



ISSN: 2595-1661

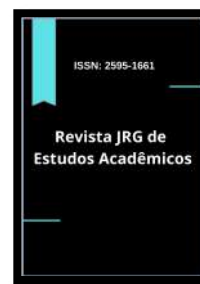
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Análise epidemiológica das infecções relacionadas à assistência à saúde em UTIs adultas nas regiões do Brasil entre 2020 e 2024

Epidemiological analysis of healthcare-associated infections in adult ICUs in the regions of Brazil between 2020 and 2024

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.3441

ARK: 57118/JRG.v9i20.3441

Recebido: 25/05/2026 | Aceito: 28/05/2026 | Publicado *on-line*: 29/05/2026

Láislá Sherydan Lima Chaves¹

<https://orcid.org/0009-0002-4371-8410>

<http://lattes.cnpq.br/5988756594669836>

AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança, Pará, Brasil

E-mail: laislasherydan@yahoo.com

Matheus da Silva Gomes¹

<https://orcid.org/0009-0002-4371-8410>

<http://lattes.cnpq.br/1400514904300805>

AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança, Pará, Brasil

E-mail: matheusgomesmed5@gmail.com

Mário Lúcio Silva Saraiva¹

<https://orcid.org/0009-0008-9747-3109>

<http://lattes.cnpq.br/7671297119671257>

AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança, Pará, Brasil

E-mail: marecosaraiva@gmail.com

Marcella Kelly Costa Almeida²

<https://orcid.org/0000-0002-3376-0976>

<http://lattes.cnpq.br/7259990387407475>

AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança, Pará, Brasil

E-mail: marcella.almeida@afya.com.br

Diandra Araújo da Luz³

<https://orcid.org/0000-0002-9703-2062>

<http://lattes.cnpq.br/2295501597380204>

AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança, Pará, Brasil

E-mail: diandra.luz@afya.com.br



Resumo

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) representam um importante problema de saúde pública, especialmente em unidades de terapia intensiva (UTIs) adultas, devido à elevada morbimortalidade, ao uso frequente de dispositivos invasivos, ao aumento do tempo de internação e aos impactos relacionados à resistência antimicrobiana. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo analisar os indicadores epidemiológicos das principais IRAS em UTIs adultas nas regiões do Brasil, no período de 2020 a 2024, com ênfase na densidade de incidência de infecção primária da corrente

¹ Graduando(a) em medicina pela AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança (Brasil).

² Docente da AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança (Brasil), Mestre em Doenças Tropicais, Doutora em Doenças Tropicais.

³ Docente da AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Bragança (Brasil), Mestre em Ciências Farmacêuticas, Doutora em Neurociências e Biologia Celular.



sanguínea associada a cateter venoso central e infecção do trato urinário associada a cateter vesical de demora, além do perfil microbiológico e dos padrões de resistência antimicrobiana. Trata-se de um estudo ecológico, retrospectivo, descritivo e quantitativo, realizado a partir de dados secundários disponibilizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Os resultados demonstraram diferenças regionais relevantes, com maior número absoluto de notificações nas regiões Sudeste e Nordeste, além de variações importantes nas densidades de incidência entre as macrorregiões. Observou-se impacto expressivo do período pandêmico, especialmente no ano de 2021, associado ao aumento de internações em UTI, uso de dispositivos invasivos e pressão assistencial. O perfil microbiológico evidenciou predominância de microrganismos Gram-negativos, Gram-positivos e fungos, com destaque para *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter spp.*, *Staphylococcus coagulase negativa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.* e espécies de *Candida spp.* Verificaram-se ainda percentuais relevantes de resistência antimicrobiana, sobretudo entre bactérias multirresistentes em ambiente hospitalar. Conclui-se que a análise dos indicadores de IRAS em UTIs adultas brasileiras permite identificar desigualdades regionais, fragilidades na vigilância epidemiológica e a necessidade de fortalecimento das medidas de prevenção, controle de infecção e uso racional de antimicrobianos.

Palavras-chave: Unidades de Terapia Intensiva. Farmacorresistência. Vigilância Epidemiológica. Controle de Infecções. Bacteremia.

Abstract

*Healthcare-associated infections (HAIs) represent an important public health problem, especially in adult intensive care units (ICUs), due to high morbidity and mortality, frequent use of invasive devices, increased length of hospital stay, and impacts related to antimicrobial resistance. In this context, this study aimed to analyze the epidemiological indicators of the main HAIs in adult ICUs across the regions of Brazil from 2020 to 2024, focusing on the incidence density of central line-associated bloodstream infection and catheter-associated urinary tract infection, as well as the microbiological profile and antimicrobial resistance patterns. This is an ecological, retrospective, descriptive, and quantitative study based on secondary data provided by the Brazilian Health Regulatory Agency. The results showed relevant regional differences, with the highest absolute number of notifications in the Southeast and Northeast regions, in addition to important variations in incidence densities among the macroregions. A marked impact of the pandemic period was observed, especially in 2021, associated with increased ICU admissions, use of invasive devices, and healthcare system overload. The microbiological profile showed the predominance of Gram-negative bacteria, Gram-positive bacteria, and fungi, especially *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter spp.*, coagulase-negative *Staphylococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, and *Candida* species. Relevant antimicrobial resistance rates were also identified, particularly among multidrug-resistant bacteria in hospital settings. It is concluded that the analysis of HAI indicators in Brazilian adult ICUs allows the identification of regional inequalities, weaknesses in epidemiological surveillance, and the need to strengthen prevention measures, infection control, and rational use of antimicrobials.*

Keywords: Intensive Care Units. Drug Resistance. Epidemiological Monitoring. Epidemiology. Infection Control. Bacteremia.



1. Introdução

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), anteriormente denominadas infecções hospitalares, são definidas como aquelas adquiridas após a admissão do paciente em um serviço de saúde ou após a alta hospitalar, desde que relacionadas à assistência prestada ou a procedimentos realizados durante a internação (BRASIL, 1998). Atualmente, o termo IRAS é amplamente utilizado por abranger não apenas infecções adquiridas em ambiente hospitalar, mas também aquelas relacionadas a quaisquer cuidados em saúde (BRASIL, 2025). Essas infecções representam um dos maiores desafios da saúde pública mundial, devido ao impacto significativo na morbimortalidade, no aumento do tempo de internação e nos elevados custos hospitalares (RODRIGUES et al., 2018).

As unidades de terapia intensiva (UTI) constituem ambientes particularmente suscetíveis ao desenvolvimento de IRAS, pois concentram pacientes críticos, frequentemente submetidos a procedimentos invasivos, terapias imunossupressoras e longos períodos de internação (SANTOS, 2004). Além disso, fatores como utilização de ventilação mecânica, cateter venoso central e cateter vesical de demora aumentam expressivamente o risco de infecção (FURTADO et al., 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde, as IRAS estão entre os eventos adversos mais frequentes nos serviços de saúde, acometendo milhões de pacientes anualmente, especialmente em países em desenvolvimento, onde limitações estruturais e falhas nos sistemas de vigilância dificultam o controle dessas infecções (OMS, 2023).

Pacientes internados em UTI apresentam maior risco de desenvolver IRAS quando comparados aos demais setores hospitalares. No qual estudos demonstraram que pacientes com internação prévia em terapia intensiva apresentam risco aproximadamente duas vezes maior para desenvolvimento de infecções hospitalares (OLIVEIRA; KOVNER; SILVA, 2010). Dados do European Centre for Disease Prevention and Control evidenciaram que 15,6% dos pacientes internados em UTI por mais de dois dias desenvolveram pelo menos uma infecção associada à assistência à saúde, destacando-se pneumonia, infecção da corrente sanguínea e infecção do trato urinário (EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2024).

Entre as principais IRAS associadas às UTIs, destacam-se a infecção primária da corrente sanguínea associada a cateter venoso central (IPCSL), a infecção do trato urinário (ITU) associada ao uso de cateter vesical de demora e a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). As infecções de corrente sanguínea relacionadas a cateteres centrais possuem elevada relevância clínica, em virtude da significativa mortalidade a elas atribuída. Nos Estados Unidos, essa mortalidade pode ultrapassar 25% em pacientes de maior risco, enquanto, no Brasil, estima-se que alcance cerca de 40% (BRASIL, 2017).

As ITUs correspondem a aproximadamente 35% a 45% das IRAS em pacientes adultos hospitalizados, sendo, em sua maioria, associadas ao uso inadequado ou prolongado de sondas vesicais (BRASIL, 2017). Por sua vez, a PAV figura entre as infecções mais frequentes em pacientes submetidos à ventilação mecânica, estando associada ao aumento do tempo de internação, maior consumo de antimicrobianos e elevação da mortalidade hospitalar (BRASIL, 2017).

A vigilância epidemiológica ativa constitui um dos pilares fundamentais para prevenção e controle das IRAS, permitindo a identificação do perfil epidemiológico das instituições, detecção precoce de surtos e implementação de medidas preventivas direcionadas (BRASIL, 2025). Segundo a Organização Mundial da Saúde, cabe aos

sistemas de saúde estabelecer estratégias contínuas de monitoramento e avaliação das infecções relacionadas à assistência à saúde, visando reduzir seus impactos na



segurança do paciente (OMS, 2023). No Brasil, o monitoramento das IRAS é coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, responsável pela consolidação dos indicadores nacionais relacionados às infecções e resistência microbiana.

Outro fator de grande relevância associado às IRAS é a resistência antimicrobiana considerada uma das principais ameaças globais à saúde pública contemporânea (OMS, 2023). A resistência ocorre quando microrganismos desenvolvem mecanismos capazes de sobreviver à ação de antimicrobianos anteriormente eficazes, dificultando o tratamento das infecções e aumentando as taxas de morbimortalidade (VENTOLA, 2015). O uso indiscriminado de antibióticos, a automedicação e as falhas nos protocolos de controle de infecção contribuem diretamente para a disseminação de microrganismos resistentes, principalmente no ambiente hospitalar (RODRIGUES et al., 2018).

Hospitais, especialmente UTIs, representam ambientes propícios para emergência e disseminação de bactérias multirresistentes devido à alta pressão seletiva causada pelo uso frequente de antimicrobianos e pela presença de pacientes imunocomprometidos (PAIM; LORENZINI, 2014). Entre os principais agentes associados às IRAS destacam-se bactérias Gram-negativas, Gram-positivas e fungos resistentes, incluindo *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Escherichia coli*, frequentemente relacionadas a elevadas taxas de morbimortalidade hospitalar (FONTENELE; COSTA, 2023).

A pandemia de COVID-19 agravou significativamente esse cenário devido à superlotação hospitalar, aumento da utilização de dispositivos invasivos e uso indiscriminado de antimicrobianos, fatores que favoreceram a emergência de cepas resistentes e dificultaram o controle das IRAS (ABUBAKAR et al., 2023; PETRAKIS et al., 2023). Além disso, regiões com limitações estruturais e dificuldades de acesso aos serviços de saúde apresentam desafios adicionais para implementação de estratégias eficazes de vigilância epidemiológica e controle da resistência microbiana (FONTENELE; COSTA, 2023).

