



Análise epidemiológica das internações por osteomielite no estado de São Paulo entre 2013 e 2023

Epidemiological analysis of hospitalizations for osteomyelitis in the state of São Paulo between 2013 and 2023

Samira Fernandes Ghosn¹, Camilly Reis Lara¹, Mariana Ayumi Hirose¹, Paulo Roberto Falleiros Junior¹, Patricia Ucelli Simioni¹

RESUMO

Introdução: A osteomielite é infecção óssea complexa, de evolução frequente para formas crônicas, associada a morbidade significativa e necessidade de hospitalização, cujas características podem ser influenciadas por fatores sociodemográficos, clínicos e imunológicos.

Objetivo: Descrever o perfil epidemiológico das internações por osteomielite no Estado de São Paulo, Brasil, entre 2013 e 2023, considerando características populacionais e possíveis relações com mecanismos da resposta imunológica.

Método: Estudo observacional, transversal e retrospectivo, baseado em dados secundários do Sistema de Informações Hospitalares do SUS. Foram incluídas internações com diagnóstico principal de osteomielite segundo a Classificação Internacional de Doenças, seguindo-se diretrizes STROBE. As variáveis analisadas foram sexo, faixa etária, raça/cor e modalidade de internação, além do cálculo da taxa anual por população residente.

Resultado: Foram registradas 31.078 internações no período, com predomínio de atendimentos de urgência. A maior frequência ocorreu em indivíduos do sexo masculino e em faixas etárias associadas a maior risco de exposição a traumas ou a alterações imunológicas relacionadas ao envelhecimento. Observou-se redução das internações durante o período pandêmico.

Conclusão: As características observadas indicam que a osteomielite constitui desafio relevante à saúde pública, com impacto associado a fatores clínicos, imunológicos, sociais e estruturais do sistema de saúde. A descrição epidemiológica reforça a necessidade de prevenção de traumas, diagnóstico precoce, equidade no acesso assistencial e incentivo a estudos que aprofundem o papel de determinantes imunológicos na doença.

PALAVRAS-CHAVE: Osteomielite. Epidemiologia. Hospitalização. Sistema Imunológico. Saúde pública.

Mensagem Central

Osteomielite é condição que exige diagnóstico precoce e intervenção terapêutica imediata, devido ao risco de complicações como cronificação, septicemia e sequelas funcionais permanentes. Observa-se aumento progressivo da incidência, em paralelo ao crescimento de intervenções ortopédicas e procedimentos invasivos, o que reforça a necessidade de vigilância epidemiológica contínua e estratégias terapêuticas mais eficazes.

Perspectiva

Os achados deste estudo contribuem para a compreensão do perfil epidemiológico da osteomielite no Brasil, destacando a necessidade de intervenções voltadas à prevenção de traumas, à detecção precoce de infecções ósseas e à mitigação das desigualdades de acesso à saúde. Além disso, evidenciam o papel fundamental da resposta imunológica na evolução da doença, apontando para a importância de investigações futuras sobre marcadores genéticos e imunológicos que possam servir como ferramentas preditivas e terapêuticas na prática clínica ortopédica.

ABSTRACT

Introduction: Osteomyelitis is a complex bone infection that frequently progresses to chronic forms, resulting in significant morbidity and hospitalization, which may be influenced by sociodemographic, clinical, and immunological factors.

Objective: To describe the epidemiological profile of hospitalizations for osteomyelitis in the State of São Paulo, Brasil, between 2013 and 2023, considering population characteristics and possible associations with immune response mechanisms.

Method: Observational, cross-sectional, and retrospective study based on secondary data from the Brazilian Hospital Information System. Hospitalizations with a primary diagnosis of osteomyelitis according to the International Classification of Diseases were included, following STROBE guidelines. The variables analyzed were sex, age group, race/skin color, and type of admission, as well as annual hospitalization rates according to population estimates.

Result: A total of 31,078 hospitalizations were recorded, with a predominance of emergency admissions. The highest frequencies occurred among males and in age groups associated with a greater risk of trauma exposure or immunological changes related to aging. A reduction in hospitalizations was observed during the pandemic period.

