Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Tendências do tempo médio de hospitalização de pacientes adultos acometidos pela COVID-19, nordeste do Brasil, 2020-2022

Trends in the average length of hospital stay for adult patients affected by COVID-19, northeast Brazil, 2020–2022

Tendencias en la duración promedio de la hospitalización de pacientes adultos afectados por COVID-19, noreste de Brasil, 2020–2022

José de Jesus Dias Júnior[1], Alcione Miranda dos Santos[1], Bruno Luciano Carneiro Alves de Oliveira[1].

RESUMO

Objetivo: Analisar as tendências dos tempos médios de internação pela COVID-19 na região Nordeste do Brasil entre 2020 e 2022. **Métodos:** Estudo ecológico de séries temporais, utilizando 248.330 hospitalizações notificadas no Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe. Foram incluídos indivíduos ≥18 anos, com diagnóstico confirmado e até 90 dias de internação. Calculou-se o tempo médio de permanência (da internação até alta ou óbito) por semana epidemiológica em cada estado. As tendências temporais foram avaliadas pelo Programa Joinpoint. **Resultados:** Houve variações nos tempos médios entre estados e anos da pandemia. Sergipe apresentou o maior tempo médio de internação (19,1 dias) e o Rio Grande do Norte o menor (9,0 dias). Pacientes que evoluíram para alta tiveram internações mais curtas que aqueles com óbito. As tendências não foram homogêneas, sem padrão regional definido. **Conclusão:** As diferenças observadas sugerem disparidades na estrutura hospitalar e na organização dos serviços de saúde. Destaca-se a necessidade de políticas de reestruturação hospitalar e de protocolos de atendimento para enfrentar períodos epidêmicos ou não.

Palavras-chave: Tempo de internação, Hospitalização, SRAG, COVID-19.

ABSTRACT

Objective: To analyze trends in average hospital stay times for COVID-19 in the Northeast region of Brazil between 2020 and 2022. **Methods:** Ecological time-series study based on 248,330 hospitalizations reported in the Influenza Epidemiological Surveillance Information System. Adults aged ≥18 years with confirmed COVID-19 and hospital stays of up to 90 days were included. The mean length of stay (from admission to discharge or death) was calculated by epidemiological week in each state. Temporal trends were assessed using the Joinpoint Regression Program. **Results:** Variations in average length of stay were observed among states and across the years of the pandemic. Sergipe had the highest average hospitalization time (19.1 days), while Rio Grande do Norte had the lowest (9.0 days). Patients discharged alive had shorter hospitalizations compared to those who died. Trends were not homogeneous, and no consistent regional pattern was identified. **Conclusion:** The differences observed suggest disparities in hospital infrastructure and health service organization. Policies for hospital restructuring and standardized care protocols are needed to address health demands during epidemic and non-epidemic periods.

Keywords: Length of stay, Hospitalization, SARS, COVID-19.

[1] Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís - MA.

SUBMETIDO EM: 7/2025 | **ACEITO EM: 8/2025** | **PUBLICADO EM: 9/2025**

RESUMEN

Objetivo: Analizar las tendencias de los tiempos medios de hospitalización por COVID-19 en la región Nordeste de Brasil entre 2020 y 2022. **Métodos:** Estudio ecológico de series temporales basado en 248.330 hospitalizaciones notificadas en el Sistema de Información de la Vigilancia Epidemiológica de la Gripe. Se incluyeron adultos ≥18 años con diagnóstico confirmado y hasta 90 días de hospitalización. Se calculó la media de días de internación (desde el ingreso hasta el alta o el óbito) por semana epidemiológica en cada estado. Las tendencias temporales se evaluaron mediante el Programa de Regresión Joinpoint. **Resultados:** Se observaron variaciones en los tiempos medios entre los estados y a lo largo de los años de la pandemia. Sergipe presentó la mayor media de internación (19,1 días), mientras que Rio Grande do Norte la menor (9,0 días). Los pacientes dados de alta tuvieron estancias más cortas que aquellos que fallecieron. Las tendencias no fueron homogéneas y no se identificó un patrón regional consistente. **Conclusión:** Las diferencias observadas sugieren disparidades en la infraestructura hospitalaria y en la organización de los servicios de salud. Se destaca la necesidad de políticas de reestructuración hospitalaria y protocolos de atención para enfrentar periodos epidémicos o no epidémicos.

Palabras clave: Tiempo de hospitalización, Hospitalización, SRAG, COVID-19.

INTRODUÇÃO

O Brasil foi um dos países mais afetados pela pandemia da COVID-19 com elevado número de hospitalizações. A exacerbação desse tipo de evento colapsou o sistema de saúde levando a alta mortalidade. Foram mais de 2 milhões de casos e mais de 600 mil óbitos entre 2020 e 2022 (BRASIL, 2022). O sistema de saúde brasileiro que já apresentava fragilidades e singularidades em sua organização e funcionamento antes da pandemia, teve seus problemas ainda mais evidentes com a pandemia da COVID-19. A falta de uma coordenação central política nacional para o enfretamento da crise sanitária da COVID-19 fez com que os estados se articulassem independentemente, e também em alguns casos entre si, para o enfrentamento, resultando em dinâmicas e respostas desiguais no atendimento ao paciente no âmbito hospitalar (CAVALCANTE JR, et al., 2020; ROSENBAUM L, 2020).