Diante desse contexto, torna-se essencial compreender o comportamento epidemiológico das principais IRAS em UTIs brasileiras, bem como os perfis microbiológicos e os padrões de resistência antimicrobiana associados. A análise desses indicadores permite identificar tendências temporais, diferenças regionais e possíveis fragilidades nos serviços de saúde, contribuindo para o fortalecimento das estratégias de prevenção, controle de infecções e segurança do paciente. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar os indicadores epidemiológicos das principais infecções relacionadas à assistência à saúde em UTIs adultas no Brasil, no período de 2020 a 2024, com ênfase na densidade de incidência de IPCSL e ITUs, além de avaliar o perfil microbiológico e os padrões de resistência antimicrobiana associados às infecções nas diferentes regiões do país.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico, retrospectivo, descritivo e quantitativo, realizado a partir de dados secundários disponibilizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, por meio do documento Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde nº 32 – Avaliação Nacional dos Indicadores de IRAS e RM – 2024, disponível no portal oficial da ANVISA.

Foram analisados dados referentes à população adulta internada em UTIs no Brasil, abrangendo o período de 2020 a 2024. As informações coletadas incluíram os indicadores de densidade de incidência das principais infecções relacionadas à assistência à saúde, sendo elas: IPCSL e ITU. Os dados foram organizados segundo as cinco



regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Além dos indicadores epidemiológicos, foram coletadas informações referentes ao perfil microbiológico das infecções, incluindo a distribuição dos agentes etiológicos causadores de IPCSL e ITU, classificados em fungos, bactérias Gram-positivas e bactérias Gram-negativas, no período de 2020 a 2024. Também foram analisados os principais microrganismos envolvidos nessas infecções notificadas nesse período. O perfil de RM coletado foi apenas referente ao ano de 2024, devido este ser o único período para o qual a informação estava disponível.

Os dados foram extraídos manualmente do relatório oficial da ANVISA e organizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel® versão 2025, permitindo a construção de tabelas, gráficos e análises comparativas entre os anos e regiões do país. Posteriormente, realizou-se análise descritiva dos dados, utilizando frequências absolutas, comparação temporal e avaliação das tendências epidemiológicas observadas ao longo do período estudado. Por se tratar de um estudo realizado exclusivamente com dados secundários de domínio público, sem identificação individual dos participantes, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

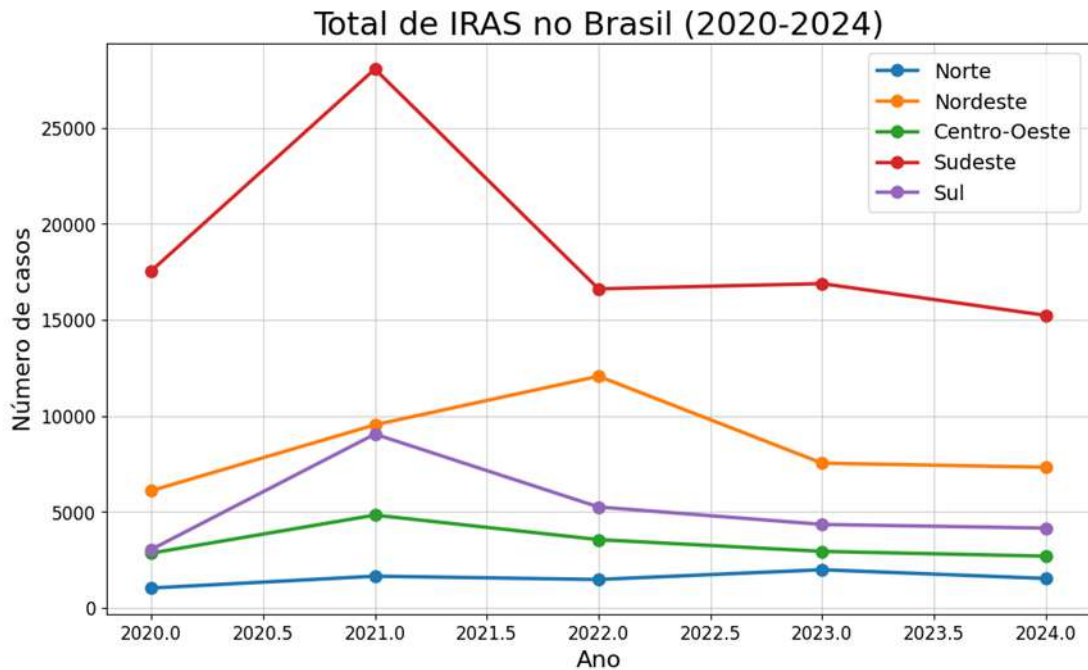
3. Resultados e Discussão

No recorte de tempo estudado, os dados de IRAS observados entre as regiões brasileiras devem ser interpretados considerando as diferenças estruturais existentes na assistência hospitalar e na capacidade de vigilância epidemiológica. Para fins de organização, em um primeiro momento, serão apresentados os dados gerais de IRAS ao longo do período estudado, seguido de análise dos casos de IPCSL e ITU por densidade populacional, bem como os perfis microbianos e de resistência. Embora a PAV seja uma importante causa de IRAS, a base de dados consultada não traz informações sobre a identificação de patógenos e perfil de resistência, representando uma importante lacuna para a investigação do tema.

3.1 Total de IRAS e densidade de casos de IPCSL e ITU notificadas entre 2020-2024

Em todos os anos, a região Sudeste apresentou os maiores números absolutos de IRAS notificadas à ANVISA durante todo o período analisado, alcançando sua maior taxa (28.052 casos) em 2021 (Figura 01). Durante o período pandêmico, observou-se aumento expressivo das IRAS em praticamente todas as regiões brasileiras. O Sudeste passou de aproximadamente 17.544 casos em 2020 para mais de 28 mil em 2021, enquanto o Sul apresentou aumento de cerca de 3.034 para 9.042 casos no mesmo período. Esse comportamento provavelmente reflete o impacto da pandemia de COVID-19 sobre as UTIs brasileiras, caracterizado por superlotação hospitalar, maior uso de cateter venoso central, aumento do tempo de internação, maior gravidade clínica dos pacientes e sobrecarga das equipes assistenciais (BRASIL, 2021).

Figura 01: Total de IRAS nas UTIs do território brasileiro, notificadas no período entre 2020 a 2024.



Fonte: ANVISA, 2024.

Por outro lado, a região Norte apresentou menor número de casos em todos os períodos analisados, com registros expressivamente inferiores aos observados em regiões como o Sul e o Nordeste. O contraste mais marcante, que evidencia essa discrepância, refere-se ao número de notificações no ano de 2021: enquanto a região Sul registrou mais de 28 mil casos, a região Norte contabilizou aproximadamente 2 mil ocorrências no mesmo período.

Entretanto, essa diferença não necessariamente reflete uma menor incidência real de infecções na região Norte, podendo estar associada a desigualdades na infraestrutura hospitalar e a possíveis limitações nos processos de notificação. Nesse sentido, dados da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB), do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) evidenciam importantes disparidades regionais na distribuição de leitos de terapia intensiva e de profissionais intensivistas no Brasil (AMIB, 2024).

A região Sudeste concentra aproximadamente 36.129 leitos de UTI e 6.239 médicos intensivistas, configurando a maior estrutura hospitalar do país, enquanto a região Norte dispõe de apenas 4.774 leitos e 348 especialistas, caracterizando uma das menores ofertas de assistência intensiva entre as regiões brasileiras. Essa disparidade também se evidencia na densidade de leitos, uma vez que o Sudeste apresenta cerca de 42,58 leitos por 100 mil habitantes, ao passo que a região Norte possui aproximadamente 27,52 leitos na mesma proporção. Tais diferenças estruturais reforçam as desigualdades regionais e influenciam diretamente a capacidade de diagnóstico, vigilância e notificação das infecções relacionadas à assistência à saúde.

Dessa forma, regiões com maior número de hospitais, leitos de UTI, profissionais especializados e estrutura laboratorial tendem a diagnosticar e registrar maior quantidade de casos. Isso pode explicar, ao menos parcialmente, os maiores números absolutos encontrados nas regiões Sudeste e Sul. Além disso, a menor disponibilidade de recursos hospitalares e laboratoriais em algumas regiões pode contribuir para a subnotificação dos casos. O Boletim de Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de

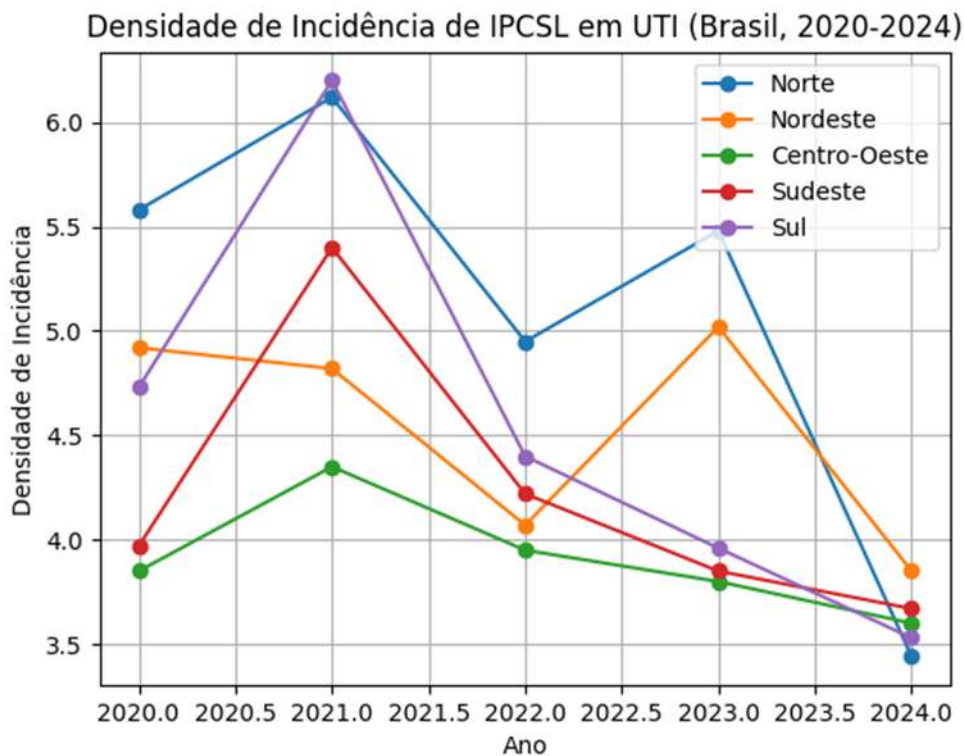


Saúde da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) destaca que os dados nacionais de IRAS apresentam importantes limitações relacionadas à subnotificação dos casos, falhas nos métodos de vigilância epidemiológica, hospitais com taxas zeradas de infecção o que sugere inconsistências ou falhas de notificação (BRASIL, 2024).

Portanto, números menores de IRAS não necessariamente podem representar melhor controle de infecção hospitalar. Em alguns casos, podem refletir dificuldades na detecção, monitoramento e registro adequado das infecções relacionadas à assistência à saúde. Tal interpretação é importante ao analisar, por exemplo, os dados da região Norte, que embora tenha apresentado os menores números absolutos durante todo o período estudado, essa redução pode estar relacionada não apenas à menor quantidade de leitos e hospitais, mas também às limitações estruturais dos serviços de vigilância epidemiológica e controle de infecção hospitalar.

