão corporal seguida de morte e o latrocínio.**



## **Relatórios Anuais**

- Atlas da Violência – Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA).

## **Relatórios Anuais**

- Atlas da Violência – Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA).
- Anuário Brasileiro de Segurança Pública – Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP).

- 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)**.

- 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)**.
- 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.

- 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.
- De acordo com o Atlas da Violência (IPEA 2024), a **identificação de locais de alta frequência criminal** é uma estratégia importante para guiar as ações de prevenção à criminalidade.

# Objetivo do trabalho

- Analisar o perfil das vítimas, a distribuição e a evolução dos homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança Pública (RISP) no Ceará entre 2009 e 2024.

# Metodologia

---

- 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**.



- 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 obtenção dos dados utilizados neste estudo se deu por meio dos registros disponibilizados pela Supesp.

- 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 obtenção dos dados utilizados neste estudo se deu por meio dos registros disponibilizados pela Supesp.
- **Observação:** Para a análise, foram desconsiderados três registros que pertenciam a “ais não identificada (fortaleza)”.

- Variáveis analisadas: 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.

# Metodologia

- Variáveis analisadas: 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 programa computacional R, gratuito e de código aberto.

- Variáveis analisadas: 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 programa computacional R, gratuito e de código aberto.
- Para a categorização da faixa etária das vítimas, utilizou-se como referência o Anuário Brasileiro de Segurança Pública.

- Variáveis analisadas: 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 programa computacional R, gratuito e de código aberto.
- Para a categorização da faixa etária das vítimas, utilizou-se como referência o Anuário Brasileiro de Segurança Pública.
- Para a análise de estacionariedade das séries temporais do total de homicídios dolosos, foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Kendall (Kendall 1975) e a regressão linear com correção de Prais-Winsten (Prais e Winsten 1954).

# Teste não paramétrico de Mann-Kendall

- Henry B. Mann (1945). *Nonparametric tests against trend*.
- Maurice G. Kendall (1975). *Rank Correlation Methods*.

## Hipóteses:

$H_0$  : Não há tendência significativa

$H_1$  : Há tendência significativa

## Estatística do teste:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sng}(x_j - x_i),$$

em que  $\text{sng}$  é a função sinal,  $n$  é o número de observações,  $x_i$  e  $x_j$  os respectivos valores observados nos tempos  $i$  e  $j$  ( $j > i$ ).

# Teste não paramétrico de Mann-Kendall

A função sinal é dado por:

$$\text{sng}(x_j - x_i) = \begin{cases} +1, & \text{se } x_j - x_i > 0 \\ 0, & \text{se } x_j - x_i = 0 \\ -1, & \text{se } x_j - x_i < 0 \end{cases}$$

**Observação:**  $S \sim N(0, \sigma^2)$ . onde  $\hat{\sigma}^2$ , incluindo o termo de correção para empates, é dada por:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{j=1}^p t_j(t_j-1)(2t_j+5)}{18},$$

em que,

- $n$  é o número total de observações;
- $t_j$  é o número de observações empatadas no grupo  $j$ ;
- $p$  é o número total de grupos com empates.



# Teste não paramétrico de Mann-Kendall

O coeficiente de Kendall ( $\tau$ ) é definido como:

$$\tau = \frac{S}{D},$$

onde:

$$D = \sqrt{\frac{1}{2}n(n-1) - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^p t_j(t_j-1)} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}n(n-1)}$$

## Interpretação:

- $\tau \approx 1$ : Correlação positiva forte (ordens similares);
- $\tau \approx 0$ : Sem correlação ou associação fraca;
- $\tau \approx -1$ : Correlação negativa forte (ordens inversas).

# Regressão linear com correção de Prais-Winsten

Considerando o modelo de regressão com duas variáveis (Gujarati e Porter 2009):

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t, \quad (1)$$

e assumindo que a fonte de variação segue um processo AR(1), ou seja:

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t, \quad -1 < \rho < 1. \quad (2)$$

Se o coeficiente de autocorrelação de primeira ordem  $\rho$  for **conhecido**, o problema da autocorrelação pode ser resolvido. Se a Equação (1) for válida no tempo  $t$ , ela também será válida no tempo  $t - 1$ . Assim,

$$Y_{t-1} = \beta_1 + \beta_2 X_{t-1} + u_{t-1}. \quad (3)$$

## Regressão linear com correção de Prais-Winsten

Multiplicando a Equação (3) por  $\rho$  em ambos os lados, obtemos:

$$\rho Y_{t-1} = \rho\beta_1 + \rho\beta_2 X_{t-1} + \rho u_{t-1} \quad (4)$$

Subtraindo a Equação (4) da Equação 1, temos:

$$(Y_t - \rho Y_{t-1}) = \beta_1(1 - \rho) + \beta_2(X_t - \rho X_{t-1}) + \varepsilon_t, \quad (5)$$

onde,

$$\varepsilon_t = (u_t - \rho u_{t-1}). \quad (6)$$

Podemos expressar a Equação (5) como:

$$Y_t^* = \beta_1^* + \beta_2^* X_t^* + \varepsilon_t, \quad (7)$$

onde  $\beta_1^* = \beta_1(1 - \rho)$ ,  $Y_t^* = (Y_t - \rho Y_{t-1})$ ,  $X_t^* = (X_t - \rho X_{t-1})$ , e  $\beta_2^* = \beta_2$ .