A região Nordeste do Brasil foi uma das mais impactadas. Foi a 2ª em óbitos (16,2%; n=100.558) e a 3ª em internações (13,0%; n=248.330). O elevado percentual de pessoas vulnerabilizadas, que dependiam do sistema público de atendimento (KERR L, et al., 2020), mas cobertos por uma rede pública de serviço hospitalar insuficiente afetou o desempenho do setor hospitalar com efeitos sobre o tempo de internação em razão e o número de mortes (RACHE B, et al., 2020).

Estudos que analisaram o tempo de internação hospitalar pela COVID-19 se restringem a recortes locais ou estaduais (BARROS EO, et al., 2022; ESCOSTEGUY CC, et al., 2021) e ainda que relevantes, esses estudos tratam de contextos pontuais e institucionais. Com esta abordagem, buscando complementar e ampliar esse campo de conhecimento ao analisar, de forma regional e longitudinal, o tempo médio de hospitalização pela COVID-19 nos nove estados da região Nordeste do Brasil, utilizando uma base populacional robusta (248.330 casos) e métodos estatísticos específicos para detecção de tendências temporais. Ao fazê-lo, contribui para uma compreensão mais ampla das desigualdades estruturais e organizacionais da atenção hospitalar em nível regional, com implicações diretas para o planejamento e gestão em saúde pública.

O tempo de internação hospitalar é um indicador importante da qualidade da assistência hospitalar, no planejamento e previsão de demandas, custos e rotatividade de leitos e na disponibilidade de novas vagas (ANDERSON RM, et al., 2020). Ele indica o período de tempo que cada paciente recebe cuidados hospitalares e vai desde a admissão do paciente até a alta, óbito ou mesmo a transferência. Estudos que examinam a gestão eficaz do tempo de permanência hospitalar e que verificam as tendências do tempo de internação e propõem modelos estatísticos para análise de dados ainda são recentes e escassos (SHAABAN AN, et al., 2021; RÖMMELE C, et al., 2020; GRASSELLI G, et al., 2020).

A análise da variação do tempo de internação e suas tendências no curso da epidemia é fundamental para o planejamento, orientação e formulação de políticas públicas que direcionem e operacionalizem medidas que reduzam a morbimortalidade. Logo, este estudo analisa a tendência do tempo médio de hospitalização de pacientes acometido pela COVID-19 na região Nordeste do Brasil no período entre 2020 e 2022.

MÉTODOS

Estudo ecológico, de séries temporais, baseado em dados de notificações da COVID-19, no Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe) dos estados da região Nordeste do Brasil no período de 2020 a 2022. A região é composta de nove estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e 1.793 municípios com uma área aproximada de 1.5 milhões de km^2 e população estimada de 53 milhões de habitantes (IBGE, 2022).

Os dados foram retirados do site *OpenDataSUS* (https://opendatasus.saude.gov.br/), considerando a base atualizada no dia 15 de março de 2023. O estudo incluiu casos internados no período de 25 de fevereiro de 2020 a 31 de dezembro de 2022 de indivíduos com idade ≥18 anos com diagnóstico confirmado de COVID-19 após investigação epidemiológica, com até 90 dias de hospitalização. Casos que permaneceram internados acima desse período foram excluídos, visto que são considerados como COVID longa que não é objeto de nosso estudo (SORIANO JB, et al., 2022; CASTRO NUNES M, et al., 2022). Foram excluídas notificações de casos em puérperas, gestantes e aqueles com ausência de informação ou erro de digitação na data de internação hospitalar, data da alta, informação sobre a evolução do caso (óbito ou alta). A amostra final foi de 248.330 casos da COVID-19.

O desfecho primário na análise foi o tempo médio de internação (em dias) (TMI) em cada unidade federativa. O indicador foi obtido a partir do tempo de internação de cada caso notificado, calculado pela diferença entre as datas, de internação e ocorrência da alta ou óbito. Em seguida, foi calculada a média do tempo de internação por estado e semana epidemiológica.

O tempo médio de cada estado e região foi apresentado por média e o desvio padrão em cada semana epidemiológica. Para avaliar a tendência temporal do tempo médio de internação em cada estado foi utilizado o modelo de regressão do *Joinpoint*®, o qual permite identificar pontos de mudanças nas semanas epidemiológicas e estimar a tendência em cada ano em estudo (KIM H-J, et al., 2001). Por meio do modelo, foi estimada AAPC (variação percentual média anual) para cada estado e seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC 95%). As tendências de acordo com AAPC foram classificadas em: crescente (p-valor < 0,05 e AAPC positivo); decrescente (p-valor < 0,05 e AAPC negativo) e estável (p-valor ≥ 0,05).

Os dados foram transferidos do SIVEP-gripe para ambiente do *Software RStudio* versão 2022.7.2.576 (*R Foundation for Statistical Computing, Boston, United States of America*) e ambiente do software *Joinpoint* para análises estatísticas.

