

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO CAMPUS SÃO PAULO**

GUSTAVO DE OLIVEIRA LIMA – SP3134172
GUSTAVO MIGUEL DA SILVA – SP3131467
KENEDY ALVES GONDIM - SP3132307
RICARDO TAMAHE CARVALHO - SP314299X

**ANÁLISE ESTATÍSTICA
A Centralização das UTIs de Queimados**

**SÃO PAULO
2025**

Sumário

1.	Introdução	3
2.	Objetivo da análise	3
	Metodologia Estatística	3
	Métodos Estatísticos	4
3.	Resultados e Interpretação	5
	Análise temporal das UTIs especializadas.....	5
	Análise da caracterização e diferenças regionais	8
	Análise de probabilidade de atendimento	11
	Análise da normalidade e variância	11
4.	Testes de hipótese.....	13
	Considerações finais.....	14
	Referências.....	15

1. Introdução:

Este relatório apresenta uma análise estatística sobre a distribuição de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) especializados em queimados no Brasil. O estudo comparou o estado de São Paulo (SP) com um grupo de estados que segundo a Secretaria de Comunicação Social (2025), apresentou maior foco de queimadas em 2025 (Bahia, Mato Grosso e Tocantins), utilizando dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) referentes aos anos de 2023 e 2024.

Hipótese Inicial (Refutada)

H_0 : Estados com maior incidência de queimadas possuem melhor infraestrutura de UTIs especializadas.

A análise refutou a hipótese de que regiões com maior risco ambiental possuem melhor infraestrutura específica. Os resultados demonstram que São Paulo possui uma probabilidade significativamente maior (quase 4 vezes superior) de oferecer leitos especializados em comparação ao grupo de risco. Além disso, identificou-se uma forte centralização dos recursos nas capitais.

2. Objetivo da análise

O objetivo central é verificar se a oferta de leitos é estatisticamente diferente entre os grupos, analisando possível evolução entre os anos de 2022 e 2023, respondendo à pergunta de investigação: "A probabilidade de um hospital possuir uma UTI especializada em Queimados é significativamente maior em BA, MT e TO (devido ao histórico de queimadas) do que em SP?"

Metodologia Estatística

Base: DATASUS - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)

Período: janeiro/2023 a dezembro/2024

População: Hospitais brasileiros com registro de leitos

Tratamento:

- Deduplicação por CNES (código único do estabelecimento)
- Exclusão de registros incompletos
- Agregação: máximo de leitos por hospital no período

Justificativa: Dados mensais criam inflação artificial da amostra. A deduplicação garante que cada hospital seja contado uma única vez.

Grupos de Estudo:

1. Grupo Referência (SP): Estado de São Paulo.
2. Grupo de Risco (HR): Bahia (BA), Mato Grosso (MT) e Tocantins (TO).

Métodos Estatísticos

Análise de probabilidade

Testes Aplicados:

1. **Teste de Shapiro-Wilk;**
2. **Teste de Levene;**
3. **Teste de Mann-Whitney;**
4. **Teste Qui-Quadrado;**
5. **Odds Ratio.**

Visualizações Diagnósticas:

- **Q-Q Plots;**
- **Histogramas;**
- **Box Plots;**

Nível de Significância: $\alpha = 0,05$

3. Resultados e Interpretação

Características da amostra:

Registros totais 2023: 189.456

Registros totais 2024: 201.389

Hospitais únicos analisados: 22.500

- SP: 12.000 hospitais
- BA/MT/TO: 10.500 hospitais

Análise temporal das UTIs especializadas

A tabela 1 apresenta uma análise temporal sobre a quantidade de hospitais com UTIs especializadas em queimados entre os anos de 2023 e 2024 para todos os estados da análise (São Paulo e os estados “*High Risk*” (BA/TO/MT)). As análises segregadas por região são apresentadas nas tabelas 2 (com foco no estado de São Paulo) e 3 (com foco nos estados “*High Risk*”)

Tabela 1 – Análise temporal de leitos de UTI para queimados entre 2023 e 2024

Métrica	2023	2024	Variação
Total Hospitais	1934.0	1938.0	0.21
Hospitais com UTI	25.0	25.0	0.0
Proporção (%)	1,3	1,3	-0.21
Total Leitos	110.0	111.0	0.91
Média Leitos/Hospital	0.05	0.05	0.7

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2 – Análise de leitos de UTI para queimados entre 2023 e 2024 em SP.