- O termo de erro na Equação (7) satisfaz as suposições usuais do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), então, podemos aplicar o MQO às variáveis transformadas  $Y^*$  e  $X^*$  e obter estimadores com todas as propriedades ótimas, ou seja, **estimadores BLUE** (*Best Linear Unbiased Estimator*).

- O termo de erro na Equação (7) satisfaz as suposições usuais do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), então, podemos aplicar o MQO às variáveis transformadas  $Y^*$  e  $X^*$  e obter estimadores com todas as propriedades ótimas, ou seja, **estimadores BLUE** (*Best Linear Unbiased Estimator*).
- Estimar a Equação (7) equivale a utilizar o método dos Mínimos Quadrados Generalizados (GLS). GLS nada mais é do que o MQO aplicado a um modelo transformado que satisfaz as suposições clássicas.

## Regressão linear com correção de Prais-Winsten

- A regressão representada pela Equação (5) é conhecida como **equação de diferença generalizada** ou **quase-diferença**. Ela consiste em regredir  $Y$  sobre  $X$ , não em sua forma original, mas sim na forma transformada por diferenças, a qual é obtida subtraindo-se uma proporção ( $= \rho$ ) do valor da variável no período anterior do valor da variável no período atual.

## Regressão linear com correção de Prais-Winsten

- A regressão representada pela Equação (5) é conhecida como **equação de diferença generalizada** ou **quase-diferença**. Ela consiste em regredir  $Y$  sobre  $X$ , não em sua forma original, mas sim na forma transformada por diferenças, a qual é obtida subtraindo-se uma proporção ( $= \rho$ ) do valor da variável no período anterior do valor da variável no período atual.
- Nesse processo de diferenciação, **perde-se uma observação**, pois a primeira observação não possui um antecedente temporal. Para evitar essa perda, transforma-se a primeira observação de  $Y$  e  $X$  da seguinte maneira:  $Y_1 \sqrt{1 - \rho^2}$  e  $X_1 \sqrt{1 - \rho^2}$ .
- Essa transformação é conhecida como **transformação de Prais-Winsten** Prais e Winsten 1954.

# Áreas Integradas de Segurança

- As AIS são unidades administrativas da segurança pública no Ceará.



# Áreas Integradas de Segurança

- As AIS são unidades administrativas da segurança pública no Ceará.
- Foram criadas para facilitar a organização e o monitoramento das ações de segurança.

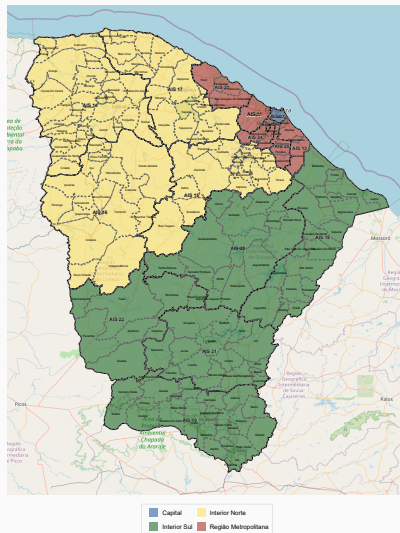
# Áreas Integradas de Segurança

- As AIS são unidades administrativas da segurança pública no Ceará.
- Foram criadas para facilitar a organização e o monitoramento das ações de segurança.
- A gestão é compartilhada entre os órgãos da SSPDS-CE: Polícia Militar, Polícia Civil, Corpo de Bombeiros e Perícia Forense.

**Tabela 1:** Total de Áreas Integradas de Segurança (AIS) por Região Integrada de Segurança Pública (RISP) no Ceará

RISP	Total de AIS
Capital	10
Região Metropolitana	6
Interior Norte	4
Interior Sul	5
<b>Total</b>	<b>25</b>

**Figura 1:** Mapa das Regiões Integradas de Segurança Pública.



Fonte: Elaborado pelo autor.

# Resultados

---

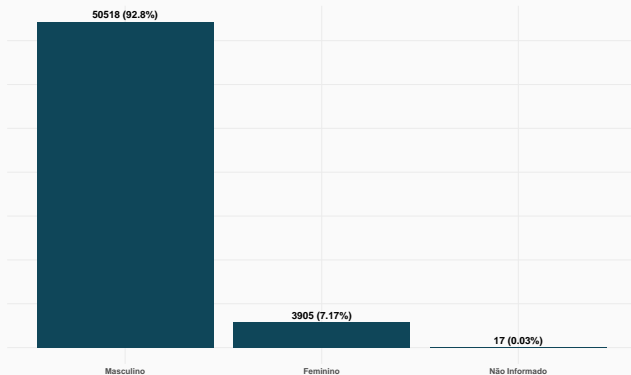
**Tabela 2:** Estatísticas descritivas do total de homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança Pública (2009–2024).

RISP	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	CV (%)
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.

