

Epidemiologia dos Patógenos Gram-positivos e Gram-negativos no Brasil: Revisão Integrativa Baseada em Dados do BR-GLASS

Epidemiology of Gram-positive and Gram-negative Pathogens in Brazil: An Integrative Review Based on BR-GLASS Data

Epidemiología de los Patógenos Grampositivos y Gramnegativos en Brasil: Revisión Integrativa Basada en Datos del BR-GLASS OMS

Elisa Mundim dos Santos Nunes Rosa¹, Ana Paula de Melo Guimarães², Gabriela Gonçalves Magalhães³, Genival José da Silva Neto⁴, Ihury Jhonson Evangelista Alves de Lima⁵, Nayane Peixoto Soares⁶, Sofia Souza Bordignon⁷, Luana Marques Ribeiro⁸

Como citar: Rosa EMSN, Guimarães APM, Magalhães GG, Neto GJS, Lima IJEA, Soares NP, Bordignon SS, Ribeiro LM. Epidemiologia dos Patógenos Gram-positivos e Gram-negativos no Brasil: Revisão Integrativa Baseada em Dados do BR-GLASS. REVISA. 2026; 15(Esp.3): 11-8. Doi: <https://doi.org/10.36239/revisa.v15.nEsp3.p11a18>

REVISA

1. Universidade de Rio Verde (UniRV). Goiânia, Goiás, Brasil. <https://orcid.org/0009-0008-3509-8059>
2. Universidade de Rio Verde (UniRV). Goiânia, Goiás, Brasil. <https://orcid.org/0009-0004-8741-0623>
3. Universidade de Rio Verde (UniRV). Goiânia, Goiás, Brasil. <https://orcid.org/0009-0001-4562-4023>
4. Universidade de Rio Verde (UniRV). Goiânia, Goiás, Brasil. <https://orcid.org/0009-0009-6695-2489>
5. Universidade de Rio Verde (UniRV). Goiânia, Goiás, Brasil. <https://orcid.org/0009-0000-6575-9497>
6. Universidade de Rio Verde (UniRV). Goiânia, Goiás, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9031-174X>
7. Universidade de Rio Verde (UniRV). Goiânia, Goiás, Brasil. <https://orcid.org/0009-0005-3739-2559>
8. Universidade de Vila Velha (UVV). Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. <https://orcid.org/0009-0001-4562-4023>

Recebido: 20/01/2026
Aprovado: 10/03/2026

RESUMO

A resistência antimicrobiana constitui um dos maiores desafios de saúde pública atuais, sendo responsável por custos hospitalares em alta escala e alta morbimortalidade. Objetivase com essa revisão integrativa da literatura a investigação sobre o tema, visando desacelerar a epidemiologia dos patógenos Gram-positivos e Gram-negativos no Brasil, com base nos relatórios do BR-GLASS e da OMS. O percurso metodológico iniciou-se com a seleção de descritores, encontrados no dicionário Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), possibilitando o achado de 21 artigos publicados em bases de dados, como National Library of Medicine (PubMed). A triagem seguiu os critérios do fluxograma PRISMA, e a análise crítica foi conduzida por abordagem qualitativa. Os resultados evidenciaram que, entre 2018 e 2022, os principais patógenos isolados em hospitais brasileiros foram *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, com destaque para a alta prevalência de genes de resistência como blaKPC, blaNDM e OXA-48. Observou-se aumento significativo na detecção de carbapenemases, especialmente no período pós-pandemia, além de elevadas taxas de multirresistência, incluindo MRSA e VRE, evidenciando a gravidade do cenário da resistência antimicrobiana no país

Palavras-chave: Epidemiologia; Resistência Antimicrobiana; GLASS-BR.

ABSTRACT

Antimicrobial resistance (AMR) is one of the most pressing public health issues today, contributing to increased hospital costs and high morbidity and mortality. This integrative literature review aimed to analyze the epidemiology of Gram-positive and Gram-negative pathogens in Brazil, using data from BR-GLASS and WHO reports. Using Health Sciences Descriptors (DeCS), 21 relevant articles were selected from databases such as PubMed, following PRISMA guidelines. A qualitative analysis revealed that, from 2018 to 2022, the most commonly isolated hospital pathogens in Brazil were *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus*. A high prevalence of resistance genes—particularly blaKPC, blaNDM, and OXA-48—was found. The post-pandemic period showed a marked increase in carbapenemase detection and multidrug-resistant strains, including MRSA and VRE, underscoring the severity of AMR in the country.