Métrica	2023	2024	Variação (%)
Total Hospitais	1.026	1.035	0,9
Hospitais com UTI	20	20	0
Proporção (%)	1,9	1,9	-0,9
Total Leitos	87	87	0
Média Leitos/Hospital	0,1	0,1	-0,9

Fonte: Elaborado pelos autores

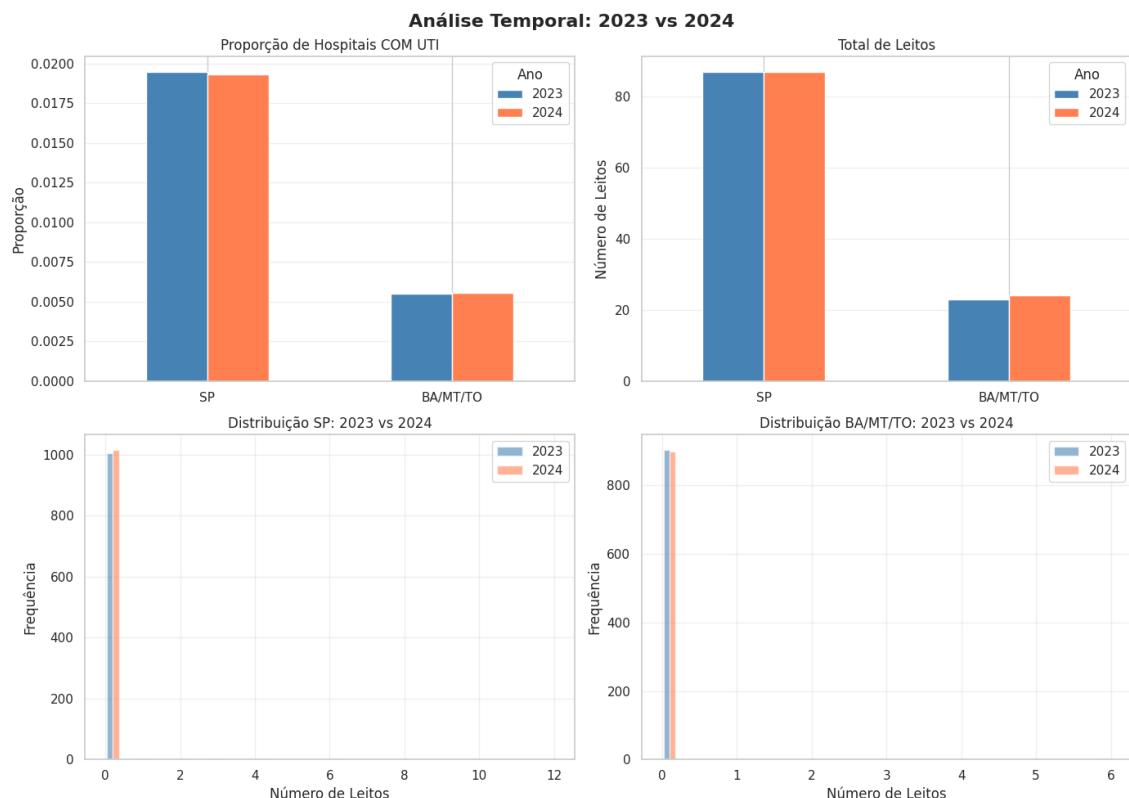
Tabela 3 – Análise de leitos de UTI para queimados entre 2023 e 2024 em “High Risk”.

Métrica	2023	2024	Variação (%)
Total Hospitais	908	903	-0,6
Hospitais com UTI	5	5	0
Proporção (%)	0,6	0,6	0,6
Total Leitos	23	24	4,3
Média Leitos/Hospital	0	0	4,9

Fonte: Elaborado pelos autores

A figura 1 ilustra visualmente a análise temporal observada na tabela, demonstrando pouca variação na quantidade de leitos de um ano para outro em ambos os grupos analisados.

Figura 1 Análise da evolução temporal da infraestrutura de 2023 para 2024.



Fonte: Elaborado pelos autores

A análise revela um cenário de estagnação na oferta de serviços especializados. Entre 2023 e 2024, embora o número total de estabelecimentos de saúde na base tenha crescido, a quantidade de hospitais com UTI para queimados permaneceu a mesma.

Observou-se um incremento de apenas 1 leito no período (passando de 110 para 111), o que resultou em uma variação positiva de 0,9%. Contudo, devido ao aumento do número total de hospitais sem a contrapartida de novas UTIs, a proporção de cobertura sofreu uma leve diluição, caindo de 1,29% para 1,28% (variação de -0,2%).