Conclusion: The findings indicate that osteomyelitis remains a relevant public health challenge influenced by clinical, immunological, social, and healthcare structural determinants. The epidemiological profile reinforces the need for trauma prevention, early diagnosis, equitable access to care, and research that explores immunological determinants of the disease.

KEYWORDS: Osteomyelitis. Epidemiology. Hospitalization. Immune system. Public health.

¹Departamento de Medicina, Universidade Anhembi Morumbi, Piracicaba, São Paulo, Brasil

Conflito de interesse: Nenhum | Financiamento: Nenhum | Recebido em: 19/10/2025 | Aceito em: 26/11/2025 | Data de publicação: 05/12/2025 | Correspondência: psimioni@gmail.com | Editor Associado: Carmen Australia Paredes Marcondes Ribas¹

Como citar:

Samira Fernandes Ghosn, Camilly Reis Lara, Mariana Ayumi Hirose, Paulo Roberto Falleiros Junior, Patricia Ucelli Simioni. Análise epidemiológica das internações por osteomielite no estado de São Paulo entre 2013 e 2023. *BioSCIENCE*. 2025;83:e00035

INTRODUÇÃO

A osteomielite é infecção que pode se cronicar e acometer o tecido ósseo, sendo caracterizada pela inflamação da medula óssea, córtex e tecidos adjacentes. A principal causa está associada à infecção bacteriana, sobretudo pelo *Staphylococcus aureus*, responsável por mais de 70% dos casos, incluindo cepas resistentes à metilicina (MRSA).¹ Trata-se de condição que exige diagnóstico precoce e intervenção terapêutica imediata, devido ao risco de complicações como cronicização, septicemia e sequelas funcionais permanentes.² Observa-se aumento progressivo da incidência, em paralelo ao crescimento de intervenções ortopédicas e procedimentos invasivos, o que reforça a necessidade de vigilância epidemiológica contínua e estratégias terapêuticas mais eficazes.³

A infecção é causada pela presença e multiplicação de microrganismos no tecido ósseo, sendo os agentes etiológicos mais comuns as bactérias, embora fungos e micobactérias também possam estar envolvidos. Situações como traumas, procedimentos cirúrgicos, implantes ortopédicos e presença de materiais sintéticos podem favorecer a entrada e o estabelecimento desses agentes, sendo a via hematogênica um dos principais meios de disseminação.^{4,5} Além disso, a baixa irrigação e a formação de biofilmes bacterianos sobre superfícies inertes dificultam a erradicação completa da infecção, mesmo com antibioticoterapia prolongada.⁵

A fisiopatologia da osteomielite é complexa e envolve múltiplos fatores, resultando em processo infeccioso que pode levar à destruição tecidual, necrose e subsequente remodelação do osso acometido. O comprometimento da vascularização local reduz a chegada de células imunocompetentes e de antibióticos ao foco infeccioso, favorecendo a persistência bacteriana. As localizações mais frequentemente acometidas são as regiões metafisárias dos ossos longos. Em pacientes com mais de 60 anos, destacam-se os pés — especialmente em indivíduos com diabetes melito ou insuficiência renal — e, em menor proporção, o quadril e a região sacral, sobretudo em pacientes submetidos à radioterapia nessas áreas.^{3,6} Em pacientes diabéticos, alterações como microangiopatia, neuropatia periférica e menor resposta imune aumentam a vulnerabilidade a infecções profundas, incluindo a osteomielite.⁷

A resposta imune exerce papel fundamental no controle da osteomielite, uma vez que o organismo ativa mecanismos de defesa frente à invasão microbiana do tecido ósseo. No entanto, alterações neste equilíbrio podem contribuir para a progressão da doença, seja pela falha em eliminar os patógenos ou pela manutenção do estado inflamatório crônico que compromete a integridade do osso.⁵ Estudos recentes têm apontado para a relevância de fatores genéticos na modulação da resposta imune, como o polimorfismo no gene *IL1RN*, que regula a produção do antagonista do receptor de interleucina-1 e pode influenciar a susceptibilidade à infecção óssea.⁸

Tal doença é infecção de difícil tratamento, devido às características anatômicas e fisiológicas do osso, que limitam a penetração eficaz dos fármacos utilizados na

prática clínica. A persistência do microrganismo no osso pode ocorrer mesmo após antibioticoterapia prolongada, especialmente em osteomielites crônicas, sendo necessária abordagem multidisciplinar, incluindo desbridamento cirúrgico, antibioticoterapia sistêmica em longo prazo e, em alguns casos, remoção de material ortopédico envolvido e até mesmo ressecção óssea.⁵