Por esta razão, torna-se importante analisar a distribuição da densidade das duas categorias de IRAS (IPCSL e ITUs) analisadas neste estudo, à fim de apresentar dados mais conexos com a realidade de região, permitindo identificar tendências temporais, variações regionais e possíveis impactos relacionados à estrutura dos serviços de saúde, vigilância epidemiológica e medidas de prevenção e controle de infecções nas UTIs adultas. A densidade de incidência foi calculada a partir da relação entre o número de novos casos de infecção e o tempo de exposição dos pacientes ao risco de infecção. Neste sentido, a Figura 02 traz a densidade de incidência de IPCSL das 5 macrorregiões do território brasileiro.

Figura 02: Densidade de incidência de IPCSL em UTIs do território brasileiro, no período entre 2020 a 2024.



Fonte: ANVISA, 2024.



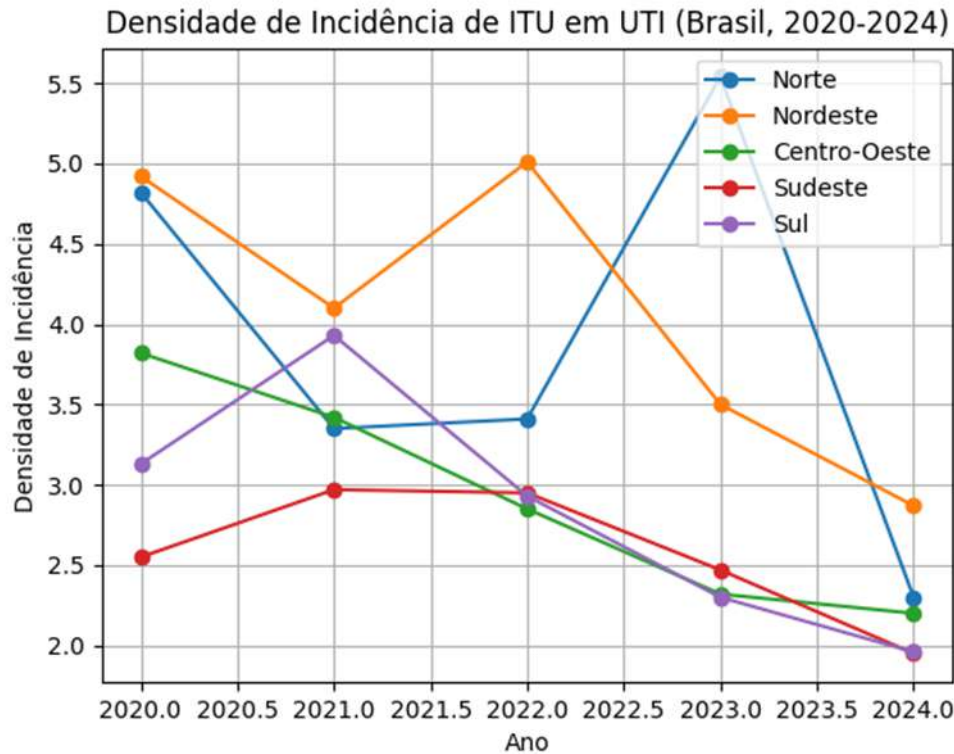
De modo geral, observa-se que a região Norte, embora tenha apresentado menores números absolutos de casos, registrou algumas das maiores densidades de incidência ao longo de boa parte do período analisado. Em 2020, por exemplo, a densidade de IPCSL na região foi de 5,58, aumentando para 6,12 em 2021, o maior valor entre todas as regiões no período. Em contrapartida, o Centro-Oeste apresentou os menores indicadores, variando entre 3,60 e 4,35.

O aumento observado em 2021 ocorreu de forma generalizada em praticamente todas as regiões brasileiras: o Sul passou de 4,73 para 6,20; o Sudeste, de 3,97 para 5,40; e o Centro-Oeste, de 3,85 para 4,35. Após esse período, observa-se uma tendência de redução gradual das densidades de incidência na maioria das regiões. Na região Norte, houve redução de 6,12 em 2021 para 3,44 em 2024, enquanto o Sul apresentou queda de 6,20 para 3,53 no mesmo intervalo. O Sudeste, por sua vez, demonstrou redução mais discreta, passando de 5,40 para 3,67.

Embora o Norte apresente menores números absolutos de IRAS quando comparado ao Sudeste, sua densidade de incidência frequentemente foi maior. Isso ocorre porque o valor absoluto representa apenas o total de casos registrados, sem considerar o denominador populacional ou assistencial (como número de pacientes-dia ou internações em UTI), enquanto a densidade de incidência é uma medida padronizada que relaciona o número de casos ao risco de exposição. Assim, mesmo com menor volume total de casos, regiões com menor base assistencial podem apresentar taxas mais elevadas quando ajustadas pelo risco, refletindo maior impacto proporcional das infecções nos serviços de saúde (AMIB, 2024).

A análise da Figura 3 evidencia diferenças regionais nos indicadores de ITU ocorridas nas UTIs brasileiras ao longo do período de 2020 a 2024. A densidade de incidência apresentou redução geral ao longo do período analisado, embora com diferenças importantes entre as regiões brasileiras. Em 2020, os maiores indicadores foram observados no Nordeste (4,92) e Norte (4,82), enquanto o Sudeste apresentou a menor densidade de incidência (2,55).

Figura 03: Densidade de incidência de ITU em UTIs do território brasileiro, no período entre 2020 a 2024.



Fonte: ANVISA, 2024.

Em 2021, observou-se aumento das densidades de incidência em algumas regiões, particularmente no Sul, que passou de 3,13 para 3,93, e no Sudeste, com elevação de 2,55 para 2,97. Esse comportamento acompanha o período de maior pressão assistencial sobre as UTIs durante a pandemia de COVID-19, caracterizado pela intensificação do uso de dispositivos invasivos, prolongamento das internações e maior gravidade clínica dos pacientes (ANVISA, 2020).

O Nordeste apresentou padrão distinto, atingindo o maior valor da série em 2022, com densidade de incidência de 5,01. Por sua vez, a região Norte evidenciou aumento expressivo em 2023, alcançando 5,54, o maior valor registrado entre todas as regiões no período analisado. Esse achado é particularmente relevante, considerando que a região Norte apresentou menor número absoluto de notificações em análises anteriores, o que sugere elevada ocorrência de ITU quando considerada a exposição ao risco.

Nos anos subsequentes, verificou-se redução significativa dos indicadores em praticamente todas as regiões. Em 2024, foram observados os menores valores da série, variando de 1,95 no Sudeste a 2,87 no Nordeste. Essa redução pode estar associada ao fortalecimento das estratégias de prevenção e controle das infecções relacionadas à assistência à saúde, especialmente após o período crítico da pandemia (MARTINS et al., 2023).

3.2 Perfil microbiológico dos casos de IPCSL notificados entre 2020-2024

Para além do conhecimento do total de casos de IRAS registrados, conhecer os principais patógenos associados a essas infecções é crucial, tanto para o planejamento de estratégias de prevenção quanto para a promoção do uso racional de antimicrobianos. Optou-se por incluir, neste levantamento, os cinco patógenos mais frequentes entre



bactérias Gram-negativas e Gram-positivas associadas às IPCSL e ITUs notificadas, além de dados sobre cepas fúngicas relacionadas às IPCSL.

A Figura 4 apresenta os dados das cinco principais cepas Gram-negativas associadas às IPCSL em cada ano. Observa-se que a região Sudeste concentrou os maiores números absolutos de casos ao longo de todo o período analisado, atingindo um pico em 2021, com 8.612 infecções por patógenos dessa classe, seguido de redução nos anos subsequentes, embora tenha permanecido com valores elevados até 2024.

O Nordeste também apresentou carga epidemiológica expressiva desses microrganismos, com destaque para os anos de 2021 e 2022, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste registraram menores números absolutos, porém com crescimento proporcional relevante ao longo do período.

Figura 04: Perfil de IPCSL por bactérias Gram-negativas nas macrorregiões do território brasileiro, entre 2020 e 2024.

Norte							
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
2020	118	13 (11.0%)	41 (34.7%)	36 (30.5%)	14 (11.9%)	14 (11.9%)	0 (0.0%)
2021	310	65 (21.0%)	96 (31.0%)	60 (19.4%)	34 (11.0%)	34 (11.0%)	21 (6.8%)
2022	326	117 (35.9%)	67 (20.6%)	71 (21.8%)	21 (6.4%)	32 (9.8%)	18 (5.5%)
2023	383	162 (42.3%)	68 (17.8%)	63 (16.4%)	39 (10.2%)	22 (5.7%)	29 (7.6%)
2024	408	159 (39.0%)	81 (19.9%)	82 (20.1%)	41 (10.0%)	20 (4.9%)	25 (6.1%)
Nordeste							
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
2020	1782	694 (38.9%)	452 (25.4%)	414 (23.2%)	108 (5.1%)	114 (6.4%)	0 (0.0%)
2021	2852	924 (32.4%)	751 (26.3%)	577 (20.2%)	140 (4.9%)	162 (5.7%)	298 (10.4%)
2022	2733	1291 (47.2%)	479 (17.5%)	502 (18.4%)	123 (4.5%)	148 (5.4%)	190 (7.0%)
2023	2233	937 (42.0%)	462 (20.7%)	450 (20.2%)	125 (5.6%)	154 (6.9%)	105 (4.7%)
2024	2094	835 (39.9%)	478 (22.8%)	470 (22.4%)	138 (6.6%)	97 (4.6%)	76 (3.6%)
Centro-Oeste							
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
2020	777	362 (46.6%)	199 (25.6%)	136 (17.5%)	43 (5.5%)	37 (4.8%)	0 (0.0%)
2021	1448	667 (46.1%)	366 (25.3%)	129 (8.9%)	47 (3.2%)	66 (4.6%)	173 (11.9%)
2022	1059	538 (50.8%)	176 (16.6%)	181 (17.1%)	48 (4.5%)	58 (5.5%)	58 (5.5%)
2023	894	412 (46.1%)	164 (18.3%)	135 (15.1%)	56 (6.3%)	72 (8.1%)	55 (6.2%)
2024	854	395 (46.3%)	186 (21.8%)	140 (16.4%)	38 (4.4%)	34 (4.0%)	61 (7.1%)
Sudeste							
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
2020	5490	2436 (44.4%)	1395 (25.4%)	927 (16.9%)	426 (7.8%)	306 (5.6%)	0 (0.0%)
2021	8612	2648 (30.7%)	2919 (33.9%)	1514 (17.6%)	633 (7.4%)	494 (5.7%)	404 (4.7%)
2022	5094	1625 (31.9%)	1392 (27.3%)	959 (18.8%)	401 (7.9%)	428 (8.4%)	289 (5.7%)
2023	5282	1971 (37.3%)	1320 (25.0%)	841 (15.9%)	420 (8.0%)	391 (7.4%)	339 (6.4%)
2024	5098	1977 (38.8%)	1204 (23.6%)	888 (17.4%)	366 (7.2%)	344 (6.7%)	319 (6.3%)
Sul							
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
2020	829	360 (43.4%)	198 (23.9%)	129 (15.6%)	70 (8.4%)	72 (8.7%)	0 (0.0%)
2021	3165	1325 (41.9%)	917 (29.0%)	272 (8.6%)	179 (5.7%)	230 (7.3%)	242 (7.6%)
2022	1767	713 (40.4%)	445 (25.2%)	153 (8.7%)	164 (9.3%)	150 (8.5%)	142 (8.0%)
2023	1447	577 (39.9%)	387 (26.7%)	132 (9.1%)	136 (9.4%)	146 (10.1%)	69 (4.8%)
2024	1454	583 (40.1%)	374 (25.7%)	154 (10.6%)	139 (9.6%)	130 (8.9%)	74 (5.1%)

Fonte: ANVISA, 2024.

