

ANÁLISE ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA DOS CRIMES VIOLENTOS EM BELO HORIZONTE (2022–2024)

Kaio Máximo & Thomaz Otávio

RESUMO: O estudo analisa estatisticamente os crimes violentos registrados em Belo Horizonte (2022–2024), com base em dados da SEJUSP/MG. Foram utilizadas estatísticas descritivas, distribuições de probabilidade e testes inferenciais, com apoio do software R. Os resultados destacam a alta incidência de Roubo Consumado e padrões distintos entre os demais crimes. Conclui-se que a estatística é essencial para compreender o cenário da segurança pública e orientar ações estratégicas.

Palavras-chave: Estatística, Probabilidade, Inferência, Criminalidade, Belo Horizonte.

INTRODUÇÃO

A estatística é uma ferramenta essencial para compreender fenômenos sociais como os crimes violentos, permitindo a análise de padrões e o suporte à formulação de políticas baseadas em dados (Morettin & Bussab, 2017). Este estudo tem como foco analisar estatisticamente os crimes violentos em Belo Horizonte (2022–2024), utilizando dados da SEJUSP-MG. Aplicaram-se técnicas de estatística descritiva, distribuições de probabilidade e testes de aderência no software R, buscando padrões relevantes para decisões públicas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa utilizou dados públicos da SEJUSP-MG sobre crimes violentos em Belo Horizonte, de janeiro de 2022 a dezembro de 2024. As variáveis incluíram: tipo de crime, data e número de registros. As análises foram feitas no software estatística R, com uso de bibliotecas como dplyr e ggplot2. Aplicaram-se técnicas de estatística descritiva (média, mediana, desvio padrão), gráficos (boxplots, histogramas) e testes estatísticos (qui-quadrado, binomial, Poisson, exponencial, normal e uniforme).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 a seguir apresenta as principais medidas descritivas dos crimes violentos registrados em Belo Horizonte entre 2022 e 2024. Observa-se que o crime de

Roubo Consumado se destaca com média, mediana e moda próximas, indicando uma distribuição simétrica. Em contrapartida, crimes como Extorsão Consumado e Homicídio Tentado mostram maior dispersão dos registros mensais.

Tabela 1 – Medidas descritivas dos principais crimes violentos em Belo Horizonte (2022–2024)

Natureza	Média	Mediana	Moda
Roubo Consumado	600.03	601	601
Estupro de Vulnerável Consumado	31.14	31	33
Roubo Tentado	26.23	26	25
Homicídio Tentado	24.86	23	21
Homicídio Consumado (Registros)	24.43	25	28
Extorsão Consumado	22.37	22	17
Estupro Consumado	14.68	14	14
Extorsão Tentado	6.51	6	6
Sequestro e Cárcere Privado Consumado	4.54	4	3
Estupro Tentado	2.49	3	3
Extorsão Mediante Sequestro Consumado	1.06	1	1
Estupro de Vulnerável Tentado	1.03	1	1
Sequestro e Cárcere Privado Tentado	0.14	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da SEJUSP/MG.

A Figura 1 compara os principais crimes violentos registrados em Belo Horizonte entre 2022 e 2024, descartando o Roubo Consumado, cuja média elevada (600,03) distorce a escala. Dentre os demais, o Estupro de Vulnerável Consumado apresentou a maior média (31,14), seguido por Roubo Tentado (26,23), Homicídio Tentado (24,86) e Homicídio Consumado (24,43). Já os de menor frequência foram Estupro Tentado (2,49), Sequestro e Cárcere Privado Consumado (4,54) e Extorsão Tentado (6,51).

Em relação à variabilidade, destaca-se o Homicídio Tentado, com alto desvio padrão (~8,92), indicando registros mais instáveis. Em contraste, o Estupro Tentado mostrou média e mediana próximas, além de baixa variância (~1,01), evidenciando maior estabilidade. Os boxplots ainda marcam a média com o símbolo “×”, facilitando a análise comparativa entre os crimes.

Cabe ressaltar que, na Figura 1, é possível observar a presença de *outliers* nos crimes Sequestro e Cárcere Privado Consumado, Extorsão Consumada, Roubo Tentado e Estupro de Vulnerável Consumados. Esses *outliers* correspondem a valores discrepantes que se afastam significativamente da distribuição central dos dados e, por isso, são representados como pontos vermelhos isolados fora dos limites do gráfico. Sua identificação é importante, ao indicar registros atípicos ou padrões específicos que merecem uma análise mais detalhada.