# Caracterização das vítimas

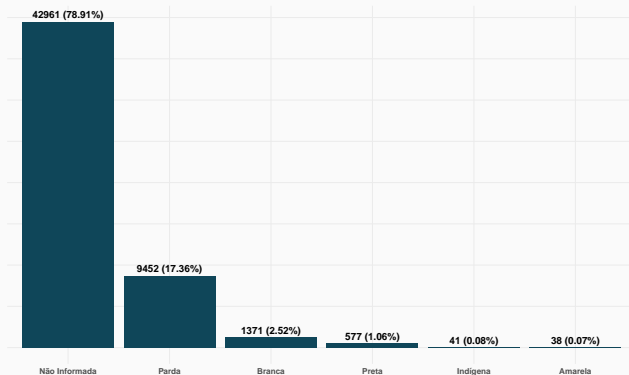
**Figura 2:** Sexo das vítimas de homicídios dolosos no Ceará (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

# Caracterização das vítimas

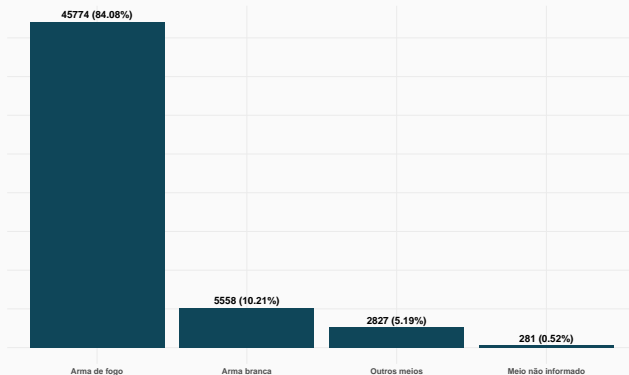
**Figura 3:** Raça das vítimas de homicídios dolosos no Ceará (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

# Caracterização das vítimas

**Figura 4:** Meio empregado das vítimas de homicídios dolosos no Ceará (2009–2024).

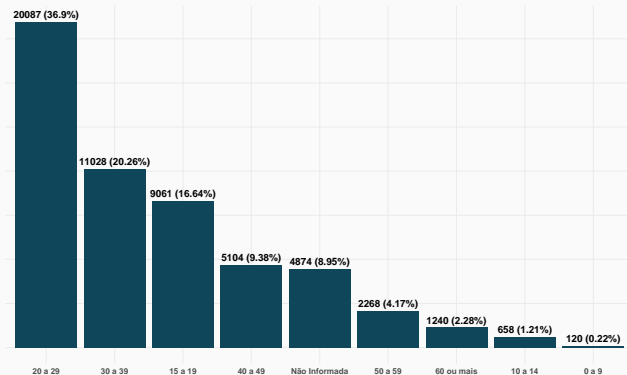


Fonte: Elaborado pelo autor.



# Caracterização das vítimas

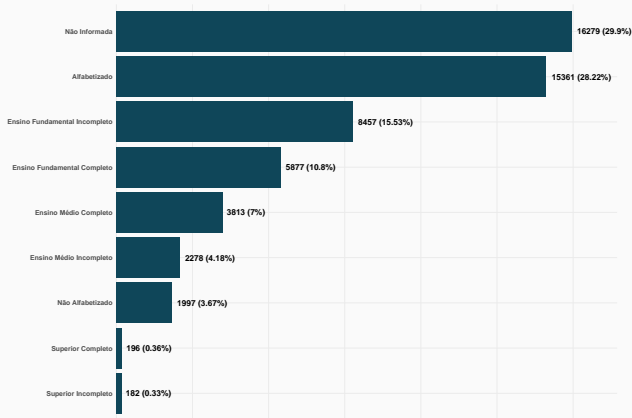
**Figura 5:** Faixa etária das vítimas de homicídios dolosos no Ceará (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

# Caracterização das vítimas

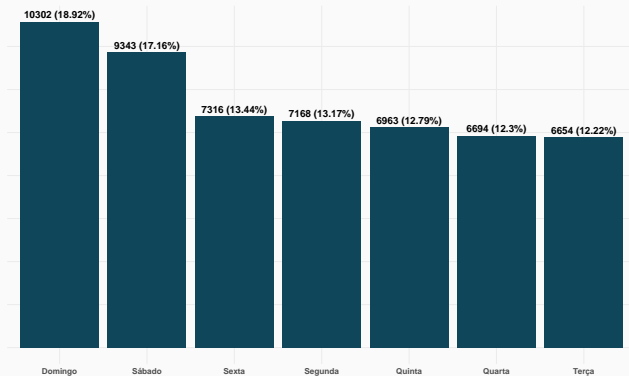
**Figura 6:** Escolaridade das vítimas de homicídios dolosos no Ceará (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