Microrganismos gram-negativos são causas frequentes e graves de IPCSL, devido à rápida formação de biofilmes, alta resistência a antimicrobianos e facilidade de contaminação através da manipulação do dispositivo (DONLAN, 2001). Conforme mencionado anteriormente, a região sudeste possui a maior concentração de hospitais de alta complexidade, maior número de leitos de UTI e maior volume de pacientes críticos na região (BRASIL, 2021), sendo este último um risco inerente, uma vez que pacientes críticos costumam precisar de procedimentos invasivos. Assim, este dado serve para reforçar a importância do fortalecimento de ações e prevenção e combate à essas infecções, mantendo a vigilância e cuidado constante não só nesta região, mas em todo o território brasileiro.



Entre os agentes etiológicos, a *Klebsiella pneumoniae* destacou-se como o principal microrganismo causador de IPCSL por Gram-negativos em praticamente todas as regiões brasileiras. No Sudeste, esse patógeno representou 44,4% dos casos em 2020 e permaneceu acima de 30% em todos os anos subsequentes. No Centro-Oeste, a predominância foi ainda maior, alcançando 50,8% dos casos em 2022. No Sul, a bactéria também apresentou elevada participação, variando entre 39% e 43% ao longo do período. Esses achados reforçam a relevância epidemiológica da *Klebsiella pneumoniae*, especialmente devido à sua associação com mecanismos de resistência, como produção de carbapenemases, dificultando o tratamento das infecções hospitalares (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2024; OMS, 2023).

O gênero *Acinetobacter* também apresentou participação expressiva em todas as regiões, especialmente no Sudeste e Sul. Em 2021, o Sudeste registrou 2.919 casos relacionados a esse agente, correspondendo a 33,9% das infecções da região naquele ano. Esse dado é relevante porque espécies de *Acinetobacter*, principalmente *Acinetobacter baumannii*, estão frequentemente associadas a surtos hospitalares, elevada resistência antimicrobiana e persistência no ambiente hospitalar, especialmente em UTIs (BRASIL, 2024; VENTOLA, 2015).

A *Pseudomonas aeruginosa* manteve-se como terceiro principal agente etiológico na maior parte das regiões. No Nordeste, representou aproximadamente 20% dos casos em praticamente todos os anos analisados. Já no Norte, embora tenha apresentado percentuais elevados em 2020 (30,5%), houve redução relativa nos anos seguintes. Esse microrganismo possui grande importância clínica devido à elevada capacidade de desenvolver resistência múltipla e causar infecções graves em pacientes imunocomprometidos (CDC, 2024).

A *Escherichia coli* apresentou participação mais discreta, geralmente abaixo de 10% na maioria das regiões. Apesar disso, manteve presença constante ao longo do período, principalmente no Sudeste e Sul. O mesmo padrão foi observado para *Enterobacter spp.*, que apresentou percentuais relativamente baixos, porém persistentes, sugerindo circulação contínua desses agentes nos ambientes hospitalares (BRASIL, 2024). Outro dado importante refere-se aos casos de *Klebsiella spp.* não identificados quanto à espécie a partir de 2021 em todas as regiões. Apenas na região Nordeste, o percentual chegou a ultrapassar 10% no ano de 2021, demonstrando possível ampliação da circulação de espécies de *Klebsiella* associadas a IPCSL em UTIs brasileiras ou fragilidades na conclusão para a investigação da espécie.

Ao analisar a evolução temporal, percebe-se que 2021 foi o ano com maior número de casos em praticamente todas as regiões. Esse aumento pode estar relacionado aos impactos da pandemia de COVID-19, incluindo superlotação hospitalar, maior utilização de dispositivos invasivos, aumento do tempo de internação e uso intensivo de antimicrobianos, fatores que favoreceram o desenvolvimento e disseminação de infecções hospitalares e resistência microbiana (ABUBAKAR et al., 2023; PETRAKIS et al., 2023).

Além disso, os dados evidenciam importantes desigualdades regionais. Regiões como Sudeste e Nordeste apresentaram números muito superiores aos observados no Norte e Centro-Oeste, o que pode refletir diferenças populacionais, estruturais, capacidade diagnóstica, cobertura da vigilância epidemiológica e disponibilidade de leitos de terapia intensiva (BRASIL, 2021). Entretanto, segundo a OMS (2023), mesmo regiões com menor número absoluto apresentaram elevada proporção de microrganismos altamente resistentes, demonstrando que a RM é um problema disseminado



nacionalmente (OMS, 2023). Logo, ter um baixo número de casos absolutos não necessariamente significa “segurança” ou que se pode reduzir a vigilância quanto às IRAS.

Sobre a predominância de casos associados à *Klebsiella pneumoniae*, é importante destacar que esse microrganismo apresenta elevada capacidade de colonizar o trato gastrointestinal, persistir em superfícies hospitalares e formar biofilmes em dispositivos invasivos, como cateteres venosos centrais. Em UTIs, a presença de pacientes graves, o uso frequente de antimicrobianos, a realização de procedimentos invasivos e a maior pressão seletiva favorecem a transmissão cruzada e a participação desse agente nas IPCSL. Além disso, cepas produtoras de beta-lactamases de espectro estendido e carbapenemases apresentam maior potencial de resistência, dificultando o tratamento e contribuindo para a manutenção de microrganismos multirresistentes no ambiente hospitalar (KHAERTYNOV et al., 2018; BRASIL, 2024).

Dessa forma, os resultados reforçam a necessidade do fortalecimento das medidas de prevenção e controle das IRAS, especialmente em UTIs, incluindo higienização adequada das mãos, uso racional de antimicrobianos, vigilância epidemiológica contínua, isolamento de pacientes colonizados e implementação rigorosa de protocolos assistenciais (MARTINS et al., 2025). Além disso, a predominância de bactérias Gram-negativas potencialmente multirresistentes demonstra a urgência de estratégias nacionais voltadas ao controle da resistência antimicrobiana e à segurança do paciente (KHAERTYNOV et al., 2018)

A Figura 05 apresenta o perfil de IPCSL por bactérias Gram-positivas no território brasileiro entre 2020 e 2024, discriminando a distribuição dos principais microrganismos associados a estas infecções ao longo do período analisado, permitindo a visualização comparativa da composição etiológica das IPCSL nas diferentes macrorregiões. Nota-se a predominância de cepas de *Staphylococcus coagulase negativo*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus*, os quais estão fortemente associados ao uso de cateter venoso central e à formação de biofilmes em dispositivos invasivos (CDC, 2024).

Figura 05: Perfil de IPCSL por bactérias gram-positivas nas macrorregiões do território brasileiro, entre 2020 e 2024.



Norte						
Ano	Total	<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
2020	394	293 (74.4%)	67 (17.0%)	16 (4.1%)	13 (3.3%)	5 (1.3%)
2021	641	452 (70.5%)	123 (19.2%)	39 (6.1%)	18 (2.8%)	9 (1.4%)
2022	508	329 (64.8%)	115 (22.6%)	42 (8.3%)	12 (2.4%)	10 (2.0%)
2023	540	318 (58.9%)	138 (25.6%)	45 (8.3%)	18 (3.3%)	21 (3.9%)
2024	535	352 (65.8%)	121 (22.6%)	47 (8.8%)	10 (1.9%)	5 (0.9%)
Nordeste						
Ano	Total	<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
2020	1833	1108 (60.4%)	400 (21.8%)	195 (10.6%)	72 (3.9%)	58 (3.2%)
2021	2922	1924 (65.8%)	578 (19.8%)	261 (8.9%)	83 (2.8%)	76 (2.6%)
2022	3334	2490 (74.7%)	523 (15.7%)	179 (5.4%)	79 (2.4%)	63 (1.9%)
2023	2200	1311 (59.6%)	503 (22.9%)	242 (11.0%)	101 (4.6%)	43 (2.0%)
2024	2273	1358 (59.7%)	538 (23.7%)	235 (10.3%)	98 (4.3%)	44 (1.9%)
Centro-Oeste						
Ano	Total	<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
2020	802	504 (62.8%)	133 (16.6%)	92 (11.5%)	64 (8.0%)	9 (1.1%)
2021	1502	854 (56.9%)	341 (22.7%)	186 (12.4%)	103 (6.9%)	18 (1.2%)
2022	1055	671 (63.6%)	208 (19.7%)	102 (9.7%)	57 (5.4%)	17 (1.6%)
2023	811	467 (57.6%)	206 (25.4%)	69 (8.5%)	61 (7.5%)	8 (1.0%)
2024	761	431 (56.6%)	151 (19.8%)	91 (12.0%)	74 (9.7%)	14 (1.8%)
Sudeste						
Ano	Total	<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
2020	5744	2813 (49.0%)	1547 (26.9%)	961 (16.7%)	260 (4.5%)	163 (2.8%)
2021	10555	4791 (45.4%)	3651 (34.6%)	1429 (13.5%)	468 (4.4%)	216 (2.0%)
2022	4926	2599 (52.8%)	1282 (26.0%)	626 (12.7%)	244 (5.0%)	175 (3.6%)
2023	4981	2369 (47.6%)	1570 (31.5%)	618 (12.4%)	266 (5.3%)	158 (3.2%)
2024	4470	2086 (46.7%)	1298 (29.0%)	589 (13.2%)	353 (7.9%)	144 (3.2%)
Sul						
Ano	Total	<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
2020	1173	724 (61.7%)	244 (20.8%)	93 (7.9%)	51 (4.3%)	61 (5.2%)
2021	2137	1181 (55.3%)	543 (25.4%)	166 (7.8%)	109 (5.1%)	138 (6.5%)
2022	1328	757 (57.0%)	387 (29.1%)	57 (4.3%)	58 (4.4%)	69 (5.2%)
2023	1014	571 (56.3%)	268 (26.4%)	80 (7.9%)	48 (4.7%)	47 (4.6%)
2024	1008	571 (56.6%)	243 (24.1%)	87 (8.6%)	56 (5.6%)	51 (5.1%)

Fonte: ANVISA, 2024.

A região Sudeste apresentou os maiores números absolutos durante todo o período analisado, alcançando 10.555 casos em 2021, seguida pelo Nordeste com 3.334 casos em 2022. Já Norte e Centro-Oeste registraram menores totais absolutos, porém mantiveram circulação contínua dos principais agentes etiológicos. Esse padrão regional foi semelhante ao observado anteriormente nas IPCSL por Gram-negativos, indicando maior concentração das IRAS em regiões com maior número de hospitais de alta complexidade e leitos de UTI (BRASIL, 2021).

O *Staphylococcus coagulase negativo* foi o principal agente etiológico em todas as regiões. No Norte, representou 74,4% dos casos em 2020 e manteve percentuais superiores a 60% nos anos seguintes, exceto no ano de 2023, no qual o percentual foi de 58,9%. No Nordeste, atingiu 74,7% em 2022, enquanto no Sudeste variou entre 45% e 53% dos casos. Esses resultados reforçam sua forte associação com infecções relacionadas a cateteres intravasculares (BRASIL, 2024).