Com base na análise gráfica e nas medidas descritivas, conclui-se que os crimes violentos apresentam padrões distintos de ocorrência. Essa heterogeneidade justifica a escolha de diferentes modelos probabilísticos nos testes e simulações realizados.

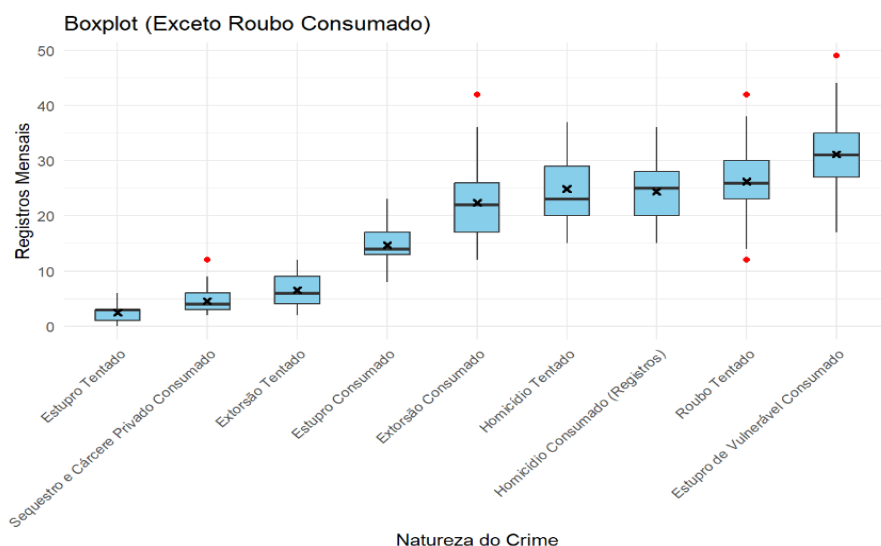


Figura 1. Boxplot dos crimes violentos em Belo Horizonte (exceto Roubo Consumado), 2022–2024.

A Figura 2 apresenta a curva da distribuição exponencial ajustada aos dados de Homicídio Tentado registrados em Belo Horizonte entre 2022 e 2024. A taxa de ocorrência foi estimada em 2, indicando um intervalo médio de 0,5 mês (ou cerca de 15 dias) entre registros consecutivos.

A área destacada em laranja representa a probabilidade do crime ocorrer entre 0,25 e 1 mês, resultando em um valor aproximado de 47,12%, conforme calculado pela função de distribuição acumulada. O gráfico evidencia a natureza contínua e decrescente da distribuição exponencial, apropriada para modelar o tempo entre eventos independentes e aleatórios.

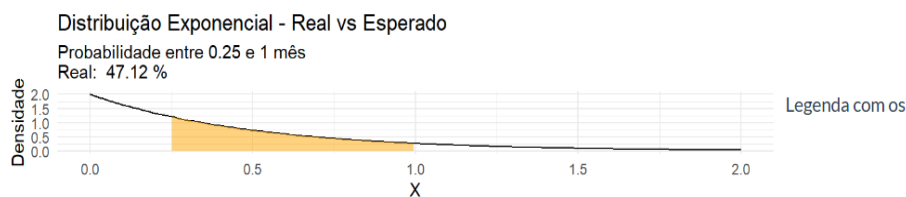


Figura 2. Distribuição Exponencial - Probabilidade de Ocorrência de Homicídio Tentado em BH (2022 a 2024).

A Figura 3 apresenta o intervalo de confiança a 95% para a diferença entre as médias mensais de registros de Homicídio Tentado entre os anos de 2022 e 2023, em Belo Horizonte. A diferença média observada foi de 1,83 registros, e o intervalo de confiança obtido foi $[-3,3; 6,97]$, com valor crítico $t \approx 2,08$.

Como o valor zero encontra-se no intervalo de confiança, não há evidências estatísticas de que a média de registros mensais tenha sido significativamente diferente entre os dois anos, ao nível de significância de 5%. A Figura 3 apresenta a curva de densidade com a área sombreada do intervalo e a linha pontilhada indicando a diferença observada.