Os dados são públicos e disponíveis em plataforma governamental oficial, sendo dispensado da obrigatoriedade e solicitação prévia a instituições ou órgãos governamentais para seu manejo e publicação. No banco de dados não constam dados de identificação pessoal (nomes e números de documentos) nem do domicílio (endereço), o que garante o respeito ao sigilo e privacidade sobre as informações dos sujeitos da pesquisa de acordo com a resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS

Na região Nordeste do Brasil, 248.330 notificações de internações de pacientes com diagnóstico confirmado por COVID-19 foram realizadas. Um total de 100.558 notificações (40,5%) evoluíram para óbito contra 59,5% para alta. Do total de internações, 89.360 (36,0%) ocorreram em 2020, 136.761 em 2021 (55,1%), e 22.209 em 2022 (8,9%). Bahia e Ceará apresentaram os maiores quantitativos de internações durante todos os anos em estudo. Em 2020, os estados apresentaram percentuais de alta maior que o de óbitos, exceto Pernambuco (48,5% de óbitos para 51,5% de alta) e Sergipe (36,1% de óbitos para 63,9%).

Em 2021, somente Sergipe continuou com resultados similares (48,8% de alta para 51,2% de óbitos). Em 2022, os menores valores absolutos de óbitos em todos os estados. (**Tabela 1**).

O tempo médio de internação (TMI), independentemente do tipo de evolução, foi de 12,49 dias (DP±2,18) em 2020, 11,48 dias (DP±0,96) em 2021 e 11,70 dias (DP±1,96) em 2022. A análise de tendência pelo AAPC indicou mudança entre os anos: descrente em 2020 (-1,15; IC95%: -1,29; -1,03), crescente em 2021 (0,16; IC95%: 0,05; 0,28) e estável em 2022 (-0,26; IC95%: -0,75; 0,24). Analisando dentre os estados, o Ceará manteve TMI maior para a região durante todos os anos (2020: 12,82; DP±3,72; 2021: 13,01; DP±2,81; 2022: 14,68; DP±8,71). Os estados de Sergipe (2020: 19,19; DP±13,33 e 2021: 13,46; DP±4,10) e Pernambuco (2020: 14,09; DP±1,46 e 2021: 13,81; DP±2,16) apresentaram maiores TMI nos dois primeiros anos. O Maranhão foi o único da região que apresentou TMI menor que a média geral para a região nos três anos em (2020: 12,12; DP±3,36; 2021: 10,68; DP±1,75; e 2022: 10,59; DP±5,56). A análise das tendências, dentre os estados, em 2020 foi majoritariamente decrescente, com exceções na Bahia, crescente (1,72; IC95%: 0,81; 2,85). Nos outros anos houve predominância estável com algumas exceções que são: 2021, Sergipe, crescente (0,58; IC95%: 0,01; 1,14) e Bahia decrescente (0,06; IC95%: -0,12; 0,20) e em 2022, decrescente, Bahia (-0,66; IC95%: -1,36; -0,07) e Pernambuco (-1,73; IC95%: -3,01; -0,44) (**Tabela 2**).

Tabela 1 - Internações pela COVID-19, altas e óbitos, Nordeste, Brasil, 2020-2022.

Estado	2020						2021						2022					
	N	%	Alta	%	Óbito	%	N	%	Alta	%	Óbito	%	N	%	Alta	%	Óbito	%
Alagoas	5.356	6,0	2922	54,6	2.434	45,4	10.352	7,6	7.302	70,5	3.050	29,5	1.634	7,4	1.052	64,4	582	35,6
Bahia	19.451	21,8	11.501	59,1	7.950	40,9	34.850	25,5	22.966	65,9	11.884	34,1	6.064	27,3	3.751	61,9	2.313	38,1
Ceará	20.398	22,8	11.252	55,2	9.146	44,8	29.396	21,5	17.109	58,2	12.287	41,8	4.894	22,0	3.248	66,4	1.646	33,6
Maranhão	5.356	6,0	2.862	53,0	2.534	47,0	10.916	8,0	6.531	59,8	4.385	40,2	1.151	5,2	630	54,7	521	45,3
Paraíba	7.855	8,8	4.396	56,0	3.459	44,0	14.516	10,6	9.199	63,4	5.317	36,6	2.433	11,0	1.633	67,1	800	32,9
Pernambuco	14.370	16,1	6.972	48,5	7.398	51,5	12.291	9,0	6.868	55,9	5.423	44,1	1.621	7,3	820	50,6	801	49,4
Piauí	7.662	8,6	5.264	68,7	2.398	31,3	9.160	6,7	5.790	63,2	3.370	36,8	1.573	7,1	987	62,7	586	37,3
Rio Grande do Norte	5.535	6,2	3.169	57,3	2.366	42,7	9.903	7,2	5.984	60,4	3.919	39,6	1.761	7,9	987	56,0	774	44,0
Sergipe	3.337	3,7	1.206	36,1	2.131	63,9	5.377	3,9	2.626	48,8	2.751	51,2	1.078	4,9	745	69,1	333	30,9
Nordeste	89.360	100,0	49.544	55,4	39.816	44,6	136.761	100,0	84.375	61,7	52.386	38,3	22.209	100,0	13.853	62,4	8.356	37,6
Total geral - 248.330 100%					**Total altas** - 147.772 59,5%						**total óbitos** - 100.558 40,5%							

Fonte: Dias Júnior JJ, et al., 2025. Fundamentado nos dados do Sivep-Gripe.