O diagnóstico da osteomielite baseia-se na avaliação clínica associada a exames laboratoriais e de imagem. A dor costuma ser a manifestação inicial mais frequente, apresentando início agudo e progressão em intensidade ao longo das horas, geralmente refratária ao uso de analgésicos comuns. Pode ser acompanhada de irritabilidade, inapetência, limitação das atividades habituais e, em fases mais avançadas, prostração e sonolência. A impotência funcional surge precocemente e se agrava com a progressão do processo inflamatório, podendo dificultar os movimentos articulares e gerar claudicação quando os membros inferiores estão acometidos. Edema, hiperemia e aumento da temperatura local são manifestações inflamatórias típicas. A hipertermia costuma ser elevada e persistente, acima de 39 °C, e não responde facilmente aos antitérmicos.² Exames de imagem como radiografias simples, ressonância magnética e tomografia computadorizada, associados à cintilografia óssea, são fundamentais para a confirmação diagnóstica e o planejamento terapêutico.⁵

Na presença de quadro clínico sugestivo, a internação hospitalar é fundamental para a realização de exames complementares e início precoce do tratamento.¹ A abordagem multidisciplinar envolvendo ortopedistas, infectologistas, radiologistas e, muitas vezes, cirurgiões vasculares é essencial para reduzir morbidade e melhorar o prognóstico dos pacientes com osteomielite.⁹

Apesar da relevância clínica e dos avanços terapêuticos, a literatura nacional carece de estudos populacionais recentes que descrevam o comportamento epidemiológico da osteomielite e suas possíveis correlações com fatores imunológicos e sociodemográficos. A compreensão desses padrões pode subsidiar estratégias de prevenção e vigilância em saúde, além de orientar futuras pesquisas sobre mecanismos imunogenéticos.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico das internações por osteomielite no Estado de São Paulo, Brasil, no intervalo de janeiro de 2013 a dezembro de 2023, explorando as características sociodemográficas e discutindo possíveis associações com aspectos da resposta imunológica. Supõe-se que variáveis biológicas, clínicas e sociais influenciam a distribuição das internações e a gravidade dos casos.

MÉTODO

Por se tratar de estudo que utiliza exclusivamente dados secundários, de domínio público e amplamente disponíveis por meio de plataformas governamentais, sem qualquer identificação individual dos pacientes, não foi necessária a obtenção de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), tampouco submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme disposto na Resolução

nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas em Ciências Humanas e Sociais com dados públicos. Além disso, o presente estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology), recomendadas para o relato de estudos observacionais.

A presente pesquisa consiste em estudo observacional, transversal, retrospectivo e descritivo, de abordagem quantitativa. Os dados foram extraídos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio da plataforma TABNET, vinculada ao Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)10, utilizando-se como referência diagnóstica os códigos M86 e suas subdivisões da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, 10ª Revisão (CID-10), que correspondem aos diferentes tipos de osteomielite. Os dados do DATASUS e do IBGE foram acessados entre janeiro e fevereiro de 2025.

Foram incluídos na análise todos os registros de internações hospitalares realizadas no Estado de São Paulo no período estabelecido, com diagnóstico principal de osteomielite e informações completas sobre sexo, faixa etária, raça/cor e caráter da internação, seja de urgência ou eletiva. Foram excluídos os registros que apresentavam osteomielite como diagnóstico secundário e aqueles que não continham dados clínicos essenciais para análise estatística. O estudo abrangeu todas as internações registradas, caracterizando-se, portanto, como censo da população de interesse.

Como limitação inerente ao uso de bases secundárias, reconhece-se a possibilidade de subnotificação e inconsistências nos registros hospitalares, que podem influenciar a acurácia de algumas variáveis. No entanto, a ampla cobertura do SIH/SUS e sua utilização consolidada em estudos epidemiológicos reforçam a confiabilidade das estimativas apresentadas.