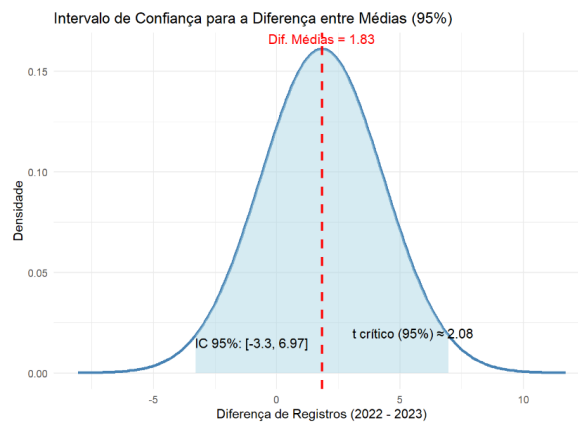


Figura 3. Intervalo de Confiança (95%) para a Diferença entre Médias de Homicídio Tentado – 2022 e 2023

A Figura 4 apresenta o resultado do teste de hipótese para comparação entre as médias mensais de registros do crime de Sequestro e Cárcere Privado Consumado entre os anos de 2022 e 2023 em Belo Horizonte. A estatística de teste calculada foi $z = -0,095$, enquanto o valor crítico para um teste bilateral com 95% de confiança é $\pm 1,96$.

Como a estatística z não se encontra na zona de rejeição, conclui-se não haver evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula (H_0). Isso indica que as médias dos dois anos são estatisticamente semelhantes, ao nível de significância de 5%. A curva da distribuição normal evidencia as zonas de rejeição em vermelho e a posição da estatística z em azul.

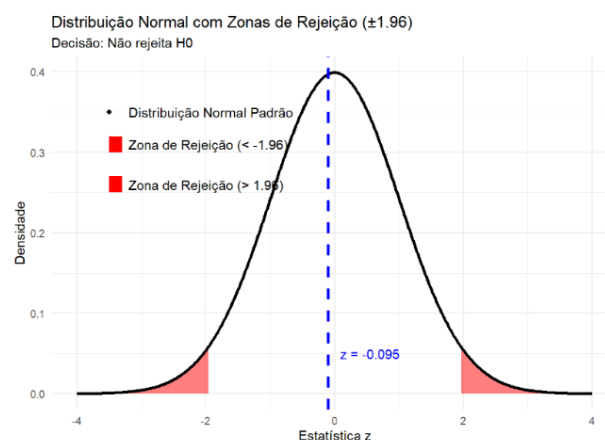


Figura 4. Teste de Hipótese com Distribuição Normal – Diferença nas Médias de Sequestro e Cárcere Privado Consumado (2022 vs. 2023)

A Figura 5 ilustra a regressão linear simples aplicada aos dados mensais de Estupro Consumado registrados em Belo Horizonte, entre janeiro de 2022 e dezembro de 2024. Cada ponto representa o número total de registros mensais, e a linha azul traçada corresponde à reta ajustada com base nos dados reais.

Observa-se uma tendência crescente ao longo do tempo, embora o crescimento seja sutil. Esse comportamento pode indicar uma possível elevação gradual dos casos ao longo do período analisado, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas à prevenção e à conscientização sobre esse tipo de crime.

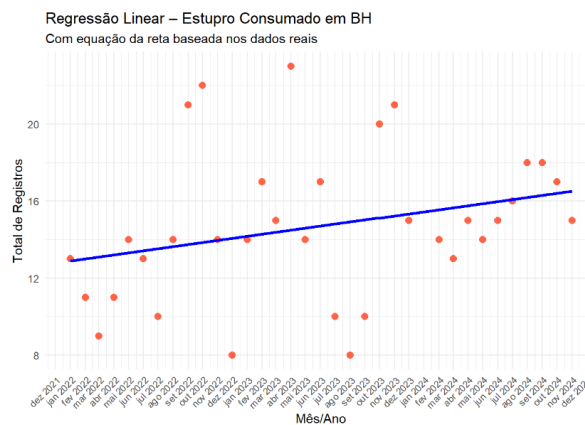


Figura 5. Regressão Linear – Registros Mensais de Estupro Consumado em Belo Horizonte (2022 a 2024).

CONCLUSÕES

A análise dos crimes violentos em BH (2022–2024) identificou padrões importantes, como o alto volume de Roubo Consumado e a estabilidade de crimes com baixa frequência. O uso de estatísticas descritivas, testes de hipótese e regressão demonstrou a importância da análise quantitativa no apoio à segurança pública. Evidenciando a necessidade de ações políticas que evitem a violência.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Minas Gerais (SEJUSP/MG). Dados estatísticos de crimes. Disponível em: <https://www.dados.mg.gov.br>. Acesso em: 7 maio 2025.

MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton O. Estatística Básica. 9. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2017.2

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2025. Disponível em: <https://www.r-project.org>. Acesso em: 7 maio 2025.