Tabela 2 - Tempos médios de internação pela COVID-19, Nordeste, Brasil, 2020-2022.

UF	2020				2021				2022			
	Média (DP)	AAPC-IC95%			Média (DP)	AAPC-IC95%			MÉDIA (DP)	AAPC-IC95%		
NE	12,49 (2,18)	**-1,15**	-1,29	-1,03	11,48 (0,96)	**0,16**	0,05	0,28	11,70 (1,96)	-0,26	-0,75	0,24
MA	12,12 (3,36)	**-1,42**	-2,04	-0,79	10,68 (1,75)	-0,15	-0,45	0,13	10,59 (5,56)	-0,65	-1,94	0,65
PI	11,52 (3,13)	**-1,82**	-2,34	-1,32	10,42 (1,19)	0,03	-0,31	0,36	13,04 (6,90)	0,53	-0,27	1,56
CE	12,82 (3,72)	**-2,14**	-2,43	-1,77	13,01 (2,81)	0,45	-0,01	0,90	14,68 (8,71)	0,05	-0,92	1,01
RN	10,52 (1,68)	-0,62	-1,22	0,16	10,24 (1,47)	0,02	-0,24	0,29	11,74 (8,55)	0,51	-2,33	3,36
PB	10,75 (2,36)	**-1,57**	-2,36	-0,90	10,64 (1,53)	0,25	-0,09	0,61	11,84 (4,31)	-0,47	-1,15	0,21
PE	14,09 (1,46)	0,13	-0,34	0,53	13,81 (2,16)	**-0,62**	-1,04	-0,32	10,76 (4,12)	-1,73	-3,01	-0,44
SE	19,19 (13,33)	**-3,86**	-4,98	-2,91	13,46 (4,10)	**0,58**	0,01	1,14	10,93 (5,37)	-0,91	-1,85	0,01
AL	11,42 (2,18)	-0,30	-1,02	0,44	11,59 (3,49)	-0,37	-1,01	0,29	11, 22 (4,43)	-0,69	-1,85	0,50
BA	12,06 (2,18)	1,72	0,81	2,85	11,50 (1,14)	0,06	-0,12	0,20	11,02 (2,68)	**-0,66**	-1,36	-0,07

Nota: Em negrito valores significantes.

Fonte: Dias Júnior JJ, et al., 2025. Fundamentado nos dados do Sivep-Gripe.

Estratificando-se, segundo evolução alta, o TMI, para a região, acha-se menor que aqueles para evolução óbito, sendo 12,31 (DP±2,02) em 2020, 10,61 (DP±1,20) em 2021 e de 12,02 (DP±2,20) em 2022. Na análise das tendências houve predominância de estabilidade com exceções: crescente na Bahia em 2020 (1,78; IC95%: 1,21-2,91) (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Tempos médios de internação pela COVID-19 com evolução de alta, Nordeste, Brasil, 2020-2022.

UF	2020				2021				2022			
	Média (DP)	AAPC-IC95%			Média (DP)	AAPC-IC95%			Média (DP)	AAPC-IC 95 %		
NE	12,31 (2,02)	**-0,96**	-1,15	-0,8	10,61 (1,20)	**0,41**	0,17	0,67	12,02 (2,20)	**-0,84**	-1,29	-0,38
MA	13,77 (5,68)	0,47	-0,60	1,46	10,75 (2,96)	0,21	-0,21	0,63	11,68 (6,55)	0,26	-1,48	2,33
PI	10,44 (3,88)	**-2,34**	-3,08	-1,62	9,04 (1,16)	-0,11	-0,49	0,29	11,58 (5,70)	-0,24	-1,19	0,74
CE	13,07 (4,53)	**-2,23**	-2,79	-1,53	12,49 (3,02)	**0,67**	0,19	1,21	15,42 (8,53)	-0,34	-1,26	0,53
RN	9,67 (1,74)	**-0,91**	-1,51	-0,20	9,02 (1,77)	-0,08	-0,42	0,25	12,81 (9,12)	0,48	-0,59	1,56
PB	10,70 (4,89)	**-3,08**	-3,95	-1,96	9,22 (1,70)	-0,5	-1,1	0,03	12,29 (5,20)	-0,41	-1,17	0,36
PE	15,02 (3,60)	**0,73**	0,01	1,59	14,35 (3,12)	-0,41	-0,82	0,03	10,78 (4,75)	-0,95	-2,44	0,66
AL	11,53 (3,03)	**-1,35**	-2,36	-0,47	10,85 (3,66)	-0,51	-1,29	0,18	12,12 (5,17)	-0,58	-1,32	0,20
SE	18,00 (6,55)	-0,56	-1,40	0,28	12,80 (6,63)	0,32	-0,59	1,19	10,30 (4,45)	-0,80	-1,93	0,32
BA	10,71 (2,08)	**1,78**	1,21	2,91	10,48 (1,18)	0,19	-0,09	0,48	10,89 (2,96)	-0,60	-1,22	0,04

Nota: Em negrito valores significantes.
Fonte: Dias Júnior JJ, et al., 2025. Fundamentado nos dados do Sivep-Gripe.