O *Staphylococcus aureus* apareceu como o segundo agente mais frequente, principalmente no Sudeste, onde representou 34,6% das infecções em 2021. No Sul, os percentuais variaram entre 20,8% e 29,1%. Sua relevância clínica está relacionada à elevada virulência e à presença de cepas resistentes à meticilina (MRSA), frequentemente associadas à sepse e maior mortalidade hospitalar (OMS, 2023). As espécies de *Enterococcus* também apresentaram participação constante. O *Enterococcus faecalis* atingiu 16,7% dos casos no Sudeste em 2020, enquanto *Enterococcus faecium* apresentou maior relevância no Sul e Sudeste, destacando-se pelo potencial de resistência à vancomicina (VRE), semelhante ao fenômeno observado nas Gram-negativas produtoras de carbapenemases (VENTOLA, 2015).

Assim como ocorreu nas IPCSL por Gram-negativos, observou-se aumento importante das infecções em 2021, provavelmente relacionado aos impactos da pandemia de COVID-19, como superlotação hospitalar, aumento do uso de dispositivos invasivos e maior utilização de antimicrobianos de amplo espectro (ABUBAKAR et al.,



2023; PETRAKIS et al., 2023). Após esse período, houve redução gradual dos casos em várias regiões, sugerindo melhora das medidas de controle de infecção hospitalar e fortalecimento da vigilância epidemiológica (BRASIL, 2024).

Embora menos frequentes se comparados às bactérias, cepas fúngicas também podem causar IPCSL, especialmente as do gênero *Candida spp.* A Figura 06 apresenta o perfil das IPCSL causadas por fungos nas macrorregiões brasileiras entre 2020 e 2024, evidenciando predomínio das espécies de *Candida não-albicans* em praticamente todas as regiões do país. Esse perfil possui grande relevância epidemiológica, principalmente devido à maior associação dessas espécies com resistência antifúngica e maior dificuldade terapêutica quando comparadas à *Candida albicans* (OMS, 2023).

Figura 06: Perfil de IPCSL por fungos nas macrorregiões do território brasileiro, entre 2020 e 2024.

Norte			
Ano	Total	<i>Candida não-albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
2020	36	19 (52,8%)	17 (47,2%)
2021	93	38 (40,9%)	55 (59,1%)
2022	85	43 (50,6%)	42 (49,4%)
2023	83	44 (53,0%)	39 (47,0%)
2024	74	35 (47,3%)	39 (52,7%)
Nordeste			
Ano	Total	<i>Candida não-albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
2020	582	350 (60,1%)	232 (39,9%)
2021	547	362 (66,2%)	185 (33,8%)
2022	493	334 (67,7%)	159 (32,3%)
2023	454	286 (63,0%)	168 (37,0%)
2024	437	288 (65,9%)	149 (34,1%)
Centro-Oeste			
Ano	Total	<i>Candida não-albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
2020	243	135 (55,6%)	108 (44,4%)
2021	435	260 (59,8%)	175 (40,2%)
2022	301	175 (58,1%)	126 (41,9%)
2023	257	157 (61,1%)	100 (38,9%)
2024	243	143 (58,8%)	100 (41,2%)
Sudeste			
Ano	Total	<i>Candida não-albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
2020	1156	651 (56,3%)	505 (43,7%)
2021	1718	955 (55,6%)	763 (44,4%)
2022	939	522 (55,6%)	417 (44,4%)
2023	1420	474 (33,4%)	946 (66,6%)
2024	915	523 (57,2%)	392 (42,8%)
Sul			
Ano	Total	<i>Candida não-albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
2020	145	70 (48,3%)	75 (51,7%)
2021	422	237 (56,2%)	185 (43,8%)
2022	285	148 (51,9%)	137 (48,1%)
2023	261	139 (53,3%)	122 (46,7%)
2024	273	158 (57,9%)	115 (42,1%)

Fonte: ANVISA, 2024.

A região Sudeste concentrou os maiores números absolutos durante toda a série histórica, comportamento semelhante ao já observado nas IPCSL por Gram-positivos e



Gram-negativos. Em 2021, foram registrados 955 casos de *Candida não-albicans* e 763 de *Candida albicans*, correspondendo respectivamente a 55,6% e 44,4% das infecções fúngicas da região naquele ano. Já em 2023 ocorreu um comportamento diferente, com aumento expressivo de *Candida albicans*, que representou 66,6% dos casos no Sudeste (946 casos), enquanto *Candida não-albicans* correspondeu a 33,4% (474 casos).

No Nordeste, observou-se predomínio constante de *Candida não-albicans* durante todo o período analisado. Em 2020, essas espécies representaram 60,1% das infecções fúngicas (350 casos), enquanto *Candida albicans* correspondeu a 39,9% (232 casos). Em 2024, o padrão permaneceu semelhante, com 65,9% dos casos relacionados à *Candida não-albicans* e 34,1% à *Candida albicans*. Esse comportamento reforça o avanço das espécies não-*albicans* nas UTIs brasileiras. O Centro-Oeste apresentou uma das maiores proporções de *Candida não-albicans* da série histórica. Em 2023, essas espécies representaram 61,1% das infecções fúngicas da região (157 casos), enquanto *Candida albicans* correspondeu a 38,9% (100 casos). Em 2024, a proporção permaneceu semelhante, com 58,8% para *Candida não-albicans*.

No Sul, também houve predominância de *Candida não-albicans* após 2021. Em 2021, essas espécies representaram 56,2% das infecções (237 casos), enquanto *Candida albicans* correspondeu a 43,8% (185 casos). Em 2024, a diferença tornou-se ainda maior, com 57,9% dos casos associados à *Candida não-albicans* e 42,1% à *Candida albicans*. A região Norte apresentou o comportamento mais equilibrado entre os dois grupos fúngicos. Em 2020, *Candida não-albicans* representou 52,8% dos casos e *Candida albicans* 47,2%. Já em 2024 ocorreu discreto predomínio de *Candida albicans*, responsável por 52,7% das infecções, enquanto *Candida não-albicans* correspondeu a 47,3%.

Assim como observado nas análises anteriores de IPCSL por bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, o ano de 2021 concentrou os maiores números absolutos em praticamente todas as regiões brasileiras. Conforme mencionado anteriormente, este perfil provavelmente está relacionado às hospitalizações decorrentes de complicações de COVID-19, que demandaram em diversos casos o uso de dispositivos invasivos, ventilação mecânica prolongada, uso excessivo de antimicrobianos de amplo espectro (IOANNOU et al., 2022; PETRAKIS et al., 2023). Além disso, o próprio cenário de superlotação dos hospitais, associado ao déficit de profissionais em serviço e ao cenário caótico estabelecido nos serviços hospitalares pode, ainda que imperceptivelmente ter colocado à vigilância quanto às IRAS em segundo plano, dado as circunstâncias enfrentadas no período pandêmico.

Os dados demonstram que as IPCSL fúngicas possuem perfil epidemiológico, no tocante à distribuição de casos por ano, semelhante ao observado nas infecções bacterianas discutidas anteriormente, principalmente em relação às diferenças regionais e ao impacto da pandemia. Entretanto, destaca-se o crescimento progressivo das espécies de *Candida não-albicans*, microrganismos frequentemente associados à resistência antifúngica e maior gravidade clínica, reforçando a necessidade de vigilância microbiológica contínua e uso racional de antimicrobianos e antifúngicos nas UTIs brasileiras (BRASIL, 2024).

3.3 Perfil microbiológico dos casos de ITUs notificadas entre 2020-2024

A análise dos dados referentes às ITUs de pacientes internados em UTIs, causadas por bactérias Gram-negativas entre 2020 e 2024 também apresentou diferenças importantes entre as regiões brasileiras, tanto em valores absolutos quanto na distribuição proporcional dos microrganismos. Assim como observado anteriormente nas IPCSL por Gram-negativos, houve predomínio de *Klebsiella pneumoniae* em



praticamente todas as regiões, embora com variações importantes na participação percentual de outras bactérias, como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter* (Figura 07).

Figura 07: Perfil de ITU por bactérias gram-negativas nas macrorregiões do território brasileiro, notificadas entre 2020 e 2024.

Norte						
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
2020	436	129 (29,6%)	173 (39,7%)	64 (14,7%)	34 (7,8%)	36 (8,3%)
2021	539	196 (36,4%)	179 (33,2%)	79 (14,7%)	61 (11,3%)	24 (4,5%)
2022	506	196 (38,7%)	155 (30,6%)	83 (16,4%)	43 (8,5%)	29 (5,7%)
2023	927	175 (18,9%)	388 (41,9%)	75 (8,1%)	268 (28,9%)	21 (2,3%)
2024	457	156 (34,1%)	138 (30,2%)	85 (18,6%)	45 (9,8%)	33 (7,2%)
Nordeste						
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
2020	1678	572 (34,1%)	438 (26,1%)	439 (26,2%)	149 (8,9%)	80 (4,8%)
2021	2672	852 (31,9%)	893 (33,4%)	620 (23,2%)	182 (6,8%)	125 (4,7%)
2022	5039	2933 (58,2%)	616 (12,2%)	859 (17,0%)	136 (2,7%)	495 (9,8%)
2023	2345	746 (31,8%)	510 (21,7%)	866 (36,9%)	125 (5,3%)	98 (4,2%)
2024	2239	692 (30,9%)	846 (37,8%)	514 (23,0%)	116 (5,2%)	71 (3,2%)
Centro-Oeste						
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
2020	863	320 (37,1%)	305 (35,3%)	167 (19,4%)	33 (3,8%)	38 (4,4%)
2021	1119	516 (46,1%)	277 (24,8%)	195 (17,4%)	92 (8,2%)	39 (3,5%)
2022	935	415 (44,4%)	247 (26,4%)	163 (17,4%)	58 (6,2%)	52 (5,6%)
2023	826	342 (41,4%)	281 (34,0%)	117 (14,2%)	49 (5,9%)	37 (4,5%)
2024	710	309 (43,5%)	217 (30,6%)	116 (16,3%)	39 (5,5%)	29 (4,1%)
Sudeste						
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
2020	4540	1810 (39,9%)	1221 (26,9%)	858 (18,9%)	371 (8,2%)	280 (6,2%)
2021	5825	2032 (34,9%)	1591 (27,3%)	994 (17,1%)	798 (13,7%)	410 (7,0%)
2022	4877	1619 (33,2%)	1479 (30,3%)	1050 (21,5%)	406 (8,3%)	323 (6,6%)
2023	4495	1661 (37,0%)	1298 (28,9%)	790 (17,6%)	435 (9,7%)	311 (6,9%)
2024	4098	1518 (37,0%)	1194 (29,1%)	771 (18,8%)	327 (8,0%)	288 (7,0%)
Sul						
Ano	Total	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
2020	769	373 (48,5%)	315 (41,0%)	0 (0,0%)	36 (4,7%)	45 (5,9%)
2021	2676	1511 (56,5%)	432 (16,1%)	336 (12,6%)	267 (10,0%)	130 (4,9%)
2022	1568	712 (45,4%)	336 (21,4%)	310 (19,8%)	149 (9,5%)	61 (3,9%)
2023	1346	598 (44,4%)	400 (29,7%)	258 (19,2%)	43 (3,2%)	47 (3,5%)
2024	1208	484 (40,1%)	331 (27,4%)	249 (20,6%)	74 (6,1%)	70 (5,8%)

Fonte: ANVISA, 2024.