Keywords: Epidemiology; Antimicrobial Resistance; GLASS-BR.

RESUMEN

La resistencia antimicrobiana (RAM) representa uno de los desafíos más críticos para la salud pública, generando elevados costos hospitalarios y una alta morbimortalidad. Esta revisión integrativa de la literatura tuvo como objetivo analizar la epidemiología de patógenos Gram positivos y Gram negativos en Brasil, con base en los datos del BR-GLASS y de la OMS. A través de descriptores del DeCS, se seleccionaron 21 artículos relevantes en bases como PubMed, siguiendo los criterios del diagrama PRISMA. El análisis cualitativo mostró que entre 2018 y 2022, los principales patógenos hospitalarios en Brasil fueron *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. Se identificó una alta prevalencia de genes de resistencia, especialmente blaKPC, blaNDM y OXA-48. El período pospandemia evidenció un aumento significativo en la detección decarbapenemasas y en cepas multirresistentes como MRSA y VRE, lo que refuerza la gravedad del escenario de la RAM en el país.

Descriptores: Epidemiología; Resistencia Antimicrobiana; GLASS-BR.

Introdução

A resistência antimicrobiana constitui um dos maiores desafios de saúde pública atuais, sendo responsável por custos hospitalares em alta escala e alta morbimortalidade. Consiste em linhagens de microrganismos que se multiplicam na presença de concentrações de antimicrobianos mais altas do que as doses terapêuticas utilizadas em seres humanos. As infecções bacterianas adquiridas em ambiente hospitalar, que não estavam presentes ou em incubação no momento da admissão, são especialmente alvo de estudos da comunidade científica, especialmente por serem frequentemente causadas por cepas multirresistentes. São, em sua maioria, adquiridas em unidades de terapia intensiva, mas podem ainda ser relacionadas à procedimentos ambulatoriais ou, ainda, serem de origem ocupacional^{1, 2, 7}.

Além da problemática principal da resistência, o panorama dos patógenos Gram-positivos e Gram-negativos multirresistentes é composto por uma alta capacidade de disseminação e mutagênese elevada. Atualmente, as principais bactérias que se encaixam nessas categorias são: entre os Gram-positivos, destacam-se *Staphylococcus aureus*, resistente à oxacilina (MRSA) e *Enterococcus*, resistentes à vancomicina (VRE); já entre os Gram-negativos, há bactérias do grupo CESP, principalmente *Citrobacter* spp e *Enterobacter* spp, assim como *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, produtoras de carbapenemase (enzimas hidrolisantes de carbapenêmicos)^{3,4,5, 6, 8}.

Em 2017, seguindo o padrão da Organização Mundial da Saúde, que criou o Plano de Ação Global aplicado à vigilância epidemiológica, o Brasil instalou seu próprio sistema de vigilância: BR-GLASS (Brazilian Antimicrobial Resistance Surveillance System), projeto que pretende abranger 95 hospitais espalhados em território nacional, reunindo dados críticos sobre os principais patógenos isolados em diferentes contextos clínicos^{1, 2, 9}.

Assim, objetiva-se com essa revisão integrativa a investigação sobre a resistência antimicrobiana, visando desacelerar a epidemiologia dos patógenos Gram-positivos e Gram-negativos no Brasil, com base nos relatórios do BR-GLASS e da OMS, a fim de identificar tendências, lacunas e potenciais estratégias para subsidiar políticas públicas, orientar protocolos clínicos e nortear pesquisas futuras.

Método

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar as informações acerca do uso da epidemiologia dos patógenos Gram-positivos e Gram-negativos no Brasil. A questão norteadora da pesquisa foi: “Qual é o panorama epidemiológico atual dos patógenos Gram-positivos e Gram-negativos no Brasil, segundo dados do BR-GLASS e da OMS?”. A pesquisa bibliográfica foi realizada entre Julho e Agosto de 2025, abrangendo artigos publicados no período de Junho de 2005 a Janeiro de 2025, garantindo uma visão completa sobre o tema. O sistema metodológico utilizado iniciou-se com a seleção de descritores, encontrados no dicionário Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), como “Epidemiology” e “Antimicrobial Resistance”, que foram combinados, utilizando o operador booleano “AND”, com o descritor: “Brazil”. Tal estratégia de sistematização possibilitou o achado de 21 artigos publicados em bases de dados, como National Library of Medicine (PubMed). Na fase de triagem, três pesquisadores realizaram a