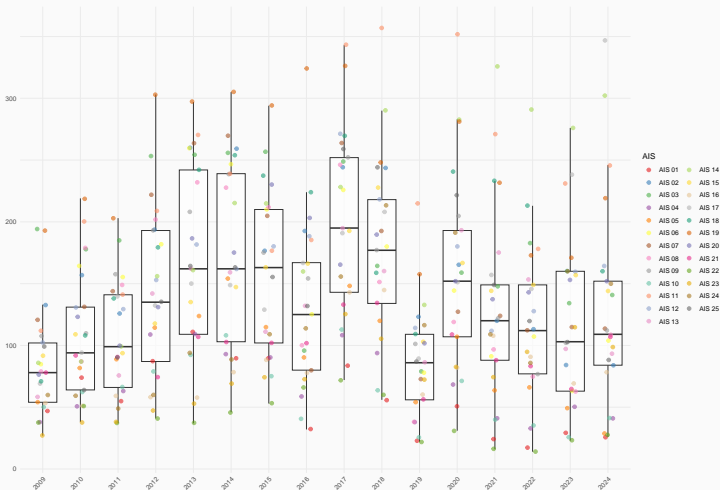
# Caracterização das vítimas

**Figura 7:** Total de homicídios dolosos no Ceará por dia da semana (2009–2024).



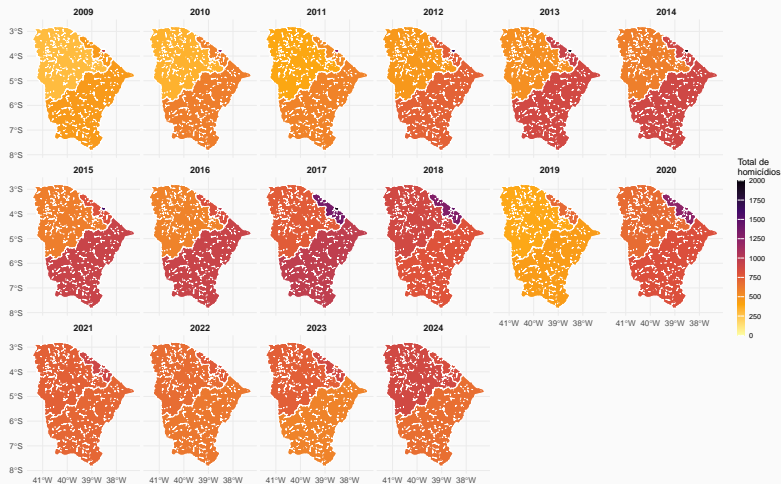
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 8:** Boxplots com a distribuição do total de homicídios dolosos no Ceará (2009–2024).



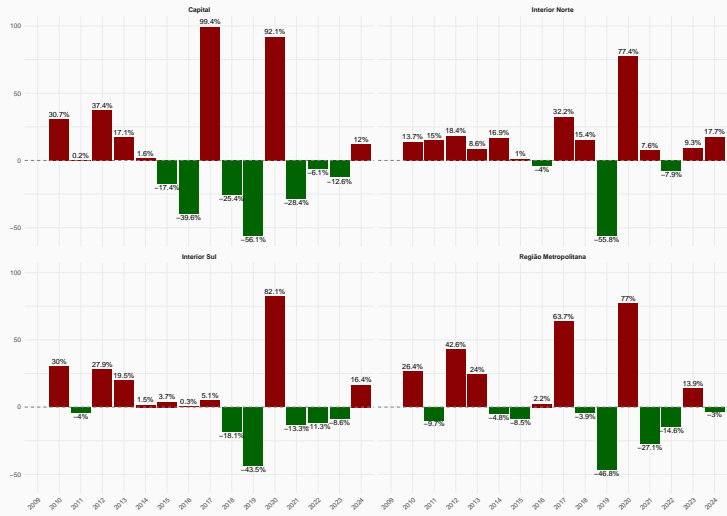
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 9:** Mapa de calor com o total de homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança no Ceará.



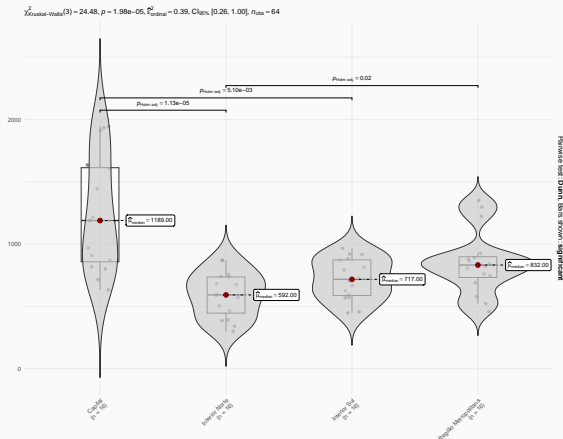
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 10:** Variação percentual anual do número de homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança Pública no Ceará (2009 a 2024).



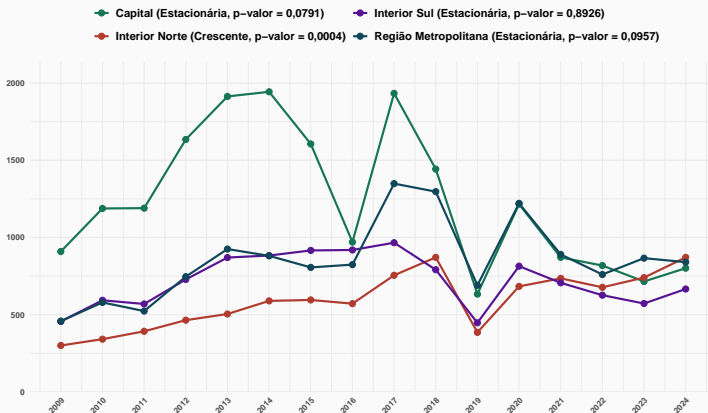
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 11:** Teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para a distribuição da mediana total de homicídios dolosos das Regiões Integradas de Segurança Pública do Ceará (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 12:** 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.



**Tabela 3:** Análise de tendência temporal por meio do teste não-paramétrico de Mann-Kendall para o total de homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança Pública (2009 a 2024).