A região Sudeste apresentou os maiores valores absolutos ao longo de todo o período analisado. Em 2021, por exemplo, foram registrados 2.032 casos de *Klebsiella pneumoniae*, 1.591 de *Escherichia coli* e 994 de *Pseudomonas aeruginosa*. Considerando o total dos principais agentes Gram-negativos avaliados nesse ano (5.825 casos), *K. pneumoniae* foi responsável por aproximadamente 34,9% das infecções, seguida por *E. coli* (27,3%) e *P. aeruginosa* (17,1%). Esse perfil indica uma distribuição microbiológica mais diversificada quando comparada a outras regiões, nas quais a predominância de *K. pneumoniae* foi ainda mais acentuada (ANVISA, 2024).

Por sua vez, o Nordeste apresentou um comportamento epidemiológico marcante em 2022, com 2.933 casos de *K. pneumoniae*, valor consideravelmente superior aos demais anos da série histórica. No mesmo período, *P. aeruginosa* esteve associada a 859 casos e *E. coli* a 616 casos. Considerando o total regional de aproximadamente 5.039 casos, *K. pneumoniae* representou cerca de 58,2% das infecções, evidenciando forte predomínio desse agente.



Tal padrão reforça o importante papel epidemiológico desta bactéria nas infecções hospitalares graves, principalmente em UTIs com alta utilização de dispositivos invasivos e antibioticoterapia prolongada (CDC, 2024). A *Klebsiella pneumoniae* apresenta características que favorecem sua permanência e disseminação no ambiente hospitalar, tornando-a um importante agente das ITUs. Entre seus principais fatores de virulência destacam-se a cápsula polissacarídica, que dificulta a ação do sistema imunológico, as fímbrias, que auxiliam na adesão ao trato urinário e a dispositivos invasivos, e a capacidade de formação de biofilme, que favorece a colonização de cateteres e reduz a ação dos antimicrobianos. Essas características, associadas ao uso prolongado de dispositivos invasivos e antibioticoterapia, contribuem para sua elevada frequência em pacientes internados em UTI (FLORES-MIRELES et al., 2015).

Na região Sul, houve aumento expressivo em 2021 para praticamente todos os agentes analisados. *Klebsiella pneumoniae* atingiu 1.511 casos, representando aproximadamente 56,5% do total de bactérias avaliadas naquele ano. A *Escherichia coli* foi identificada em 432 casos (16,1%), enquanto *Pseudomonas aeruginosa* em 336 casos (12,6%). Após 2021, observou-se redução progressiva nos valores absolutos, fenômeno semelhante ao observado anteriormente nas análises de IPCSL por gram-negativos, possivelmente em função das mudanças promovidas pelo cenário pandêmico e que foram gradativamente normalizadas nos anos subsequentes, conforme discutido em tópicos anteriores.

O Centro-Oeste apresentou maior estabilidade epidemiológica ao longo dos anos. Em 2021, ano de maior registro regional, foram identificados 516 casos de ITU por *Klebsiella pneumoniae*, 277 casos (24,8%) de *Escherichia coli* e 195 casos (17,4%) de *Pseudomonas aeruginosa*. Nesse contexto, a *Klebsiella pneumoniae* representou aproximadamente 46,0% do total das infecções Gram-negativas analisadas, enquanto a *Escherichia coli* correspondeu a 24,7%. Diferentemente do padrão observado nas IPCSL anteriores, *Escherichia coli* apresentou participação proporcionalmente mais elevada nessa região, podendo ser reflexo das diferenças de perfis assistenciais ou características locais de resistência microbiana. Na região Norte, esta bactéria também teve números expressivos, especialmente em 2023, quando foram registrados 388 casos, superando inclusive as infecções por *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter*, que em geral foram os mais prevalentes nas IPCSLs.

A *Escherichia coli* é um microrganismo integrante da microbiota intestinal e pode alcançar o trato urinário por contaminação periuretral e ascensão pela uretra, especialmente em situações de uso de cateter vesical de demora (FLORES-MIRELES et al., 2015). No ambiente hospitalar, sua ocorrência pode ser favorecida pela permanência prolongada do dispositivo, pela manipulação frequente do sistema urinário, por falhas na higiene e pela maior vulnerabilidade dos pacientes críticos. Características como capacidade de adesão ao uroepitélio, formação de biofilme e adaptação ao trato urinário ajudam a explicar sua importância nas ITUs, diferentemente das IPCSL, nas quais outros microrganismos associados a dispositivos intravasculares tendem a predominar (FLORES-MIRELES et al., 2015; MARTINS et al., 2025; CDC, 2024).

Os dados referentes às ITUs em UTI causadas por bactérias Gram-positivas demonstram predomínio das espécies do gênero *Enterococcus*, principalmente *Enterococcus faecalis*, em todas as regiões brasileiras entre 2020 e 2024. Esse perfil microbiológico, representado na Figura 08, difere parcialmente das IPCSL por Gram-positivos, nas quais predominou *Staphylococcus coagulase negativo*, mas mantém relação importante com o uso prolongado de dispositivos invasivos, especialmente cateter vesical de demora (BRASIL, 2024).



Figura 08: Perfil de ITU por GRAM+ nas macrorregiões do território brasileiro, entre 2020 e 2024.

Norte				
Ano	Total	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
2020	42	20 (47,6%)	15 (35,7%)	7 (16,7%)
2021	60	42 (70,0%)	6 (10,0%)	12 (20,0%)
2022	46	29 (63,0%)	6 (13,0%)	11 (23,9%)
2023	47	29 (61,7%)	12 (25,5%)	6 (12,8%)
2024	49	36 (73,5%)	2 (4,1%)	11 (22,4%)
Nordeste				
Ano	Total	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
2020	219	108 (49,3%)	65 (29,7%)	46 (21,0%)
2021	533	360 (67,5%)	93 (17,4%)	80 (15,0%)
2022	458	273 (59,6%)	105 (22,9%)	80 (17,5%)
2023	298	174 (58,4%)	70 (23,5%)	54 (18,1%)
2024	274	186 (67,9%)	49 (17,9%)	39 (14,2%)
Centro-Oeste				
Ano	Total	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
2020	159	108 (67,9%)	16 (10,1%)	35 (22,0%)
2021	320	188 (58,8%)	50 (15,6%)	82 (25,6%)
2022	197	123 (62,4%)	36 (18,3%)	38 (19,3%)
2023	147	91 (61,9%)	22 (15,0%)	34 (23,1%)
2024	117	66 (56,4%)	17 (14,5%)	34 (29,1%)
Sudeste				
Ano	Total	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
2020	614	394 (64,2%)	137 (22,3%)	83 (13,5%)
2021	1342	927 (69,1%)	217 (16,2%)	198 (14,8%)
2022	771	461 (59,8%)	167 (21,7%)	143 (18,5%)
2023	701	406 (57,9%)	178 (25,4%)	117 (16,7%)
2024	643	343 (53,3%)	150 (23,3%)	150 (23,3%)
Sul				
Ano	Total	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
2020	118	39 (33,1%)	63 (53,4%)	16 (13,6%)
2021	642	435 (67,8%)	118 (18,4%)	89 (13,9%)
2022	300	181 (60,3%)	80 (26,7%)	39 (13,0%)
2023	271	167 (61,6%)	62 (22,9%)	42 (15,5%)
2024	203	113 (55,7%)	63 (31,0%)	27 (13,3%)

Fonte: ANVISA, 2024

Assim como observado nas análises anteriores de IPCSL por Gram-positivos e Gram-negativos, a região Sudeste apresentou os maiores valores absolutos durante todo o período analisado, atingindo o maior número de casos 1342 (46,3%) em 2021. O Nordeste registrou o segundo maior quantitativo, com 533 casos (18,4%) em 2021, enquanto Norte e Centro-Oeste apresentaram menores totais absolutos. Esse padrão reforça a relação entre maior número de hospitais de alta complexidade, disponibilidade de leitos de UTI e maior densidade populacional nas regiões Sudeste e Nordeste (BRASIL, 2021).

O *Enterococcus faecalis* foi o principal agente etiológico em praticamente todas as regiões e anos analisados. No Norte, representou 36 casos (73,5%) em 2024; no Nordeste, 186 casos (67,9%); no Centro-Oeste, 108 casos (67,9%) em 2020; e, no Sudeste, variou entre 343 casos (53,3%) e 927 casos (69,1%) ao longo do período. Esses resultados são



condizentes com perfis epidemiológicos globais, nos quais o *Enterococcus faecalis* também figura como um patógeno frequentemente associado às ITUs hospitalares, especialmente relacionadas ao uso prolongado de sondagem vesical e à permanência em UTI (CDC, 2024).

O *Enterococcus faecium* apresentou menores números absolutos, porém importante relevância epidemiológica devido à associação com resistência à vancomicina e outros antibióticos, o que dificulta o manejo farmacológico da infecção (VENTOLA, 2015). Semelhante ao comportamento observado nas demais análises microbiológicas do estudo, 2021 apresentou os maiores números de infecções em praticamente todas as regiões brasileiras. Por exemplo, no Sudeste houve um aumento de 614 casos (53,3%) em 2020 para 1.342 casos (46,3%) em 2021, enquanto no Sul do país, de 118 casos (10,2%) para 642 casos (22,2%) no mesmo período. Após 2021, observou-se redução gradual dos casos em praticamente todas as regiões. O Nordeste reduziu de 533 casos (18,4%) em 2021 para 274 casos (21,3%) em 2024, enquanto o Sul caiu de 642 casos (22,2%) para 203 casos (15,8%) casos no mesmo período. Considerando a relevância da pandemia da COVID-19 no tocante ao aumento das taxas de hospitalização, aumento do uso de dispositivos invasivos e maior utilização de antimicrobianos de amplo espectro, invariavelmente este pode ser um fator que contribui para esse cenário (ABUBAKAR et al., 2023; PETRAKIS et al., 2023).

Por fim, os dados demonstram que bactérias Gram-positivas ainda são um importante causa de ITUs nas unidades de cuidado intensivo brasileiras, principalmente devido ao predomínio de *Enterococcus faecalis* e ao avanço da resistência antimicrobiana associada ao *Enterococcus faecium*, reforçando a necessidade de vigilância contínua e fortalecimento das medidas de prevenção das IRAS (OMS, 2023). De maneira geral, ao integrar estes achados com as análises anteriores sobre IPCSL causadas por bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, percebe-se que as infecções por Gram-negativos apresentam maior variabilidade regional e temporal. Enquanto as infecções por Gram-positivos mostraram predominância relativamente estável de *Staphylococcus coagulase negativo*, os Gram-negativos demonstraram oscilações mais recorrentes. Esse comportamento pode ser, ainda que em última análise, resultado da pressão seletiva causada pelo uso irracional/indiscriminado de antimicrobianos, além das diferenças estruturais e assistenciais entre as regiões brasileiras (BRASIL, 2021; OMS, 2023).

3.4 Perfil de resistência antimicrobiana registrados em 2024

Como anteriormente foram apresentados os dados relacionados à distribuição do número e perfil microbiológico das infecções por regiões brasileiras, torna-se relevante analisar também o perfil de resistência dos microrganismos envolvidos. A avaliação do grau de resistência aos antibióticos permite compreender não apenas a frequência das infecções, mas também a eficácia dos antimicrobianos utilizados no tratamento dessas condições. Dessa forma, a seguir serão apresentados os dados referentes ao grau de resistência bacteriana aos antibióticos entre os principais agentes causadores de IPCSL e ITUs no território brasileiro. Dessa forma, a seguir serão apresentados os dados relacionados ao perfil de resistência aos antibióticos dos principais patógenos associados às IPCSLs e ITUs disponíveis na base de dados consultada.