seleção e exclusão dos artigos de forma independente. Foram excluídos 4 por duplicidade, 2 por não utilizarem critérios do BR-GLASS ou WHO GLASS para análise e 4 por não abordarem resistência antimicrobiana, resultando em 11 artigos finais selecionados. A seleção e exclusão dos estudos seguiram os critérios do fluxograma PRISMA, e a análise crítica seguiu uma abordagem qualitativa, buscando identificar convergências e divergências entre os estudos, bem como lacunas de pesquisa. Todos os artigos incluídos disponibilizaram integralmente os dados e estavam disponíveis no idioma português e/ou inglês. As limitações dessa revisão incluem a restrição temporal e o número reduzido de estudos; já as contribuições envolvem a sistematização crítica da literatura recente e a identificação de lacunas para pesquisas futuras. Quanto aos aspectos éticos, por tratar-se de uma revisão integrativa exclusivamente baseada em dados secundários já publicados, não foi necessária a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados

Com o intuito de facilitar a síntese dos estudos presentes na análise, foi realizada a categorização das informações na Tabela I, incluindo: autor, título, metodologia e principais resultados encontrados.

Tabela I - categorização dos estudos.

Autor	Título	Metodologia	Resultados
Pillonetto M, Jordão RTS, Andraus GS, et al. 1	The Experience of Implementing a National Antimicrobial Resistance Surveillance System in Brazil.	Estudo retrospectivo descritivo, com análise de amostras clínicas processadas por 3 hospitais do estado do Paraná, Brasil, no ano de 2018.	O BR-GLASS 2018 analisou 11.347 isolados bacterianos provenientes de amostras de sangue, urina e trato respiratório, sendo 43,6% dessas de origem hospitalar. Foram realizados 200.874 testes de sensibilidade a antimicrobianos nessas amostras, sendo que 24,5% indicaram resistência (resultado geral) ou 30,8% (resultado hospitalar). Os organismos mais identificados foram: Escherichia coli (32,1%), seguida de Staphylococcus aureus (12,5%).

<p>Kiffer CRV, Rezende TFT, Costa-Nobre DT, et al.2</p>	<p>A 7-Year Brazilian National Perspective on Plasmid-Mediated Carbapenem Resistance in Enterobacterales and the Impact of the Coronavirus Disease 2019 Pandemic on Their Occurrence.</p>	<p>Estudo retrospectivo, utilizando dados enviados por hospitais brasileiros à Rede Brasileira de Vigilância de Resistência Antimicrobiana, entre 2015 a 2022, visando a testagem de resistência a carbapenêmicos.</p>	<p>A análise de microrganismos quanto à presença de carbapenemases em Enterobactérias evidenciou uma taxa de detecção de 68,6% para o gene blaKPC e 14,4% para blaNDM. Observou-se uma tendência anual de aumento de 41,1% na detecção de blaNDM e redução anual de 4% de blaKPC. Comparando os períodos pré-pandemia e pós-pandemia, houve um aumento de 65,2% no total de isolados de Enterobactérias portadoras de carbapenemases.</p>
<p>Gales AC, Sader HS, Ribeiro J, et al.3</p>	<p>Antimicrobial susceptibility of gram-positive bacteria isolated in Brazilian hospitals participating in the SENTRY Program (2005-2008).</p>	<p>Vigilância laboratorial retrospectiva, em que foram coletadas 3.907 amostras de cocos Gram-positivos isoladas de hospitais brasileiros participantes do programa de vigilância internacional.</p>	<p>O principal patógeno identificado foi Staphylococcus aureus (30,3%); 31% das cepas de S. aureus eram resistentes a Oxacilina (MRSA); já Daptomicina demonstrou mais de 99,9% de suscetibilidade frente ao S. aureus, sendo altamente eficaz.</p>
<p>Bittencourt AA, Faustino VL, Batista PM, et al.4</p>	<p>Activity of ceftolozane/tazobactam and comparators against gram-negative bacilli: Results from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART - Brazil), 2018–2021.</p>	<p>Estudo laboratorial multicêntrico retrospectivo, descritivo e comparativo, com análise de isolados por método de microdiluição em caldo, seguido de</p>	<p>Foram analisados 3.994 isolados de bacilos Gram-negativos em dois períodos distintos: 2018-2019 e 2020-2021. Os principais microrganismos identificados foram Escherichia coli e Klebsiella pneumoniae, sendo a E. coli suscetível a atividade</p>