RISP	S	$\tau$	p-valor	Tendência
Capital	-40	-0,3330	0,0791	Estacionária
Interior Norte	79	0,6610	0,0004	Crescente
Interior Sul	4	0,0333	0,8930	Estacionária
Região Metropolitana	38	0,3170	0,0957	Estacionária

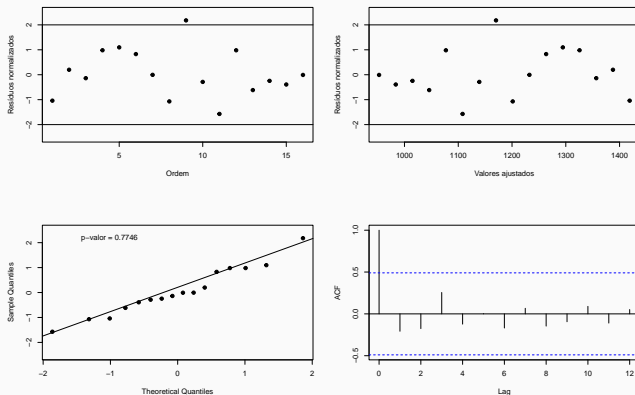
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 4:** Análise de tendência temporal por regressão linear com correção de Prais-Winsten para homicídios dolosos por Região Integrada de Segurança Pública (2009–2024).

RISP	Coef. ano	IC 95%	p-valor	Tendência
Capital	-31,0700	[−109,4500; 47,3100]	0,4505	Estacionária
Interior Norte	30,3500	[17,7531; 42,9469]	0,0003	Crescente
Interior Sul	11,1710	[−41,3764; 63,7184]	0,6813	Estacionária
Região Metropolitana	24,5000	[−12,2428; 61,2428]	0,2121	Estacionária

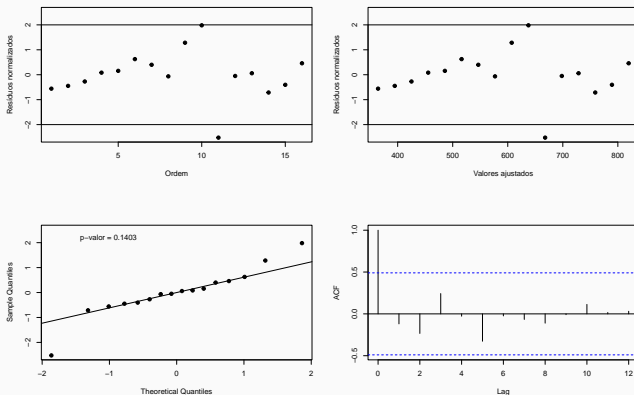
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 13:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para a Capital com correção de Prais-Winsten.



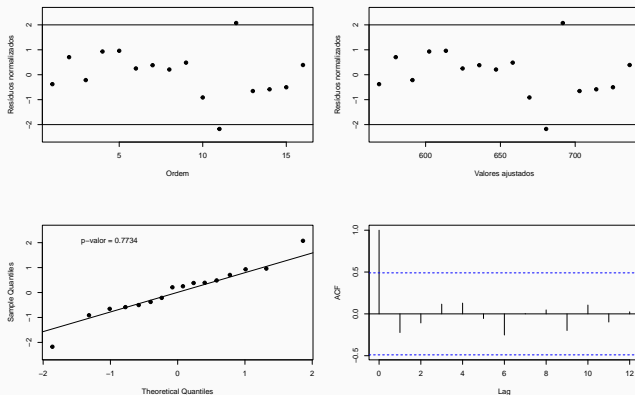
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 14:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para o Interior Norte com correção de Prais-Winsten.



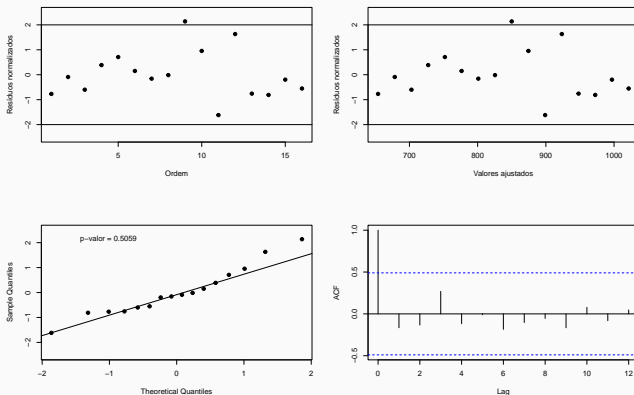
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 15:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para o Interior Sul com correção de Prais-Winsten.



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 16:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para a Região Metropolitana com correção de Prais-Winsten.



Fonte: Elaborado pelo autor.

## Interior Norte

---

- Dos 184 municípios que compõem o Ceará, 84 estão localizados no Interior Norte, o que corresponde a cerca de 45,65% do total.

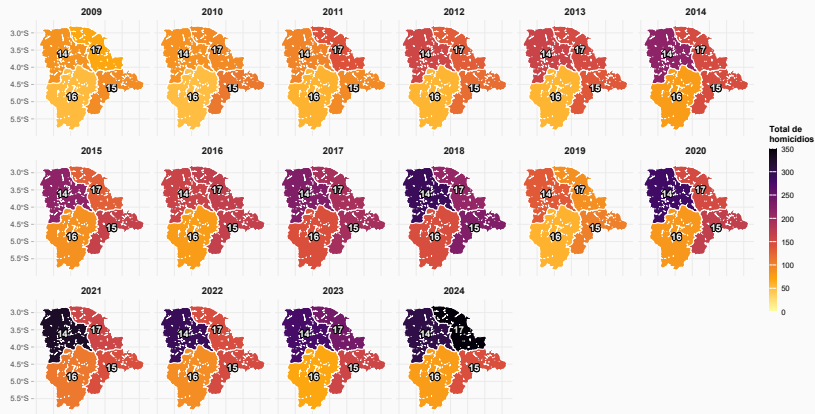
**Tabela 5:** Distribuição de municípios por AIS no Interior Norte do Ceará.