Estratificando-se, segundo evolução óbito, os TMI são maiores do que aqueles para alta, para a região, com 13,58 (DP±6,07) em 2020, 12,89 (DP±1,06) em 2021 e de 11,09 (DP±2,73) em 2022. Na região em 2020 foi decrescente, nos anos seguintes estabilidade. Em cada estado, dentre os estados, em cada ano e dentre os anos houve variação entre crescente, decrescente e estacionaridade. (**Tabela 4**). Comparando-se os resultados das **Tabela 3** e **4**, nos anos em estudo e dentre os estados, os TMI com evolução para alta foram maiores no Maranhão, Ceará, Pernambuco e Alagoas. Mas aqueles com TMI para óbitos foram maiores: Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe e Bahia.

Tabela 4 - Tempos médios de internação pela COVID-19 com evolução por óbito, Nordeste, Brasil, 2020-2022.

UF	2020				2021				2022			
	Média (DP)	AAPC-IC95%			Média (DP)	AAPC-IC95%			Média (DP)	AAPC-IC95%		
NE	13,58 (6,07)	**-3,13**	-3,38	-2,88	12,89 (1,06)	-0,03	-0,2	0,13	11,09 (2,73)	-0,242	-0,69	0,1946
MA	10,46 (3,44)	**-1,84**	-2,88	-0,61	10,59 (2,21)	-0,12	-0,70	0,45	11,20 (8,79)	1,27	-1,72	4,35
PI	13,84 (4,14)	**6,05**	3,24	7,87	13,09 (2,29)	**0,42**	0,02	0,84	12,92 (8,24)	**-1,78**	-3,35	-0,26
CE	12,67 (4,03)	**-2,14**	-2,68	-1,25	13,78 (3,72)	**0,77**	0,19	1,38	11,49 (11,48)	1,18	-1,26	3,63
RN	11,61 (2,90)	**0,98**	0,30	1,66	12,06 (2,51)	0,31	-0,25	0,86	9,58 (7,72)	0,51	-2,34	3,36
PB	10,75 (2,52)	**1,26**	0,52	2,01	12,37 (2,67)	**0,97**	0,42	1,53	10,75 (5,72)	0,16	-1,83	2,21
PE	13,71 (2,62)	-0,34	-0,85	0,09	13,00 (2,86)	-0,69	-1,53	0,33	10,30 (6,28)	**-3,62**	-5,65	-1,47
AL	11,53 (2,82)	**0,76**	0,01	1,54	12,43 (3,59)	0,24	-0,52	1,02	9,58 (5,76)	**3,43**	0,91	7,07
SE	19,13 (15,78)	**-4,69**	-5,86	-3,62	14,96 (10,14)	0,61	-0,96	2,25	12,04 (9,38)	**-3,56**	-6,26	-0,76
BA	13,66 (3,16)	**-1,31**	-1,87	-0,49	13,44 (1,67)	-0,41	-0,97	0,19	11,54 (6,60)	-0,01	-2,13	2,24

Nota: Em negrito valores significantes.
Fonte: Dias Júnior JJ, et al., 2025. Fundamentado nos dados do Sivep-Gripe.

DISCUSSÃO

O tempo médio de internação hospitalar é um indicador da eficiência da gestão hospitalar. A redução de dias significa baixo risco de infecção, melhora na qualidade do tratamento e maior disponibilidade e rotatividade eficiente de leitos. Essa dinâmica hospitalar motiva tendência decrescente e pode explicar momentos específicos para certos estados e semelhantemente para a região como um todo (BAEK H, et al., 2018). Porém, um cenário epidêmico surpreendente causou o ultrapasse do limite de ocupação segura de

leitos e contribuiu paradoxalmente para grande rotatividade de leitos, em razão de alta mortalidade e com redundância da tendência (MATEEN BA, et al., 2021).

Premissa importante é que durante a pandemia, o Sistema Único de Saúde (SUS) desempenhou papel central na resposta à crise sanitária, fornecendo a maior parte das internações demonstrando a predominância do sistema público no enfrentamento da doença e no Nordeste (BAQUI P, et al., 2020). A gestão pública foi fundamental para atender a demanda hospitalar, com expansão de leitos e reorganização dos fluxos de pacientes. Contudo, os estados enfrentaram desafios significativos: altas taxas de internação e mortalidade. A centralização dos serviços em unidades públicas e a desigualdade no acesso ao setor privado reforçaram a dependência da população em relação ao SUS (BAQUI P, et al., 2020; SILVA EN, et al., 2021).

Apesar disso, dentro do mesmo SUS e região, verificaram-se diferenças de desempenho e singularidades em atenção à saúde em cada estado. Ceará, Bahia e Pernambuco que registraram grandes volumes de internações, a atenção hospitalar tive resultados diferentes no seguimento da pandemia, pois o primeiro apresentou aumento no TMI e os outros dois conseguiram redução (MOREIRA MRC, et al., 2022).