Por se tratar de dados secundários públicos, agregados e não individualizados, não foi possível obter informações de pacientes de forma individual. Todas as planilhas geradas pela plataforma TABNET/DATASUS foram exportadas em formato Excel e anexadas integralmente como material suplementar, conforme orientações da revista

Análise estatística

As variáveis analisadas compreenderam a distribuição anual das internações, sexo biológico, faixa etária, cor/raça autorreferida e o tipo de atendimento prestado (urgência ou eletivo). Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas, e a análise estatística descritiva foi conduzida com cálculo da taxa anual de internação por osteomielite, obtida pela razão entre o número total de internações registradas em cada ano e a população residente estimada para o estado de São Paulo no mesmo período, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 11. O resultado foi expresso por 100.000 habitantes, permitindo a comparação padronizada entre os anos analisados. A partir dessas taxas, foi calculada também a variação percentual anual, a fim de identificar tendências de aumento ou redução nas internações ao longo da série histórica.

RESULTADO

Durante o período do estudo, foram registradas 31.078 internações hospitalares por osteomielite no Estado de São Paulo, conforme dados do SIH/SUS (DATASUS, Tabela 1). Observou-se predominância de internações de urgência, totalizando 21.591 casos (69,5%), enquanto as internações eletivas corresponderam a 9.487 registros (30,5%). O ano de 2018 apresentou o maior número absoluto de internações (3.417), seguido de 2019 (3.241) e 2013 (3.015). O menor número de casos foi registrado em 2020 (2.279 internações).

TABELA 1 – Distribuição anual das internações hospitalares por osteomielite segundo tipo de atendimento no Estado de São Paulo (2013–2023)

Ano	Eletivo	Urgência	Total
Total	9.487	21.591	31.078
2013	889	2.126	3.015
2014	836	1.962	2.798
2015	886	1.956	2.842
2016	855	1.992	2.847
2017	920	1.934	2.854
2018	1.384	2.033	3.417
2019	1.071	2.170	3.241
2020	542	1.737	2.279
2021	506	1.835	2.341
2022	702	1.842	2.544
2023	896	2.004	2.900

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – DATASUS, 2025.

A taxa anual de internações por osteomielite revelou tendência de estabilidade ao longo da década, com médias anuais oscilando entre 4,9 e 7,5 por 100.000 habitantes ao longo do período, apresentando média de 6,5 internações/100.000 hab. A maior taxa foi observada em 2018 (7,5/100.000 hab.), seguida de redução expressiva em 2020 (4,9/100.000 hab.) e discreta recuperação nos anos seguintes (5,0/100.000 hab. em 2021 e 5,7/100.000 hab. em 2022, Tabela 2).

TABELA 2 – Série histórica das taxas anuais de internação por osteomielite no Estado de São Paulo (2013–2023)

Ano	Internações	População	Taxa por 100.000 hab	Varição % em relação ao ano anterior
2013	3.015	43.663.669	6,91	—
2014	2.798	44.035.304	6,35	-7,98%
2015	2.842	44.396.484	6,40	+0,75%
2016	2.847	44.749.699	6,36	-0,61%
2017	2.854	45.094.866	6,32	-0,52%
2018	3.417	45.538.936	7,50	+18,56%
2019	3.241	45.919.049	7,06	-5,94%
2020	2.279	46.289.333	4,92	-30,24%
2021	2.341	46.649.132	5,02	+1,93%
2022	2.544	44.411.238	5,73	+14,15%
2023	2.900	45.973.194	6,31	+10,12%

Fonte: DATASUS/SIH-SUS; IBGE, 2025.

No que se refere à distribuição por sexo, verificou-se predominância masculina ao longo de todo o período analisado. No total, o sexo masculino respondeu por 22.010 internações (70,8%), enquanto o feminino contabilizou 9.068 internações (29,2%, Tabela 3).

TABELA 3 – Internações hospitalares por osteomielite segundo sexo e tipo de atendimento no Estado de São Paulo (2013–2023)

Ano	Eletivo		Urgência	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Total	6.717	2.770	15.293	6.298
2013	613	276	1.486	640
2014	550	286	1.371	591
2015	615	271	1.406	550
2016	621	234	1.409	583
2017	665	255	1.355	579
2018	996	388	1.440	593
2019	784	287	1.557	613
2020	382	160	1.193	544
2021	359	147	1.317	518
2022	510	192	1.318	524
2023	622	274	1.441	563

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – DATASUS, 2025.