<b>AIS</b>	<b>Nº de Municípios</b>	<b>Proporção (%)</b>
AIS 14	29	34,52
AIS 15	19	22,62
AIS 16	17	20,24
AIS 17	19	22,62

Fonte: Elaborado pelo autor.

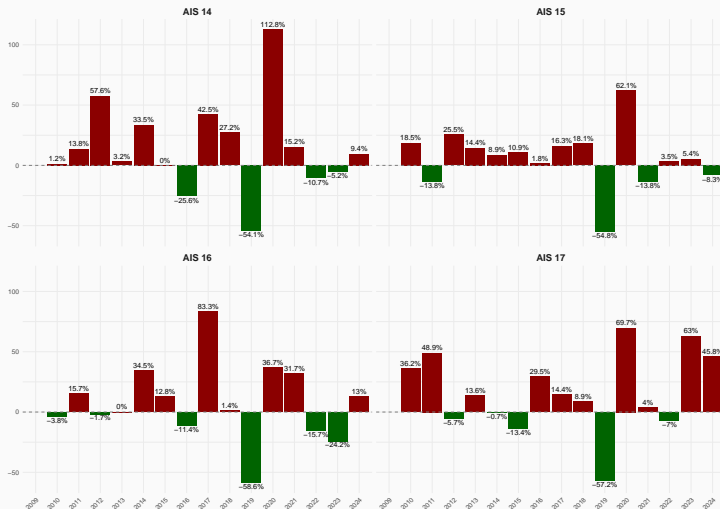


**Figura 17:** Mapa de calor com o total de homicídios dolosos nas AIS do Interior Norte.



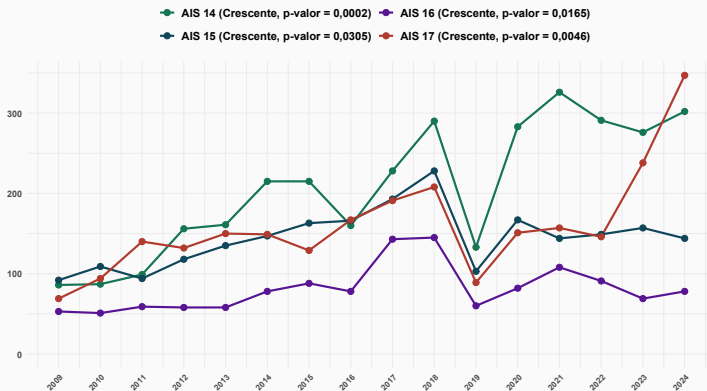
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 18:** Variação percentual anual do número de homicídios dolosos na RISP Interior Norte (2009 a 2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 19:** 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.

**Tabela 6:** Análise de tendência temporal por meio do teste não-paramétrico de Mann-Kendall para o total de homicídios dolosos por AIS do Interior Norte (2009–2024).

<b>AIS</b>	<b>S</b>	$\tau$	<b>p-valor</b>	<b>Tendência</b>
14	85	0,7113	0,0002	Crescente
15	49	0,4100	0,0305	Crescente
16	54	0,4577	0,0165	Crescente
17	64	0,5333	0,0046	Crescente

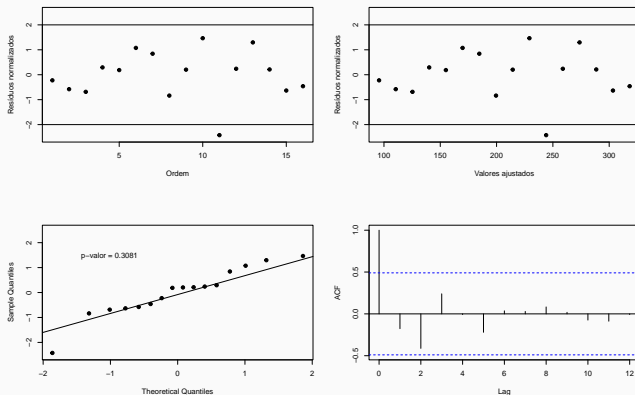
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 7:** Análise de tendência temporal por regressão linear com correção de Prais-Winsten para homicídios dolosos por por AIS do Interior Norte (2009–2024)

AIS	Coef. ano	IC 95%	p-valor	Tendência
14	14,8360	[10,2923; 19,3797]	<0,0001	Crescente
15	3,6000	[−1,8900; 9,0900]	0,1781	Estacionária
16	2,2860	[−2,6769; 7,2489]	0,3526	Estacionária
17	18,4500	[−8,6746; 45,5746]	0,1657	Estacionária

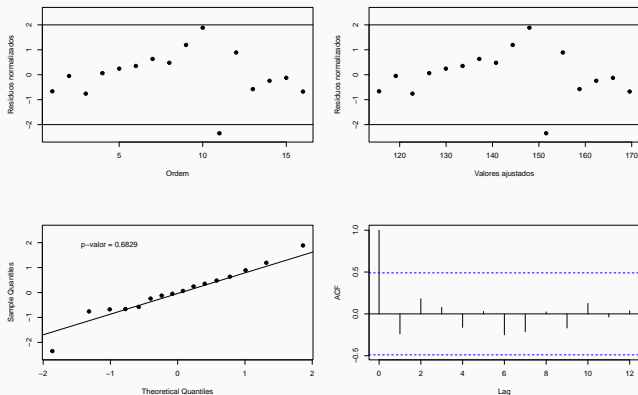
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 20:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para a AIS 14 com correção de Prais-Winsten.