Outro aspecto relevante refere-se às desigualdades socioeconômicas e regionais. A região Nordeste, historicamente marcada por fragilidades estruturais, apresentou heterogeneidades na capacidade de resposta frente à pandemia. Municípios com maior vulnerabilidade social, menor disponibilidade de leitos de UTI e recursos tecnológicos mais limitados exibiram TMI mais elevados e maior letalidade hospitalar (CASTRO MC, et al., 2021). Assim, os resultados reforçam que a gestão do TMI não depende apenas da qualidade do cuidado clínico, mas também da equidade no acesso a serviços especializados. Essa perspectiva é particularmente relevante em contextos de emergências sanitárias, nos quais a velocidade da resposta pode significar diferenças substanciais em sobrevida (BARRETO ML, et al., 2020).

Estudos apontam que alta mortalidade registrada em 2020 em ambiente hospitalar nessa região se deu com uma subcapacidade em fornecer cuidados gerais e/ou intensivos, com sobrecarga dos hospitais, e unidades de terapia intensiva (UTIs) e limitação de recursos como respiradores (BAQUI P, et al., 2020). Nessa conjuntura hospitalar, acabou sendo crucial na duração da internação dos pacientes, levando a atrasos no tratamento e na alta de pacientes, aumentando o TMI e explicando assim tendências de crescimento em Pernambuco e Bahia conquanto a maioria dos estados e a própria região, tinham uma tendência decrescente (STONE K, et al., 2022).

Outros estudos acrescentam, adjunta a mortalidade citada, foi o fato de que a região conta com alta prevalência de doenças crônicas (hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares), que somaram a gravidade dos casos e requerem cuidados intensivos, resultando em complicações respiratórias graves, podendo levar a óbito contribuindo substancialmente com o aumento do TMI para a região (SILVA EN, et al., 2021). Explica-se assim, mesmo com a construção de hospitais de campanha e ampliação temporária de leitos em alguns estados, houve dificuldade em atender ao grande número de pacientes com essas características havendo assim aumento do TMI com chances de complicações e óbitos (RACHE B, et al., 2020).

Isoladamente ou concomitantemente, o descrito até aqui poderia ter contribuído, por exemplo, com os resultados de Sergipe que teve os maiores TMI, sob qualquer análise. Ainda com essa mesma consideração, conjunturas de saúde próprias podem modelado os resultados vistos no Maranhão e Piauí com altas taxas de mortalidade padronizadas no mesmo período (BAEK H, et al., 2018), tiveram tendências decrescentes, para TMI independentes da evolução em 2020 ficando abaixo da média para a região.

Outro ponto a destacar é a comparação com outras regiões do Brasil. Enquanto o Nordeste apresentou forte dependência do SUS e limitações históricas de infraestrutura, regiões como o Sudeste, com maior densidade de hospitais de alta complexidade, conseguiram reduzir o TMI de forma mais consistente. Essa disparidade reforça a importância de políticas públicas que garantam a equidade no acesso à saúde. Além disso, os achados sugerem que o monitoramento do TMI deve ser incorporado como indicador estratégico de resiliência hospitalar no âmbito do SUS, permitindo antecipar gargalos, otimizar recursos e planejar intervenções em situações de alta demanda (MARTINS-FILHO PR, et al., 2021).

Em achados internacionais, na China, em períodos iniciais, encontraram-se um TMI de 14 dias e alguns países da Europa medianas de 6 dias. Alemanha e Espanha, que demonstraram capacidade de resposta à epidemia e resiliências dos seus sistemas de saúde nas fases iniciais da epidemia tiveram medianas de 13 dias com intervalo entre 8 a 23 dias (SPITERI G, et al., 2020). Na Coreia do Sul, estudo sobre gastos hospitalares encontrou 23 dias com DP±16 dias, sendo sistemas de saúde públicos, estatais e similares aos existentes no país e para a região (FENG CX, Li L, et al., 2016; REES EM, et al., 2020). Não se pode desconsiderar que essas variações podem ser explicadas pelos diferentes momentos da pandemia, políticas adotadas e efetivas para controle da doença, bem como a forma e o sistema de registros de admissão e desfechos entre países ou ainda pelas diferentes amostras populacionais envolvidas nesses estudos.

Ainda com esse tema países com desigualdades semelhantes, como Índia e África do Sul, também relataram variações expressivas no TMI entre regiões e grupos populacionais, evidenciando a interação entre determinantes sociais, capacidade instalada e efetividade das políticas públicas (KRISHNAN K, et al., 2022). Dessa forma, compreender o TMI como um indicador-sentinela de desempenho hospitalar pode auxiliar na avaliação de resiliência dos sistemas de saúde e orientar estratégias de preparação frente a futuras epidemias ou crises sanitárias globais.

Nesse sentido, a análise das tendências temporais do TMI transcende o escopo descritivo e assume papel estratégico para a saúde pública. Ao revelar fragilidades e êxitos regionais, os resultados do presente estudo subsidiam políticas de reestruturação hospitalar, com vistas a reduzir disparidades e garantir maior eficiência no uso de recursos em situações de elevada demanda.

Para a compreensão de resultados quando as tendências para a região, divergem daquela encontrada para os estados, possivelmente se deve ao fato de que, apesar das características culturais comuns, os estados possuem indicadores socioeconômicos com variações desfavoráveis e com pesos desiguais e a epidemia evoluiu encontrando disparidades e desigualdades em infraestrutura hospitalar (KERR L, et al., 2020; LORING JT, et al., 2020).