A distribuição das internações por faixa etária e raça/cor no sexo feminino (Tabela 4) demonstrou maior concentração na faixa etária de 60-69 anos, com 1.716 internações, seguida por 50-59 anos (1.617), 40-49 anos (1.268) e 70-79 anos (1.162). As faixas etárias com menor número de internações foram menores de 1 ano (37 internações) e de 1-4 anos (169 internações). Quanto à raça/cor, as mulheres brancas representaram a maioria dos casos (5.669), seguidas por pardas (2.084), pretas (446), amarelas (75) e indígenas (1), havendo ainda 793 registros sem identificação da variável raça/cor.

TABELA 4 – Distribuição das internações por osteomielite segundo faixa etária e raça/cor em mulheres no Estado de São Paulo (2013–2023)

Faixa Etária	Feminino						Total
	Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena	Sem informação	
Total	5.669	446	2.084	75	1	793	9.068
Menor 1 ano	16	1	15	-	-	5	37
1 a 4 anos	103	4	43	2	-	17	169
5 a 9 anos	139	8	71	-	1	21	240
10 a 14 anos	169	7	78	2	-	26	282
15 a 19 anos	130	10	68	2	-	26	236
20 a 29 anos	393	33	181	3	-	62	672
30 a 39 anos	537	39	243	8	-	76	903
40 a 49 anos	739	73	345	4	-	107	1.268
50 a 59 anos	1.023	108	363	7	-	116	1.617
60 a 69 anos	1.089	84	370	18	-	155	1.716
70 a 79 anos	796	49	198	11	-	108	1.162
80 anos e mais	535	30	109	18	-	74	766

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – DATASUS, 2025.

Entre os homens, conforme detalhado na Tabela 5, a faixa etária de 40-49 anos apresentou a maior incidência de internações (4.227), seguida por 50-59 anos (3.885), 30-39 anos (3.615) e 60-69 anos (3.155). A menor frequência de casos ocorreu nas faixas etárias de menores de 1 ano (62 internações) e de 1-4 anos (220 internações). No tocante à raça/cor, a população branca representou o maior contingente de internações (12.545), seguida pela população parda (6.000), preta (1.337), amarela (163) e indígena (2). Foram identificados 1.963 casos sem informação registrada de raça/cor.

TABELA 5 – Distribuição das internações por osteomielite segundo faixa etária e raça/cor em homens no Estado de São Paulo (2013–2023)

Faixa Etária	Masculino						Total
	Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena	Sem informação	
Total	12.545	1.337	6.000	163	2	1.963	22.010
Menor 1 ano	35	3	14	-	-	10	62
1 a 4 anos	138	3	62	-	1	16	220
5 a 9 anos	234	18	142	2	-	32	428
10 a 14 anos	414	33	251	8	-	59	765
15 a 19 anos	403	39	246	6	-	56	750
20 a 29 anos	1.584	165	929	24	-	275	2.977
30 a 39 anos	1.858	257	1.155	21	-	324	3.615
40 a 49 anos	2.288	283	1.262	16	-	378	4.227
50 a 59 anos	2.291	252	952	39	-	351	3.885
60 a 69 anos	2.019	189	647	29	1	270	3.155
70 a 79 anos	984	81	274	11	-	152	1.502
80 anos e mais	297	14	66	7	-	40	424

Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) – DATASUS, 2025.

DISCUSSÃO

Os dados epidemiológicos analisados evidenciaram que, entre 2013 e 2023, o Estado de São Paulo registrou 31.078 internações por osteomielite, com predomínio de atendimentos de urgência (69,5%). Esse achado confirma o caráter agudo e progressivo da doença, cuja apresentação clínica demanda atendimento hospitalar imediato, sobretudo diante de sinais sistêmicos ou complicações infecciosas, como abscessos, septicemia e lesões permanentes no tecido ósseo.¹² A evolução insidiosa em muitos casos de osteomielite aguda, especialmente em adultos, contribui para diagnósticos tardios, reforçando a importância do reconhecimento precoce e da intervenção oportuna para prevenir cronificação.^{3,5}