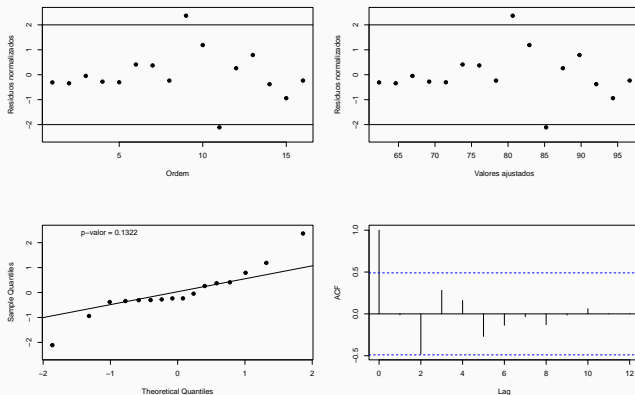
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 21:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para a AIS 15 com correção de Prais-Winsten.



Fonte: Elaborado pelo autor.

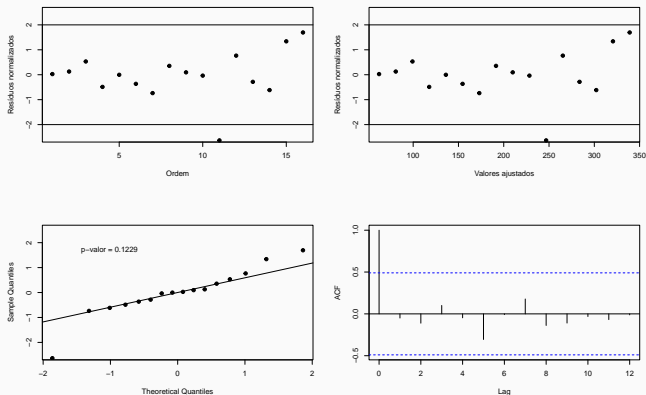
**Figura 22:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para a AIS 16 com correção de Prais-Winsten.



Fonte: Elaborado pelo autor.

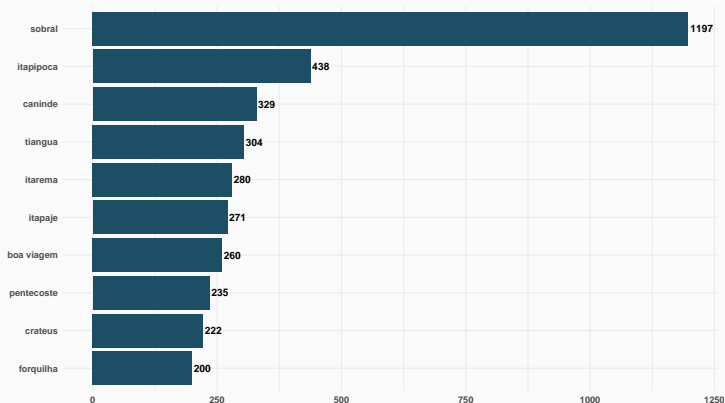


**Figura 23:** Diagnóstico dos resíduos do modelo ajustado para a AIS 17 com correção de Prais-Winsten.



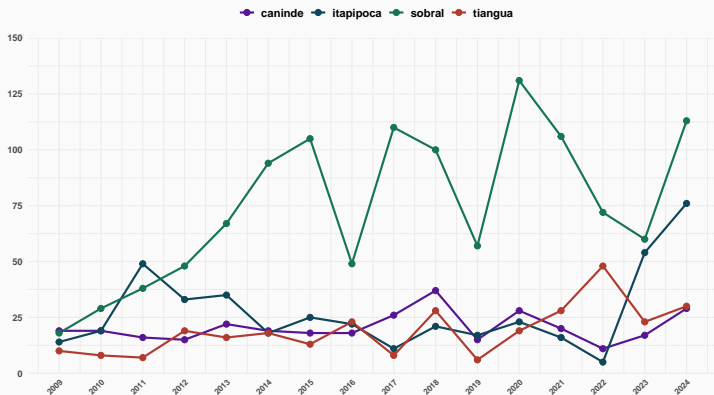
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 24:** Top 10 Municípios com mais homicídios dolosos no Interior Norte do Ceará (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 25:** Série histórica do total de homicídios dolosos em Sobral, Itapipoca, Canindé e Tianguá (2009–2024).



Fonte: Elaborado pelo autor.

# Conclusões

---

# Conclusões

- De forma geral, os resultados apresentaram padrões distintos entre as regiões, com destaque para a queda generalizada no número de homicídios registrados em 2019, coincidindo com o início da pandemia de Covid-19.

# Conclusões

- De forma geral, os resultados apresentaram padrões distintos entre as regiões, com destaque para a queda generalizada no número de homicídios registrados em 2019, coincidindo com o início da pandemia de Covid-19.
- Analisando a série histórica do **total de homicídios dolosos** no Ceará, observou-se que o **Interior Norte** foi a única das quatro Regiões Integradas de Segurança que apresentou **tendência crescente**.