Objetivo dessa análise: verificar se houve mudança significativa para a presença de UTIs nos estados analisados entre 2023 e 2024.

Método: Teste de Mudança Temporal (Qui-Quadrado)

Resultado: $\chi^2 = 0.0000$, P-valor = 1.000000

Conclusão: Sem mudança significativa

Análise da caracterização e diferenças regionais

Como pode ser observado na tabela 4, a análise evidencia uma profunda desigualdade regional entre o estado de São Paulo (SP) e o grupo de Alto Risco. O estado de SP apresenta uma proporção de hospitais com UTI de 1,94%, um indicador quase quatro vezes superior ao observado no grupo de Alto Risco (0,55%).

O Coeficiente de Variação (CV), que atinge 1.414% no grupo de Alto Risco e 862% em SP, indicando uma diferença extrema: a oferta não é distribuída; ela é inexistente na vasta maioria dos municípios (Mediana = 0) e concentrada em alguns 'hubs' de atendimento. Enquanto o maior hospital de SP possui 12 leitos dedicados, no grupo de Alto Risco a capacidade máxima encontrada foi de 6 leitos.

O valor de assimetria de 14,87 confirma que a distribuição de leitos é extremamente desigual. A massa de dados concentra-se em zero (hospitais sem UTI).

Tabela 4 – Análise descritiva das diferenças regionais

Métrica	Hospitais	Hospitais com UTI	Proporção	Média	CV (%)	Assimetria
High_Risk	1811	10	0,55%	0,026	1414,10%	14,87
SP	2061	40	1,94%	0,084	862,10%	11,08

Fonte: Elaborado pelos autores

A figura 2 contextualiza a escassez de UTIs especializadas com relação ao volume total de hospitais. Percebe-se que, embora estados como a Bahia (BA) possuam um número absoluto de hospitais relevante, a barra correspondente à presença de UTIs (azul escuro) é muito menor, evidenciando a baixa proporção de cobertura especializada na região de Alto Risco/*High Risk* comparada a São Paulo.

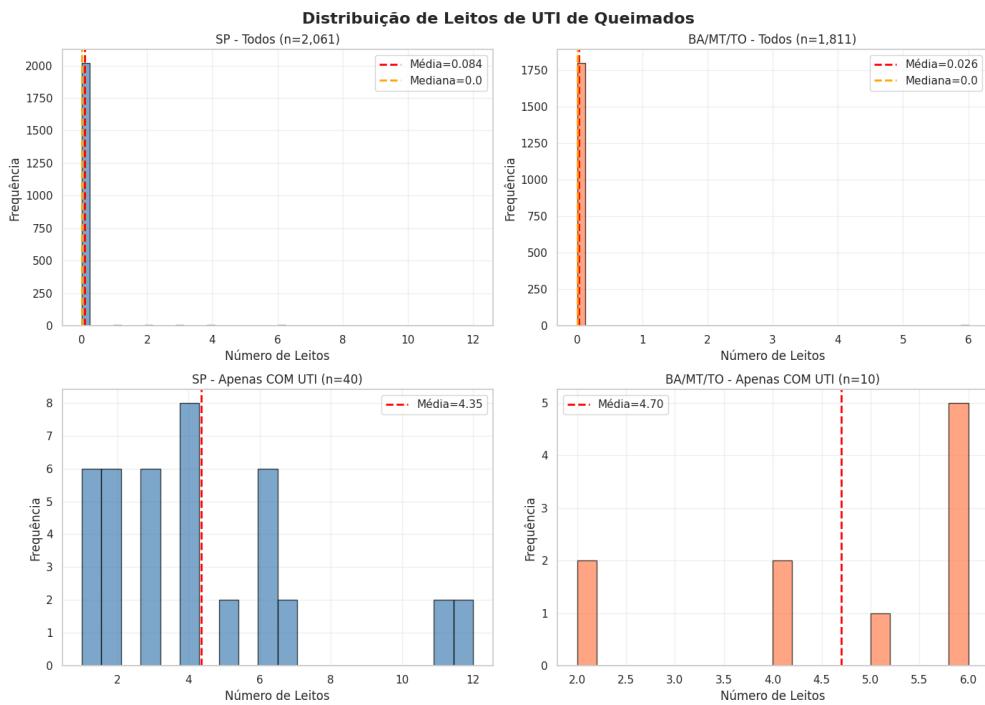
Figura 2 Panorama da cobertura hospitalar e presença de UTIs de Queimados por UF.