		análise molecular para detecção de genes resistentes.	antimicrobiana. Já K. pneumoniae apresentou apenas 43% de suscetibilidade, devido à presença do gene blaKPC-2, responsável pela produção de carbapenemase. Não houve diferenças significativas entre os períodos analisados.
Silveira MC, Rocha-de-Souza CM, de Oliveira Santos IC, et al.5	Genetic Basis of Antimicrobial Resistant Gram-Negative Bacteria Isolated From Bloodstream in Brazil.	Análise genômica completa de amostras de bactérias Gram-negativas de hospitais brasileiros, buscando identificar a base genética da resistência antimicrobiana.	As principais linhagens genéticas de clones de risco Gram-negativos identificadas foram Klebsiella pneumoniae (sequência clonal CC258), Acinetobacter baumannii (sequência clonal ST79) e Pseudomonas aeruginosa (sequência clonal ST233). Tais clones foram considerados de alto risco devido à sua capacidade de resistência múltipla.
SANTOS, Elaine & REZENDE, Dayana & ÁVILA, Cristiane.6	Infecção de corrente sanguínea e multirresistência em unidade de terapia intensiva.	Estudo observacional e retrospectivo, realizado em um hospital terciário do Noroeste de Minas Gerais, Brasil, no período entre 1º de janeiro de 2019 a 31 de outubro de 2022.	Entre 2019 e 2022, as bactérias Gram-positivas foram as mais isoladas. Entretanto, observou-se aumento gradual na etiologia por Gram-negativos. Taxas de resistência >50% foram identificadas em pelo menos 3 classes de antimicrobianos testados nas bactérias Gram-negativas, indicando multirresistência.
Naue, Carine & Ribeiro, Tércio & Ribeiro, Rafaella & Batista, et	Ocorrência e perfil bacteriano de culturas coletadas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva em um hospital terciário.	Análise de exames de secreções traqueais, hemoculturas e uroculturas de pacientes internados no	As espécies bacterianas de maior resistência foram: Acinetobacter baumannii, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Serratia marcescens e Enterobacter

al.7		período de janeiro a junho de 2018.	cloacae.
Mota FS, Oliveira HA, Souto RCF. 8	Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva.	Estudo descritivo e retrospectivo de 222 prontuários de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Goiânia.	K. pneumoniae apresentou maior resistência para ampicilina e cefalosporinas; em E. coli, a resistência foi maior para ampicilina e ciprofloxacino; já para A. baumannii, cefalosporinas, quinolonas e carbapenêmicos obtiveram os maiores índices de resistência; em P. aeruginosa, a maior resistência foi observada para cefalosporinas e carbapenêmicos.
Dos Santos LA, Cayô R, Valiatti TB, et al. 9	Biodiversity of carbapenem-resistant bacteria in clinical samples from the Southwest Amazon region (Rondônia/Brazil).	Estudo retrospectivo realizado no Laboratório Central de Saúde Pública de Rondônia (LACEN/RO), entre 2018 e 2021.	Foram encontrados genes carbapenemases em 25 espécies resistentes, sendo que A. baumannii foi a que apresentou mais detecção, seguida por K. pneumoniae, P. aeruginosa e E. coli. O número total de genes detectados aumentou de 186 (2018) para 448 (2021) – um crescimento de 140,86%.

Fonte: Acervo pessoal (2025).

Discussão

Os resultados evidenciados nesse artigo explicitam a complexidade da multirresistência antimicrobiana pós admissão hospitalar no Brasil, haja vista as altas taxas de morbimortalidade por Gram-negativos, como *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*, muitas vezes associadas à produção de carbapenemases, e Gram-positivos, como *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina (MRSA) e de enterococos resistentes à vancomicina (VRE).

A diversidade genética dessas enzimas, como KPC, NDM e OXA-48, dificulta o tratamento e amplia o risco de disseminação intra-hospitalar. Dados recentes provenientes da região Amazônica brasileira destacaram a biodiversidade de cepas resistentes a

carbapenêmicos, evidenciando a presença de clones de alto risco e reforçando a necessidade de estratégias regionais de contenção.

Por fim, entende-se que, apesar do grande avanço estabelecido com o BR-GLASS, o sistema de vigilância ainda se mostra limitado, especialmente no que se refere à coleta de dados longitudinais que permitam a compreensão de tendências da resistência. Além disso, ressalta-se que o aumento do uso empírico de antibióticos durante a pandemia de COVID-19 pode ter contribuído para a amplificação de cepas resistentes, haja vista o aumento dos índices resistência nesse período.