Além dos fatores estruturais previamente discutidos, merece destaque a introdução da vacinação em 2021, que modificou substancialmente o perfil epidemiológico da COVID-19 no Brasil. A imunização em massa contribuiu para a redução da transmissão comunitária, menor gravidade clínica dos casos e, consequentemente, menor sobrecarga hospitalar. Já está documentado que indivíduos vacinados tiveram risco reduzido de hospitalização e evolução para óbito, com impacto direto no tempo médio de internação (HALLAL PC, et al., 2021). Ademais, a consolidação de protocolos clínicos, como o uso precoce de corticosteroides e a adequação do manejo ventilatório, possibilitaram redução da variabilidade do TMI entre unidades hospitalares (TENFORDE MW,et al., 2021).

Adicionalmente, a cobertura vacinal não se deu de forma homogênea entre os estados e grupos populacionais. Em 2021, os grupos prioritários – idosos, profissionais de saúde e indivíduos com comorbidades – receberam inicialmente as doses, mas a velocidade de expansão variou de acordo com a logística e a capacidade de cada estado. Essa heterogeneidade se refletiu em diferenças no tempo médio de internação, uma vez que áreas com maior cobertura apresentaram redução mais rápida na gravidade dos casos, enquanto estados com ritmo mais lento de vacinação mantiveram TMI elevados por períodos prolongados (BOING AF, et al., 2023; BERRA TZ, et al., 2025).

Estacionaridade em séries temporais, significam média, variância dos dados e autocorrelação constantes ao longo do tempo e assim verifica-se uma conjuntura de afunilamento, sem variações relevantes do TMI (JIN L, WANG S e WANG H, 2015; SATO RC, 2013).

Dessa forma, um conjunto de fatores incidiram sobre o ambiente hospitalar como a vacinação, a partir de 2021, com consequente imunização, reduzindo transmissão, internações, óbitos e tempo de internação. Também um melhor conhecimento no atendimento ao paciente hospitalizado com estabelecimentos de protocolos hospitalares. A expansão e disponibilização de leitos, insumos e equipamentos hospitalares reduziram os valores absolutos dos óbitos e TMI. Esclarece-se, entretanto, que até essa estacionaridade não se expressou com a mesma característica nos estados (SANTOS TBS, 2021).

Apesar desses resultados deve-se observar que, ao lidar com dados secundários existe sempre a possibilidade de haver ocasionais inconsistências e subnotificações. A média, mesmo sendo um instrumento valioso, em estudos ecológicos, pode haver dados com grandes *outliers*, tornando-a sensível e alterando a percepção da tendência central e das suas diferentes tendências. No uso do *Joinpoint*®, se as mudanças nas tendências ocorreram de forma muito gradual, pode não ter sido feita a identificação dos pontos de inflexão significativos levando a uma subestimação das mudanças ao longo do tempo. Na configuração do modelo, na escolha do número máximo de pontos de inflexão considerados e o tipo de modelo de tendência a ser utilizado poderia se criar um modelo que não representou adequadamente os dados.

Por outro lado, este estudo tem tamanho amostral que assegura resultados mais fidedignos para analisar as tendências por semanas epidemiológicas em cada ano da epidemia. O algoritmo do *Joinpoint*® permitiu detecta tendências de dados não lineares, autodeterminou-se quanto ao número dos pontos de inflexão e indicando a significância estatística desses pontos de inflexão. Com isso, apresenta o número de *joinpoints* que melhor representou a mudança nas tendências.

CONCLUSÃO

Assim, conclui-se referindo que a região nordeste apesar de ser similarmente geográfica e cultural possui heterogeneidades populacionais, com disparidades e desigualdades socioeconômicas e estruturais hospitalares, podem ter sido responsáveis tanto pela grande variação dos TMI quanto pela ausência de um padrão nas tendências. Evidenciou-se, como o percurso de uma epidemia se fez paradoxalmente, com características muito próprias e diferenciadas marcando singularidades, seja nos resultados gerais para a região, seja nos resultados para cada estado e conforme o tempo nos anos em estudo. Modelos explicativos para analisar tendências do TMI podem auxiliar numa política de reestruturação na infraestrutura e nos protocolos de atendimento.

REFERÊNCIAS

1. ANDERSON RM, et al. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? Lancet, 2020; 395(10228): 931-4.
2. BAEK H, et al. Analysis of length of hospital stay using electronic health records: A statistical and data mining approach. PLoS One, 2018;13(4): e0195901.
3. BAQUI P, et al. Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. Lancet Global Health, 2020; 8(8): e1018-e1026.
4. BARROS EO, et al. Perfil epidemiológico de pacientes acometidos por COVID-19 internados em hospital de referência no Pará. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2022; 14(6): e10825.
5. BARRETO ML, et al. What is urgent and necessary to inform policies to deal with the COVID-19 pandemic in Brazil? Revista Brasileira de Epidemiologia, 2020; 23: e200032.
6. BERRA TZ, et al. The COVID-19 pandemic in Brazil: space-time approach of vaccine coverage varied among municipalities. BMC Infectious Diseases, 2024.
7. BOING AF, et al. The Brazilian vaccine divide: how some municipalities were left behind in the Covid-19 vaccine coverage. PLOS Global Public Health, 2023; 3(11).
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Epidemiológica da Gripe - SIVEP-Gripe. Casos e óbitos por COVID-19 no Brasil de 2020 a 2022. Boletim Epidemiológico.
9. CASTRO MC. et al. Brazil's unified health system: the first 30 years and prospects for the future. The Lancet, 2021; 394(10195): 345–356.
10. CASTRO NUNES M, et al. Síndrome da COVID longa: uma revisão integrativa. Research, Society and Development, 2022; 11(13): e572111335990.
11. CAVALCANTE JR, et al. COVID-19 in Brazil: evolution of the epidemic up until epidemiological week 20 of 2020. Epidemiol Serv Saude, 2020; 29(4): e2020376.
12. ESCOSTEGUY CC, et al. Perfil clínico-epidemiológico de casos suspeitos de COVID-19 internados no Hospital Federal dos Servidores do Estado, Rio de Janeiro. Rev Bras Epidemiol., 2021; 30: e2020750.