# Conclusões

- De forma geral, os resultados apresentaram padrões distintos entre as regiões, com destaque para a queda generalizada no número de homicídios registrados em 2019, coincidindo com o início da pandemia de Covid-19.
- Analisando a série histórica do **total de homicídios dolosos** no Ceará, observou-se que o **Interior Norte** foi a única das quatro Regiões Integradas de Segurança que apresentou **tendência crescente**.
- 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.

- Todas as AIS do Interior Norte (14, 15, 16 e 17) apresentaram tendência crescente na série histórica do total de homicídios pelo teste não paramétrico de Mann-Kendall.



- Todas as AIS do Interior Norte (14, 15, 16 e 17) apresentaram tendência crescente na série histórica do total de homicídios pelo teste não paramétrico de Mann-Kendall.
- O teste da regressão linear com correção de Prais-Winsten indicou tendência crescente apenas na AIS 14, enquanto que as demais AIS indicaram tendência estacionária.
- No Interior Norte, destaca-se o município de Sobral, com os maiores registros de homicídios no período analisado.

# Trabalhos Futuros

---

- Realizar uma análise de tendência mais detalhada por municípios e/ou por sexo, faixa etária, escolaridade e raça da vítima.

- Realizar uma análise de tendência mais detalhada por municípios e/ou por sexo, faixa etária, escolaridade e raça da vítima.
- Empregar métodos de **análise espacial** para identificar dependências geográficas, como: Índice de Moran (global e local) e **modelos de regressão espacial**.

- Realizar uma análise de tendência mais detalhada por municípios e/ou por sexo, faixa etária, escolaridade e raça da vítima.
- Empregar métodos de **análise espacial** para identificar dependências geográficas, como: Índice de Moran (global e local) e **modelos de regressão espacial**.
- Realizar análise mais detalhadas por meio de **séries temporais**.



Barreto, Leonardo D'Almeida Couto (2023). «**“Chacina das Cajazeiras”: facções criminosas e crimes violentos letais intencionais em Fortaleza/CE**». Português. Mestrado Profissional em Planejamento e Políticas Públicas. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará. URL: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=90894>.



Cerqueira, Daniel e Waldir Lobão (2004). «**Determinantes da criminalidade: arcabouços teóricos e resultados empíricos**». Em: *Dados* 47.2, pp. 233–269. ISSN: 0011-5258. DOI: 10.1590/S0011-52582004000200002. (Acedido em 07/05/2025).



Cerqueira, Daniel Ricardo de Castro (mar. de 2014). ***Causas e consequências do crime no Brasil***. pt-BR. Prêmio BNDES de economia. Rio de Janeiro: Bndes. ISBN: 978-85-87545-48-0.



FBSP (2024). ***Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2024.***

18<sup>a</sup> ed. Acesso em: 06/05/2024. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública. ISBN: ISSN 1983-7364. URL: <https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/253>.






Gujarati, Damodar N. e Dawn C. Porter (2009). ***Basic***

***econometrics.*** 5th ed. Boston: McGraw-Hill Irwin. ISBN: 978-0-07-337577-9.



Gulumbe, Shehu U., H. G. Dikko e Yusuf Bello (2012). «**Analysis of Crime Data Using Principal Component Analysis: A Case Study of Katsina State**». Em: *CBN Journal of Applied Statistics* 3.2, pp. 39–49. ISSN: 2476-8472.

-  IPEA (2024). ***Atlas da Violência 2024. Retrato dos Municípios Brasileiros***. Acesso em: 17/05/2024. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. URL:  
<https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/publicacoes/287/atlas-da-violencia-2024>.
-  Kendall, M. G. (jun. de 1938). «**A New Measure of Rank Correlation**». Em: *Biometrika* 30.1/2. Publisher: JSTOR, p. 81. ISSN: 0006-3444. DOI: 10.2307/2332226. URL:  
<https://www.jstor.org/stable/2332226?origin=crossref> (acedido em 17/05/2025).
-  — (1975). ***Rank Correlation Measures***. 4th. London: Charles Griffin.









Kruskal, William H. e W. Allen Wallis (dez. de 1952). «**Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis**». Em: *Journal of the American Statistical Association* 47.260. Publisher: JSTOR, p. 583. ISSN: 0162-1459. DOI: 10.2307/2280779. URL: <https://www.jstor.org/stable/2280779?origin=crossref> (acedido em 17/05/2025).



Lobo, Gerson Luis de Almeida (2021). «**Crimes violentos letais intencionais: ocorrências em Curitiba (2012–2019) analisadas a partir das divisas dos seus bairros e indicadores sociais**». Português. Mestrado em Planejamento e Governança Pública. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. URL: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27744>.

-  Madeira, João Lira e Celso Cardoso da Silva Simoes (jan. de 1972). «**Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia**». Em: *Revista Brasileira de Estatística* 33.129. jan./mar., pp. 3–11.
-  Ministério Público, ed. (set. de 2021). ***Manual de Atuação para Membros do Ministério Público em crimes violentos letais intencionais***. Brasília, DF: Conselho Nacional do Ministério Público.
-  Prais, G. J. e C. B. Winsten (1954). ***Trend Estimates and Serial Correlation***. Discussion Paper Stat. No. 383. University of Chicago, Chicago: Cowles Commission for Research in Economics.
-  *R-4.3.1 for Windows. The R-project for statistical computing.* (2023). URL: <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/> (acedido em 25/10/2023).