Considerações Finais

A resistência antimicrobiana no Brasil não deve ser vista apenas em um contexto epidemiológico, mas também cultural e estrutural, ao passo que é reflexo de um conjunto de medidas e determinantes do sistema de saúde nacional. A falta de políticas públicas eficazes relacionadas ao uso racional de medicamentos, associada à sobrecarga hospitalar e heterogeneidade da vigilância epidemiológica, favorecem a alta mutabilidade de cepas multirresistentes, a exemplo de patógenos Gram-positivos e Gram-negativos citados neste artigo.

Portanto, torna-se imprescindível o fortalecimento de programas de vigilância epidemiológica, como o BR-GLASS, e o investimento em novas alternativas terapêuticas, simultaneamente à elaboração de protocolos terapêuticos mais assertivos e ao planejamento de políticas públicas efetivas.

Referências

1. Pilonetto M, Jordão RTS, Andraus GS, Bergamo R, Rocha FB, Onishi MC, et al. The Experience of Implementing a National Antimicrobial Resistance Surveillance System in Brazil. *Front Public Health* [Internet]. 2021 Jan 14;8:575536. doi: 10.3389/fpubh.2020.575536. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7841397/>.
2. Kiffer CRV, Rezende TFT, Costa-Nobre DT, Marinonio ASS, Shiguenaga LH, Kulek DNO, et al. A 7-Year Brazilian National Perspective on Plasmid-Mediated Carbapenem Resistance in Enterobacterales, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Acinetobacter baumannii* Complex and the Impact of the Coronavirus Disease 2019 Pandemic on Their Occurrence. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2023 Jul 5;77(Suppl 1):S29-S37. doi: 10.1093/cid/ciad260. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10321697/>.
3. Gales AC, Sader HS, Ribeiro J, Zoccoli C, Barth A, Pignatari AC. Antimicrobial susceptibility of gram-positive bacteria isolated in Brazilian hospitals participating in the SENTRY Program (2005-2008). *Braz J Infect Dis* [Internet]. 2009 Apr;13(2):90-8. doi: 10.1590/s1413-86702009000200004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20140350/>.
4. Bittencourt AA, Faustino VL, Batista PM, Leonel LP, de Paula MDN, Polis TJ. Activity of ceftolozane/tazobactam and comparators against gram-negative bacilli: Results from the

- Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART - Brazil), 2018–2021. *Braz J Infect Dis* [Internet]. 2025 Jan-Feb;29(1):104497. doi: 10.1016/j.bjid.2024.104497. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11699052/>.
5. Silveira MC, Rocha-de-Souza CM, de Oliveira Santos IC, Pontes LDS, Oliveira TRTE, Tavares-Teixeira CB, et al. Genetic Basis of Antimicrobial Resistant Gram-Negative Bacteria Isolated From Bloodstream in Brazil. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2021 Mar 15;8:635206. doi: 10.3389/fmed.2021.635206. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33791325/>.
 6. SANTOS, Elaine & REZENDE, Dayana & ÁVILA, Cristiane. (2024). Infecção de corrente sanguínea e multirresistência em unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde*. 15. 957. 10.30968/rbfhss.2024.151.0957.
 7. Naue, Carine & Ribeiro, Tércio & Ribeiro, Rafaella & Batista, Katia & Aquino, Samuel. (2019). Ocorrência e perfil bacteriano de culturas coletadas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva em um hospital terciário. *HU Revista*. 45. 122-133. 10.34019/1982-8047.2019.v45.25933.
 8. Mota FS, Oliveira HA, Souto RCF. Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva. *RBAC*. 2018;50(3):270-7. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-969514>.
 9. Dos Santos LA, Cayô R, Valiatti TB, Gales AC, de Araújo LFB, Rodrigues FM, de Carvalho TS, Vaz MAB, Campanharo M. Biodiversity of carbapenem-resistant bacteria in clinical samples from the Southwest Amazon region (Rondonia/Brazil). *Sci Rep*. 2024 Apr 23;14(1):9383. doi: 10.1038/s41598-024-59733-w. PMID: 38654061; PMCID: PMC11039742. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11039742/>.

Autor de correspondência

Elisa Mundim dos Santos Nunes Rosa
Rua S-3, 468, Bela Vista, CEP: 74823-440.
Goiânia, Goiás, Brasil.
elisamundim@gmail.com