A Figura 9 apresenta os percentuais de resistência bacteriana aos principais antimicrobianos utilizados no tratamento de cocos Gram-positivos associados às IPCSL em UTIs brasileiras no ano de 2024. Os dados estão distribuídos por regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e incluem espécies como *Staphylococcus coagulase negativa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* e



Enterococcus spp. Os antimicrobianos avaliados foram principalmente oxacilina e vancomicina, importantes marcadores de resistência bacteriana hospitalar.

Figura 9: grau de resistência bacteriana nas IPCSL por gram-positivas nas macrorregiões do território brasileiro em 2024.

Norte					
Antibiótico	<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
oxacilina	79,93%	55,85%	-	-	-
vancomicina	-	-	34,78%	44,44%	25%
Nordeste					
Antibiótico	<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
vancomicina	-	-	17,31%	54,94%	27,90%
oxacilina	71,24%	62,57%	-	-	-
cefotaxima	-	-	-	-	-
Centro-Oeste					
Antibiótico	<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
oxacilina	79,35%	26,81%	-	-	-
vancomicina	-	-	21,83%	38,80%	37,50%
Sudeste					
Antibiótico	<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
oxacilina	78,79%	55,51%	28,03%	62,39%	27,86%
Sul					
Antibióticos	<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Enterococcus spp</i>
vancomicina	-	-	21,34%	61,64%	18,36%
oxacilina	81,38%	43,69%	-	-	-
cefotaxima	-	-	-	-	-

Fonte: ANVISA, 2024.

Observa-se elevada resistência à oxacilina entre os *Staphylococcus coagulase negativa* em todas as regiões, destacando-se o Sul (81,38%), Norte (79,93%) e Centro-Oeste (79,35%) com os maiores percentuais. Esses resultados sugerem ampla circulação de cepas resistentes à meticilina (MRSC), frequentemente relacionadas ao uso de dispositivos invasivos, como cateter venoso central, além da capacidade desses microrganismos de formar biofilmes em superfícies hospitalares (KHODABUX et al., 2024). O *Staphylococcus aureus* também apresentou elevados índices de resistência à oxacilina, principalmente no Nordeste (62,57%), Norte (55,85%) e Sudeste (55,51%), indicando importante presença de MRSA nas UTIs brasileiras. A disseminação dessas cepas representa um problema clínico relevante, pois está associada ao aumento da mortalidade, prolongamento do tempo de internação e redução das opções terapêuticas disponíveis (BENNETT; DOLIN; BLASER, 2020).

Entre os enterococos, observou-se resistência significativa à vancomicina, especialmente em *Enterococcus faecium*, com maiores percentuais no Sudeste (62,39%) e Sul (61,64%). Esses achados sugerem disseminação importante de enterococos resistentes à vancomicina, considerados um dos principais desafios epidemiológicos das UTIs devido à limitação terapêutica causada pela multirresistência bacteriana (BRASIL, 2024). O *Enterococcus faecalis* apresentou menores taxas de resistência, embora ainda relevantes, principalmente na região Norte (34,78%). De forma ampla, os dados evidenciam elevada pressão seletiva causada pelo uso frequente de antimicrobianos de amplo espectro e reforçam a necessidade de fortalecimento das medidas de controle de infecção hospitalar, vigilância microbiológica e programas de stewardship antimicrobiano nas UTIs brasileiras (BRASIL, 2024).

Os dados da Figura 10 evidenciam um cenário preocupante de resistência bacteriana entre bactérias Gram-negativas associadas às IPCSL em UTIs brasileiras. Observa-se elevada resistência principalmente entre espécies de *Klebsiella pneumoniae*,



Acinetobacter spp. e *Pseudomonas aeruginosa*, microrganismos frequentemente relacionados a infecções hospitalares graves e altos índices de mortalidade.

Figura 10: Grau de resistência bacteriana nas IPCSL por gram-negativas nas macrorregiões do território brasileiro em 2024.

Norte						
Antibióticos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
cefalosporinas	69,40%	-	-	58,90%	31,10%	73,91%
carbapenêmicos	41,20%	74,35%	31,34%	25%	22,70%	50%
ceftazidimo/avibactam	28,60%	-	28,57%	33,33%	20%	78,94%
ceftolozano/tazobactam	-	-	-	-	-	-
polimixina	16,60%	25%	23,25%	19,44%	11,70%	50%
Nordeste						
Antibióticos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
cefalosporinas	82,88%	-	-	67,64%	42,55%	77,14%
ceftazidimo/avibactam	56,23%	-	-	33,33%	25%	54,54%
carbapenêmicos	60,12%	62,47%	50%	12,97%	26%	64,86%
polimixina	20,85%	10,77%	10,34%	10,81%	13,33%	20,83%
ceftolozano/tazobactam	-	-	41,82%	-	-	-
Centro-Oeste						
Antibióticos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
cefalosporinas	85,97%	-	-	34,21%	46,66%	70,17%
carbapenêmicos	78,68%	91,80%	44,20%	18,42%	29,41%	59,64%
ceftazidimo / avibactam	41,10%	-	-	-	26,31%	36,95%
ceftolozana / tazobactam	-	-	31,46%	-	-	-
polimixina	36,27%	18,80%	9,09%	0%	-	8,33%
Sudeste						
Antibióticos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
cefalosporinas	72,55%	-	-	51,18%	42,01%	68,16%
carbapenêmicos	61,15%	84,31%	35,65%	10,25%	23,49%	51,73%
ceftazidimo / avibactam	24,33%	-	-	9,84%	13,33%	10,80%
ceftolozana / tazobactam	-	-	11,29%	-	-	-
polimixina	10,79%	9,48%	3,65%	4,16%	3,34%	12,73%
Sul						
Antibióticos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Klebsiella spp</i>
carbapenêmicos	57,19%	77,62%	32,57%	11,76%	27,86%	45,83%
cefalosporinas	52,78%	-	-	36,29%	39,20%	54,28%
ceftazidimo/avibactam	43,50%	-	-	21,42%	34,88%	35,89%
polimixina	12,30%	13,31%	7,81%	4,05%	17,39%	-
ceftolozano/tazobactam	-	-	38,80%	-	-	-

Fonte: ANVISA, 2024.

A resistência às cefalosporinas foi elevada para *Klebsiella pneumoniae*, sobretudo no Centro-Oeste (85,97%) e Nordeste (82,88%), sugerindo ampla disseminação de enterobactérias produtoras de beta-lactamases de espectro estendido e de outros mecanismos de resistência. Além disso, *Klebsiella spp.* também apresentou altos percentuais de resistência em praticamente todas as regiões analisadas. Esses mecanismos de resistência dificultam o tratamento das IPCSL e aumentam a necessidade do uso de antimicrobianos de amplo espectro (BENNETT; DOLIN; BLASER, 2020).

Outro achado relevante foi a elevada resistência aos carbapenêmicos em *Acinetobacter* spp., principalmente no Centro-Oeste (91,80%), Sudeste (84,31%) e Sul (77,62%). Esse dado possui grande importância clínica, pois os carbapenêmicos são considerados uma das principais terapias para infecções graves causadas por Gram-negativos multirresistentes. A resistência nesse grupo bacteriano geralmente está associada à produção de carbapenemases e à grande capacidade de sobrevivência do microrganismo no ambiente hospitalar (CRUZ-LÓPEZ et al., 2022).

As cepas de *Pseudomonas aeruginosa* também apresentaram resistência significativa aos carbapenêmicos, principalmente no Nordeste (50%) e Centro-Oeste (44,20%), além de resistência importante à ceftolozana/tazobactam em algumas regiões. Esses resultados demonstram redução progressiva das opções terapêuticas disponíveis para o tratamento das IPCSL causadas por esse patógeno.

Embora a resistência à polimixina tenha apresentado menores percentuais quando comparada aos demais antimicrobianos, alguns valores ainda são preocupantes,



especialmente em *Klebsiella pneumoniae* no Centro-Oeste (36,27%) e em *Acinetobacter* spp. no Norte (25%). Isso sugere possível emergência de resistência até mesmo aos antibióticos considerados de última linha terapêutica (BRASIL, 2024).

No tocante às ITUs, os dados de resistência farmacológica por bactérias gram-positivas dirigiam-se apenas à vancomicina pelo o gênero *Enterococcus*. Os resultados revelam diferenças expressivas tanto entre as espécies analisadas quanto entre as diferentes regiões do país.

Figura 11: Grau de resistência bacteriana em ITUs por gram-positivas nas macrorregiões do território brasileiro em 2024.

Norte			
	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
vancomicina	14%	0%	41,66%
Nordeste			
	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
vancomicina	7,95%	14,58%	48,71%
Centro-Oeste			
	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
vancomicina	26,86%	21,73%	57,69%
Sudeste			
	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
vancomicina	15,59%	14,01%	47,33%
Sul			
	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus spp</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
vancomicina	21,34%	16,07%	44,44%

Fonte: ANVISA, 2024

Observou-se que *Enterococcus faecium* apresentou os maiores percentuais de resistência em todas as regiões avaliadas, variando entre 41,66% na região Norte e 57,69% na região Centro-Oeste, seguida pelo Nordeste (48,71%), Sudeste (47,33%) e Sul (44,44%). Esse resultado evidencia maior potencial de resistência dessa espécie quando comparada às demais analisadas. *Enterococcus faecium* destaca-se entre os enterococos devido à elevada capacidade de adquirir mecanismos de resistência antimicrobiana, especialmente em ambientes hospitalares, tornando-se um importante agente relacionado às infecções associadas à assistência à saúde (MEDELL; HART; BATISTA, 2014).

Em relação ao *Enterococcus faecalis*, os valores de resistência foram inferiores aos observados para *Enterococcus faecium*, apresentando percentuais de 7,95% no Nordeste, 14% no Norte, 15,59% no Sudeste, 21,34% no Sul e 26,86% no Centro-Oeste. Embora os índices sejam menores, a presença de resistência em todas as regiões avaliadas merece atenção, uma vez que a utilização prolongada ou inadequada de antimicrobianos pode contribuir para o desenvolvimento e disseminação de cepas resistentes (OMS, 2023).

Os isolados classificados como *Enterococcus spp.* apresentaram percentuais intermediários, variando entre 0% no Norte e 21,73% no Centro-Oeste. Essa variação pode estar associada a diferenças regionais nos perfis epidemiológicos, nas práticas de controle de infecção hospitalar e nos protocolos de utilização de antimicrobianos empregados pelas instituições de saúde. A Organização Mundial da Saúde destaca que o



uso inadequado de antibióticos constitui um dos principais fatores relacionados ao aumento global da resistência bacteriana (OMS, 2023).

Considerando o conjunto dos dados, a resistência à vancomicina em *Enterococcus faecium*, sugerindo importante circulação de enterococos resistentes em ambiente hospitalar. A presença desses microrganismos pode representar um desafio terapêutico relevante, uma vez que a resistência reduz as opções disponíveis para tratamento e pode impactar negativamente a evolução clínica dos pacientes internados em unidades de terapia intensiva (FLORES-MIRELES et al., 2015)

A Figura 12 apresenta os percentuais de resistência bacteriana aos principais antimicrobianos utilizados no tratamento de infecções do trato urinário (ITU) causadas por bactérias Gram-negativas em pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI), no ano de 2024. Os dados encontram-se distribuídos entre as cinco regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e incluem os microrganismos *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* e *Enterobacter spp.*, permitindo a comparação do perfil de resistência entre espécies bacterianas e classes de antimicrobianos.