13. FENG CX, LI L. Modeling zero inflation and overdispersion in the length of hospital stay for patients with ischaemic heart disease. In: CHEN DG, et al. Advanced statistical methods in data science. Singapore: Springer; 2016; 49-71.
14. GRASSELLI G, et al. COVID-19 Lombardy ICU Network. Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. JAMA, 2020; 323(16): 1574-81.
15. HALLAL PC, et al. SARS-CoV-2 antibody prevalence in Brazil: results from two successive nationwide serological household surveys. The Lancet Global Health, 2021; 9(7): e1005–e1014.
16. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 2022: características dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE; 2024.
17. JIN L, et al. A new non-parametric stationarity test of time series in the time domain. J R Stat Soc Series B Stat Methodol., 2015; 77(5): 893–922.
18. KERR L, et al. COVID-19 no Nordeste brasileiro: sucessos e limitações nas respostas dos governos dos estados. Cien Saúde Colet., 2020; 25: 4099-120.
19. KIM HJ, et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. Statistics in Medicine, 2001; 20(4): 655-65.
20. KRISHNAN K, et al. Hospital length of stay and risk factors for severe COVID-19 in India and South Africa: a comparative cohort analysis. BMJ Open, 2022; 12(5): e055763.
21. LORING JT, et al. Replication data for: Spatial heterogeneity can lead to substantial local variations in the timing and severity of COVID-19. Sci Data, 2020; 7(1): 158.
22. MATEEN BA, et al. Hospital bed capacity and usage across secondary healthcare providers in England during the first wave of the COVID-19 pandemic: a descriptive analysis. BMJ Open, 2021; 11(1): e042945.
23. MARTINS-FILHO PR, et al. Dynamics of hospitalizations and in-hospital deaths from COVID-19 in northeast Brazil: a retrospective analysis based on the circulation of SARS-CoV-2 variants and vaccination coverage. Epidemiol Health, 2022; 44: e2022036.
24. MOREIRA MRC, et al. Picos epidemiológicos da COVID-19 no Ceará, Brasil: estudo comparativo. Saúde e Desenvolvimento Humano, 2022; 10(2).
25. RACHE B, et al. Necessidades de infraestrutura do SUS em preparo à COVID-19: leitos de UTI, respiradores e ocupação hospitalar. São Paulo: Instituto de Estudos para Políticas de Saúde; 2020; 1-5.
26. REES EM, et al. COVID-19 length of hospital stay: a systematic review and data synthesis. BMC Med., 2020; 18: 270.
27. RÖMMELE C, et al. Bettenkapazitätssteuerung in Zeiten der COVID-19-Pandemie: eine simulationsbasierte Prognose der Normal- und Intensivstationsbetten anhand der deskriptiven JVK
28. ROSENBAUM L. Facing Covid-19 in Italy – Ethics, logistics, and therapeutics on the epidemic's front line. N Engl J Med., 2020; 382(20): 1873-5.
29. SANTOS TBS, et al. Hospital contingency in coping with COVID-19 in Brazil: governmental problems and alternatives. Cien Saude Colet., 2021; 26(4): 1407–18.
30. SATO RC. Disease management with ARIMA model in time series. Einstein (São Paulo), 2013; 11(1): 128–31.
31. SHAABAN AN, et al. Statistical models for analyzing count data: predictors of length of stay among HIV patients in Portugal using a multilevel model. BMC Health Serv Res., 2021; 21(1): 372.
32. SILVA EN, et al. Fluxo de internação por Covid-19 nas regiões de saúde do Brasil. Saúde em Debate, 2021; 45(131): 1111-25.
33. SORIANO JB, et al. WHO Clinical Case Definition Working Group on Post-COVID-19 Condition. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. Lancet In Dis., 2022; 22(4): e102-e107.
34. SPITERI G, et al. First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the WHO European Region, 24 January to 21 February 2020. Eurosurveillance, 2020; 25(9): 2000178.
35. STONE K, et al. A systematic review of the prediction of hospital length of stay: towards a unified framework. PLOS Digit Health, 2022; 1(4): e0000017.
36. TENFORDE MW, et al. Association between mRNA vaccination and COVID-19 hospitalization and disease severity. JAMA, 2021; 326(20): 2043–2054.