Ao comparar as taxas anuais por 100.000 habitantes do período pré-pandemia (2013–2019) com aquelas do período pandemia/pós-pandemia (2020–2023), observou-se decréscimo consistente do patamar médio: a média de 2013–2019 foi de aproximadamente 6,70/100.000, enquanto 2020–2023 apresentou cerca de 5,50/100.000, correspondendo a redução relativa de 18%. Esse comportamento, marcado por queda abrupta em 2020 (4,92/100.000), discreta recuperação em 2021–2022 (5,02–5,73/100.000) e aproximação parcial ao patamar prévio em 2023 (6,31/100.000), é congruente com observações internacionais que documentaram reduções nas admissões hospitalares não relacionadas à COVID-19 em função de múltiplos fatores: adiamento de operações e procedimentos eletivos, reorganização dos fluxos hospitalares, limitação de recursos e comportamento de evitação de atendimento médico por receio de contágio.¹³⁻¹⁵

A decomposição por caráter do atendimento reforça esse padrão: em 2019 houve 1.071 internações eletivas e 2.170 de urgência (67,0% urgência), ao passo que em 2020 as eletivas caíram para 542 (redução de cerca de 49%) e as urgências para 1.737 (redução de aproximadamente 20%), elevando a proporção de casos de urgência para 76,2% naquele ano. Esse deslocamento do perfil assistencial em direção

às urgências foi amplamente descrito em estudos conduzidos nos Estados Unidos e no Reino Unido, nos quais houve queda mais acentuada das internações eletivas e apenas discreta diminuição das urgências, refletindo tanto restrições estruturais dos sistemas de saúde quanto mudanças no comportamento de busca por cuidado durante o isolamento social.¹³⁻¹⁵

Em síntese, os dados da presente série histórica sugerem que a redução de 2020 e a recuperação parcial subsequente são reflexos diretos do impacto sistêmico da pandemia sobre o uso hospitalar, e não necessariamente uma redução real da incidência de osteomielite. Tal achado reforça a hipótese de subatendimento e subnotificação no período e ressalta a importância de interpretar séries temporais que atravessam o quadriênio pandêmico de maneira contextualizada, considerando a reorganização do sistema de saúde e o comportamento populacional de acesso ao cuidado.¹³⁻¹⁵

A análise por faixa etária revelou predominância da osteomielite em homens entre 40-49 anos, o que pode refletir um pico de exposição a fatores de risco ocupacionais e ambientais. Já nas mulheres, a maior incidência foi observada entre 60-69 anos, sugerindo possível papel da imunossenescência na suscetibilidade à infecção óssea em idades mais avançadas.¹⁶ O envelhecimento do sistema imunológico compromete tanto a resposta inata quanto a adaptativa, favorecendo infecções crônicas e inflamações persistentes. Esse fenômeno reforça a necessidade de estratégias específicas de prevenção e diagnóstico precoce voltadas para a população idosa.¹⁷

Além da idade, fatores genéticos e imunológicos desempenham papel central na patogênese da osteomielite. Polimorfismos em genes reguladores da resposta inflamatória, como o gene do Antagonista do Receptor de Interleucina 1 (IL1RN), têm sido associados à suscetibilidade aumentada à osteomielite.⁸ Estudos demonstraram que o alelo IL1RN2 está associado a risco significativamente maior de desenvolvimento da doença, sugerindo que a expressão alterada de citocinas inflamatórias pode modular a gravidade do quadro clínico.¹⁸

Além dos fatores imunogenéticos, o sexo biológico também influencia a resposta à infecção. Estudos demonstram que os linfócitos T citotóxicos (CD8⁺) apresentam atividade diferenciada entre homens e mulheres, moduladas pelos hormônios sexuais como estrogênio e testosterona. Enquanto o estrogênio tende a potencializar respostas pró-inflamatórias, favorecendo eliminação mais eficaz de patógenos, a testosterona possui efeito imunossupressor, reduzindo a eficiência da resposta contra infecções bacterianas.¹⁹ Essa diferença imunológica ajuda a compreender por que os homens, além de mais expostos a fatores de risco ocupacionais e traumas, apresentam maior vulnerabilidade biológica à persistência da osteomielite. Assim, os dados epidemiológicos deste estudo, que mostram maior taxa de hospitalizações no sexo masculino, refletem não apenas determinantes sociais e comportamentais, mas também um componente imunológico relevante

que reforça a hipótese de maior susceptibilidade nesse grupo.