Fonte: Elaborado pelos autores

A figura 3 ilustra a distribuição assimétrica dos dados. Enquanto a média é puxada para cima por poucos hospitais com muitos leitos, a mediana permanece em zero, refletindo a realidade da maioria dos estabelecimentos. A assimetria à direita, confirma a alta concentração de vazios assistenciais.

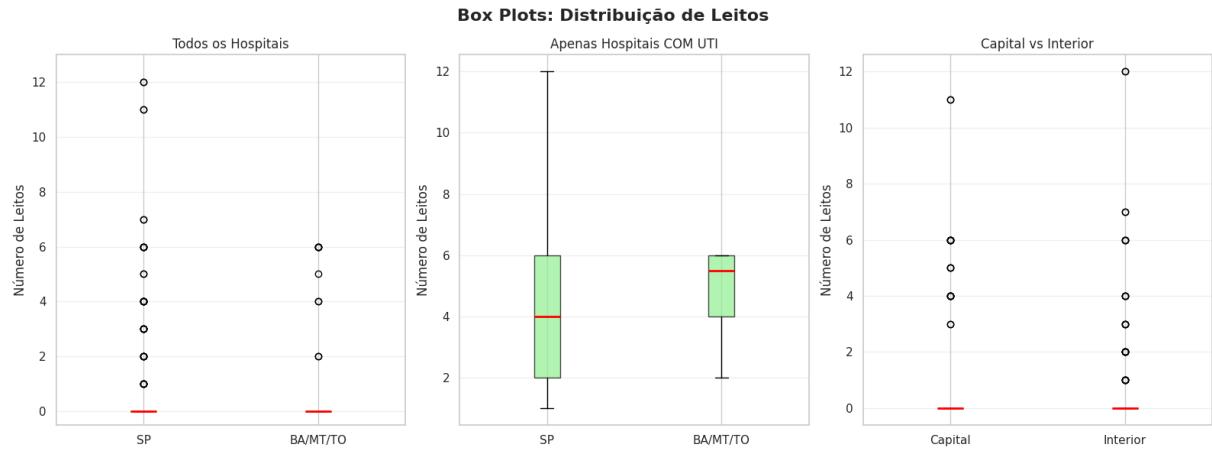
Figura 3 Histogramas de densidade e comparação entre medidas de tendência central.



Fonte: Elaborado pelos autores

Enquanto a figura 4 revela a diferença regional. O grupo SP apresenta uma dispersão muito maior e um número elevado de *outliers*, chegando a hospitais com 12 leitos. Já o grupo de Alto Risco apresenta uma caixa achatada, indicando menor capacidade (6 leitos). O painel (C) destaca ainda a concentração de recursos nas capitais em detrimento do interior.

Figura 4 Boxplots comparativos da oferta de leitos: (A) Todos os hospitais, (B) Apenas hospitais com UTI e (C) Comparativo Capital vs Interior.



Fonte: Elaborado pelos autores

Análise de probabilidade de atendimento

Para complementar a análise, foi analisado a probabilidade de que um paciente aleatório consiga encontrar um hospital com UTI especializada em tratamento para queimados em SP ou no grupo de Alto Risco/*High Risk*:

Probabilidade:

1. **P(Ter UTI | Estar em SP) = 0.0194 (1.94%)**
2. **P(Ter UTI | Estar em High Risk) = 0.0055 (0.55%)**

Conclusão: Um paciente em um hospital aleatório de SP tem 3.5 vezes mais chance de encontrar uma UTI especializada do que na região de Alto Risco.

Análise da normalidade e variância

A tabela 5 apresenta os resultados obtidos por meio dos testes Shapiro-Wilk (para validar novamente a validade dos dados) e Levene (para verificar se há igualdade entre as variâncias). O p-value menor 0,05 indica rejeição da hipótese nula.