Outro ponto está relacionado ao trauma físico, especialmente aqueles decorrentes de acidentes que representam via clássica de entrada de microrganismos patogênicos. O aumento expressivo do número de veículos e o consequente crescimento do número de acidentes, especialmente com fraturas expostas, constituem importantes fatores predisponentes.²⁰ Segundo o Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (DETRAN-SP), em 2023 foram registrados mais de 140 mil sinistros, sendo a maioria envolvendo indivíduos do sexo masculino.²¹ Em estudo conduzido em hospital de referência em Fortaleza, CE, Brasil, 36,76% dos pacientes com fraturas expostas evoluíram para osteomielite, evidenciando a relevância do trauma como via de entrada para agentes infecciosos e da necessidade de protocolos rigorosos de profilaxia antibiótica e vigilância pós-operatória.²⁰

A análise por raça mostrou maior frequência de internações por osteomielite entre indivíduos brancos. No entanto, é importante considerar esses dados com cautela, pois podem refletir não apenas a composição populacional do Estado de São Paulo, mas também disparidades no acesso ao diagnóstico e tratamento. Populações negras, pardas e indígenas frequentemente enfrentam barreiras estruturais ao cuidado de saúde, o que pode contribuir para subnotificação, diagnóstico tardio, atraso no manejo adequado e pior prognóstico. Estudos nacionais sugerem que a equidade no acesso aos serviços de saúde continua sendo um desafio para a rede pública, impactando diretamente os desfechos clínicos.²²

Deve-se considerar as limitações inerentes ao uso de dados secundários, como a possibilidade de subnotificação, ausência de confirmação diagnóstica e falta de detalhamento clínico-individual (comorbidades, uso de próteses, histórico imunológico). Outro viés importante decorre da ausência de estratificação por critérios socioeconômicos, que poderia permitir melhor compreensão das desigualdades no acesso ao diagnóstico e tratamento. A carência de dados laboratoriais e microbiológicos também limita a avaliação direta da associação entre agentes infecciosos específicos e os desfechos clínicos.

Recomenda-se que estudos futuros integrem análises clínicas prospectivas associadas a avaliação genética e imunológica dos pacientes, a fim de aprofundar a compreensão da fisiopatologia da osteomielite e de seus fatores predisponentes. Por fim, reforça-se a necessidade de políticas públicas que garantam equidade no acesso aos cuidados ortopédicos, associadas à educação em saúde e ao fortalecimento de protocolos de vigilância para infecções osteoarticulares, com especial atenção a populações vulneráveis e grupos de maior risco.

Como limitação metodológica inerente ao uso de dados secundários, destaca-se a ausência de informações microbiológicas, clínicas individualizadas e histórico terapêutico dos pacientes, o que impede a correlação direta entre agentes etiológicos, resistência antimicrobiana, comorbidades e desfechos. Essa lacuna

pode configurar viés de confusão, especialmente na avaliação de fatores imunológicos associados à evolução clínica da osteomielite.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo contribuem para a compreensão do perfil epidemiológico da osteomielite no Brasil, destacando a necessidade de intervenções voltadas à prevenção de traumas, à detecção precoce de infecções ósseas e à mitigação das desigualdades de acesso à saúde. Além disso, evidenciam o papel fundamental da resposta imunológica na evolução da doença, apontando para a importância de investigações futuras sobre marcadores genéticos e imunológicos que possam servir como ferramentas preditivas e terapêuticas na prática clínica ortopédica.

Contribuição dos autores

Samira Fernandes Ghosn - Conceituação

Camilly Reis Lara - Análise formal

Mariana Ayumi Hirose - Investigação

Paulo Roberto Falleiros Junior - Administração do projeto

Patricia Ucelli Simioni - Redação (esboço original)

REFERÊNCIAS

- Hatzenbuehler J, Pulling TJ. Diagnosis and management of osteomyelitis. *Am Fam Physician*. 2011;84(9):1027-1033. Disponível em: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2011/1101/p1027.html>
- Hebert S, Pereira da Silva TEPB Filho, Xavier R. *Ortopedia e Traumatologia*. (5th edição). Porto Alegre: Grupo A; 2017.
- Souza CS, Bandeira LL, Aguiar MC, Cruz CF, Aragão IP, Souza Neto JD. Análise do perfil de atendimentos por osteomielite em pacientes acima de 60 anos em regiões brasileiras. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2019;17(2):71-75. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/12/1026502/71-75.pdf>
- Reis ASLS, Borges GF, Santos ACS, Mascarenhas AG, Ramos IS. Exercícios, catecolaminas e imunossenescência: uma revisão narrativa de literatura. *Med Exerc Esporte*. 2022;1:75-94. <http://doi.org/10.37885/220509018>
- Mesquita LE, Liporaci AJ, Silva Júnior EF, et al. Osteomielite: uma revisão abrangente sobre fisiopatologia, diagnóstico, abordagem cirúrgica e farmacológica. *Braz J Health Rev*. 2024;7(2):e68477. <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n2-237>
- Momodu II, Savaliya V. Osteomyelitis. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532250/>
- DeFeo WT, Jay RM. Osteomyelitis associated with peripheral vascular disease secondary to diabetes mellitus. *J Foot Surg*. 1976;15(4):159-165.
- Xie X, Li J, Gu F, Zhang K, Su Z, Wen Q, et al. Genetic determinants for bacterial osteomyelitis: a focused systematic review of published literature. *Front Genet*. 2021;12:654792. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.654792>
- Ma X, Han S, Ma J, Chen X, Bai W, Yan W, et al. Epidemiology, microbiology and therapeutic consequences of chronic osteomyelitis in northern China: A retrospective analysis of 255 patients. *Sci Rep*. 2018;8(1):14895. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33106-6>
- Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Brasília: Ministério da Saúde; c2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tabela 6579: População residente estimada – Unidades da Federação, 2013–2023. Rio de Janeiro: IBGE; 2024. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>
- Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet*. 2004;364(9431):369-79. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(04\)16727-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(04)16727-5)
- Hartnett KP, Kite-Powell A, DeVies J, Coletta MA, Boehmer TK, Adjemian J, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Emergency Department Visits – United States, January 1, 2019–May 30, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(23):699–704. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6923e1>
- Birkmeyer JD, Barnato A, Birkmeyer N, Bessler R, Skinner J. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Hospital Admissions in the United States. *Ann Surg*. 2020;272(4):204–7. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2020.00980>
- Maffham MM, Spata E, Goldacre R, Gair D, Curnow P, Bray M, et al. COVID-19 pandemic and admission rates for and management of acute coronary syndromes in England. *Lancet*. 2020;396(10248):381–9. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31356-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31356-8)
- Fülöp T, Witkowski JM, Olivieri F, Larbi A. The integration of inflammaging in age-related diseases. *Semin Immunol*. 2018;40:17-35. <https://doi.org/10.1016/j.smim.2018.09.003>
- Panda A, Arjona A, Sapey E, Bai F, Fikrig E, Montgomery RR, Shaw AC. Human innate immunosenescence: causes and consequences for immunity in old age. *Trends Immunol*. 2009;30(7):325-33. <https://doi.org/10.1016/j.it.2009.05.004>
- Dinarelli CA. Interleukin-1 in the pathogenesis and treatment of inflammatory diseases. *Blood*. 2011;117(14):3720-32. <https://doi.org/10.1182/blood-2010-07-273417>
- Layug PJ, Vats H, Kannan K, Arsenio J. Sex differences in CD8 T cell responses during adaptive immunity. *WIREs Mech Dis*. 2024;16(5):e1645. <https://doi.org/10.1002/wsbm.1645>
- Dapunt U, Hänsch GM, Ariola CR. Innate immune response in implant-associated infections: neutrophils against biofilms. *Materials (Basel)*. 2016;9(5):387. <https://doi.org/10.3390/ma9050387>
- São Paulo (Estado). Departamento Estadual de Trânsito – DETRAN-SP. Infosiga SP: sistema de informações de acidentes de trânsito. Disponível em: <https://infosiga.detran.sp.gov.br/#sinistros>
- Travassos C, Oliveira EXG de, Viacava F. Desigualdades geográficas e sociais no acesso aos serviços de saúde no Brasil: 1998 e 2003. *Ciênc saúde coletiva*. 2006;11(4):975–86. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232006000400019>