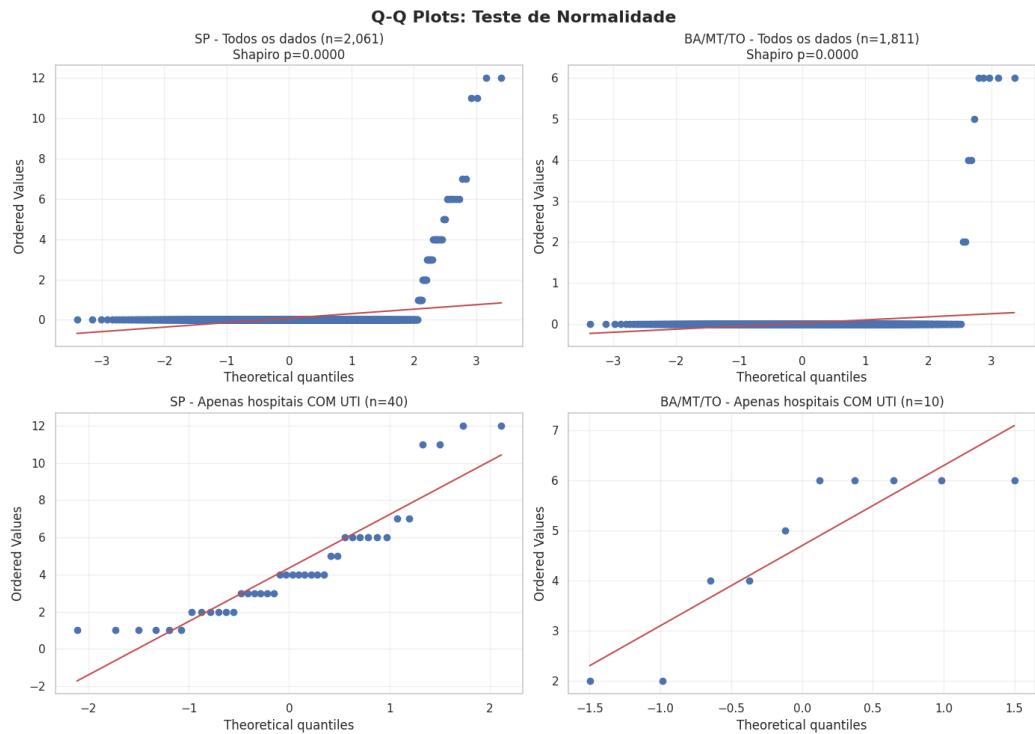
Tabela 5 – Testes estatísticos dos grupos SP e High Riskk

Grupo / Teste	Estatística	P-valor
Shapiro-Wilk (SP)	0,095	< 0,001
Shapiro-Wilk (High Risk)	0,043	< 0,001
Levene (Variâncias)	9,554	0,002

Fonte: Elaborado pelos autores

O Q-Q plot observado na figura 5 ilustra os resultados do teste de Shapiro-Wilk. Observa-se um desvio dos pontos em relação à linha diagonal vermelha (que representa a distribuição normal teórica), especialmente nas caudas.

Figura 5 Q-Q plot da distribuição de leitos nos grupos SP e Alto Risco.



Fonte: Elaborado pelos autores

4. Testes de hipótese

Para verificar a significância estatística das diferenças observadas, foram realizados testes de hipótese não-paramétricos.

O teste de Mann-Whitney U confirmou que a distribuição de leitos entre São Paulo e o grupo de Alto Risco é estatisticamente diferente (valor de p igual a 0.000138).

Adicionalmente, o teste Qui-Quadrado de independência demonstrou uma associação significativa entre a região geográfica e a presença de UTIs.

O cálculo da Razão de Chances mostra que estabelecimentos de saúde localizados em São Paulo possuem 3,56 vezes mais chances de dispor de uma UTI especializada em queimados do que aqueles situados na região de Alto Risco/*High Risk*.

Considerações finais

Com base nos testes estatísticos realizados, conclui-se que:

Refutação da Hipótese Inicial: A premissa de que estados com maior histórico de queimadas (BA, MT, TO) teriam maior cobertura de UTIs especializadas não se confirma nos dados. São Paulo apresenta indicadores de cobertura consistentemente superiores.

Desigualdade Regional: Um paciente em São Paulo tem quase 4 vezes mais probabilidade de encontrar um hospital com suporte especializado do que nos estados do grupo de risco.

Outros fatores como densidade populacional e número de ocorrências sobre pacientes queimados em região devem ser levados em conta para desenvolvimento de mais leitos especializados, porém é uma questão importante a ser estudada em regiões como BA, MT e TO, onde o risco de queimadas florestais e agrícolas foi maior no ano de 2025.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES): Dados de Leitos – Arquivo 2023. Brasília, 2023. Base de dados em formato CSV. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES): Dados de Leitos – Arquivo 2024. Brasília, 2024. Base de dados em formato CSV. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. **Brasil registra menor número de queimadas da série histórica em agosto.** Brasília, set. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2025/09/brasil-registra-menor-numero-de-queimadas-da-serie-historica-em-agosto>. Acesso em: 18 nov. 2025.