Figura 12: Grau de resistência bacteriana em ITUs por gram-negativas nas macrorregiões do território brasileiro em 2024.

Norte					
Antibiótico	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
cefalosporinas	71,89%	62,20%	-	-	46,15%
carbapenêmicos	44,75%	11,11%	34,52%	86,04%	23,33%
ceftazidimo /avibactam	47,91%	28,57%	-	-	15%
polimixina	16,66%	16,07%	2,08%	11,53	10%
Nordeste					
Antibiótico	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
cefalosporinas	80,26%	50,40%	-	-	63,49%
ceftazidima/avibactam	54,66%	15,16%	-	-	26,47%
carbapenêmicos	59,49%	6,93%	57,08%	84,54%	36,36%
polimixina	17,28%	11,19%	12,09%	18,96%	8,33%
ceftozolona/tazobactam	-	-	-	-	-
Centro Oeste					
Antibiótico	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
cefalosporinas	82,35%	43,75%	-	-	53,33%
carbapenêmicos	69,64%	17,48%	48,24%	87,17%	29,12%
ceftazidimo /avibactam	50,54%	9,57%	-	-	11,11%
polimixina	32,33%	5,17%	12,82%	39,13%	15,38%
Sudeste					
Antibiótico	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
cefalosporinas	69,54%	39,56%	-	-	42,95%
carbapenêmicos	56,07%	9,09%	29,71%	85,02%	23,77%
ceftazidimo/avibactam	19,08%	16,29%	-	-	13,17%
polimixina	12,09%	2,11%	3,30%	10%	5,10%
Sul					
Antibiótico	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudonoma aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter spp</i>
cefalosporinas	52,44%	35,16%	-	-	51,61%
carbapenêmicos	46,15%	11,13%	42,14%	87,83%	34,69%
ceftazidima /avibactam	38,88%	19,51%	-	-	45,45%
polimixina	11,69%	0,36%	7,19%	5,55%	12,24%
ceftozolona /tazobactam	-	-	-	-	-

Fonte: ANVISA, 2024.

Os dados referentes à resistência bacteriana em infecções do trato urinário por bactérias Gram-negativas evidenciaram diferenças importantes entre os microrganismos avaliados e entre as regiões brasileiras. Observou-se que *Klebsiella pneumoniae* apresentou elevados percentuais de resistência à maioria dos antimicrobianos analisados, destacando-se principalmente a resistência às cefalosporinas, com valores de 71,89% na região Norte, 80,26% no Nordeste, 82,35% no Centro-Oeste, 69,54% no



Sudeste e 52,44% no Sul. Além disso, foram identificados elevados índices de resistência aos carbapenêmicos, especialmente no Centro-Oeste (69,64%) e Nordeste (59,49%). Esses achados sugerem ampla disseminação de mecanismos de resistência relacionados à produção de β -lactamases de espectro estendido e carbapenemases. Conforme a Organização Mundial da Saúde, *Klebsiella pneumoniae* resistente aos carbapenêmicos constitui um dos principais patógenos prioritários relacionados à resistência antimicrobiana em ambiente hospitalar (OMS, 2023).

Em relação à *Escherichia coli*, observaram-se níveis moderados de resistência às cefalosporinas, variando entre 35,16% na região Sul e 62,20% na região Norte. Quanto aos carbapenêmicos, os percentuais permaneceram relativamente baixos em todas as regiões, oscilando entre 6,93% no Nordeste e 17,48% no Centro-Oeste. Esse comportamento pode indicar menor frequência de mecanismos de resistência a essa classe antimicrobiana quando comparada a *Klebsiella pneumoniae*. Entretanto, a resistência observada às cefalosporinas merece atenção, considerando que *Escherichia coli* permanece como o principal agente etiológico das infecções do trato urinário (FLORES-MIRELES et al., 2015).

No caso de *Pseudomonas aeruginosa*, os maiores percentuais de resistência foram observados para os carbapenêmicos, destacando-se o Nordeste (57,08%) e Centro-Oeste (48,24%), enquanto o Sul apresentou valor de 42,14% e o Sudeste 29,71%. Em contrapartida, a polimixina apresentou menores índices de resistência, variando de 2,08% no Norte a 12,82% no Centro-Oeste. Esses resultados podem refletir a presença de mecanismos intrínsecos de resistência dessa espécie, característica frequentemente associada a infecções hospitalares graves (PACHORI; GOTHALWAL; GANDHI, 2019).

Da mesma forma, *Acinetobacter* apresentou elevados percentuais de resistência aos carbapenêmicos em todas as regiões avaliadas, alcançando 86,04% no Norte, 84,54% no Nordeste, 87,17% no Centro-Oeste, 85,02% no Sudeste e 87,83% no Sul. Conforme mencionado anteriormente, estes reforçam o potencial de resistência desse microrganismo, inclusive para os carbapenêmicos, que são frequentemente utilizados como antimicrobianos de última linha para infecções graves causadas por bactérias gram-negativas (OMS, 2023). Já *Enterobacter* spp. apresentou resistência elevada às cefalosporinas em todas as regiões analisadas, com destaque para o Nordeste (63,49%), enquanto a resistência aos carbapenêmicos foi menor, variando entre 23,33% no Norte e 36,36% no Nordeste. Os dados sugerem possível participação de mecanismos de resistência mediados por β -lactamases, frequentemente descritos em enterobactérias associadas a infecções relacionadas à assistência à saúde (PATERSON; BONOMO, 2005).

Globalmente, os resultados demonstraram maior resistência às cefalosporinas em *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter* spp. nas ITUs, enquanto *Acinetobacter* apresentou os maiores índices de resistência aos carbapenêmicos em todas as regiões avaliadas. Adicionalmente, a polimixina apresentou menores percentuais de resistência para a maioria das bactérias analisadas, sugerindo manutenção parcial de sua eficácia terapêutica para esse tipo de infecção. Esses achados reforçam a importância da vigilância epidemiológica contínua e da utilização racional de antimicrobianos em ambientes hospitalares, sobretudo em unidades de terapia intensiva, onde a pressão seletiva favorece a emergência e disseminação de microrganismos multirresistentes.

4. Conclusão

As infecções relacionadas à assistência à saúde em unidades de terapia intensiva adultas permanecem como um importante desafio para a saúde pública brasileira, sobretudo em razão da elevada complexidade assistencial desses ambientes, do uso



frequente de dispositivos invasivos e da crescente preocupação com a resistência antimicrobiana. A análise dos indicadores epidemiológicos entre 2020 e 2024 permitiu identificar variações regionais relevantes na ocorrência de IPCSL e ITU, demonstrando que a distribuição dessas infecções não ocorre de forma homogênea entre as macrorregiões do país.

Os achados evidenciaram maior concentração de notificações absolutas nas regiões Sudeste e Nordeste, ao mesmo tempo em que algumas regiões, como Norte e Sul, apresentaram densidades de incidência expressivas em determinados indicadores. Dessa forma, observa-se que a interpretação dos dados deve considerar não apenas o número total de casos, mas também fatores estruturais, capacidade diagnóstica, disponibilidade de leitos, cobertura da vigilância epidemiológica e possíveis limitações nos processos de notificação. O período pandêmico, especialmente o ano de 2021, mostrou-se associado ao aumento das IRAS em diferentes regiões brasileiras, possivelmente relacionado à sobrecarga dos serviços de saúde, maior gravidade dos pacientes internados em UTI, ampliação do uso de dispositivos invasivos e intensificação da pressão assistencial.

Em relação ao perfil microbiológico, observou-se a participação relevante de bactérias gram-negativas e gram-positivas. A presença de importantes percentuais de resistência reforça a necessidade de vigilância microbiológica contínua, uso racional de antimicrobianos e fortalecimento dos programas de prevenção e controle de infecções. Portanto, conclui-se que as IRAS em UTIs adultas brasileiras, no período analisado, refletem desigualdades regionais, fragilidades nos sistemas de vigilância e desafios persistentes relacionados à resistência antimicrobiana. Assim, torna-se essencial fortalecer estratégias de monitoramento, prevenção, controle de infecções, qualificação das equipes assistenciais e implementação de protocolos baseados em evidências, contribuindo para a segurança do paciente e para a melhoria da qualidade da assistência nas unidades de terapia intensiva do Brasil.

Referências

- ABUBAKAR, Usman et al. Impact of COVID-19 pandemic on healthcare-associated infections: a systematic review and meta-analysis. *Antibiotics*, v. 12, n. 11, p. 1600, 2023.
- ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA (AMIB). Número, densidade e razão de leitos de terapia intensiva e médicos intensivistas, segundo unidades da federação e grandes regiões – Brasil, 2024. São Paulo: AMIB, 2024. Disponível em: <https://d1xe7tfg0uwul9.cloudfront.net/amib-portal/wp-content/uploads/2024/11/22143146/AMIB20-20Censo20202420-20NOV2012-1.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- BENNETT, John E.; DOLIN, Raphael; BLASER, Martin J. (Ed.). *Mandell, Douglas y Bennett. Enfermedades infecciosas. Principios y práctica*. Elsevier Health Sciences, 2020.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde nº 32: Avaliação Nacional dos Indicadores de IRAS e RM – 2024. Brasília: ANVISA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/boletins-e-relatorios-das-notificacoes-de-iras-e-outros-eventos-adversos-1/boletins-e-relatorios-das-notificacoes-de-iras-e-outros-eventos-adversos>. Acesso em: 13 maio 2026.



- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. 2. ed. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-4-medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 02/2025: Orientações para a notificação dos Indicadores Nacionais das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e resistência aos antimicrobianos (RAM) - Ano: 2025. Brasília, DF: Anvisa, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-gvims-ggtes-dire3-anvisa-no-02-2025/view>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025. Brasília, DF: Anvisa, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf. Acesso em: 20 abr. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.616, de 12 de maio de 1998. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 136, n. 90, p. 133-135, 13 maio 1998. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html. Acesso em: 20 abr. 2026.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Antimicrobial Resistance Threats in the United States, 2021–2022. Atlanta: CDC, 2024. Disponível em: <https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/data-research/threats/update-2022.html>. Acesso em: 20 abr. 2026.
- CRUZ-LÓPEZ, Flora et al. Contamination of healthcare environment by carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*. *The American journal of the medical sciences*, v. 364, n. 6, p. 685-694, 2022.
- DONLAN, Rodney M. Biofilms and device-associated infections. *Emerging infectious diseases*, v. 7, n. 2, p. 277, 2001.
- EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units. In: EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. Annual Epidemiological Report for 2021. Stockholm: ECDC, 2024. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/healthcare-associated-infections-acquired-intensive-care-units-annual-0>. Acesso em: 15 abr. 2026.
- FLORES-MIRELES, Ana L. et al. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nature reviews microbiology*, v. 13, n. 5, p. 269-284, 2015.



- FONTENELE, Raiza Dantas; COSTA, Cecília Leite. Resistência antimicrobiana: os desafios nas infecções bacterianas multirresistentes no Brasil. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 11347-11357, 2023.
- FURTADO, Diego Moreno Fernandes et al. Consumo de antimicrobianos e o impacto na resistência bacteriana em um hospital público do estado do Pará, Brasil, de 2012 a 2016. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 10, 2019.
- KHAERTYNOV, Khalit S. et al. Virulence factors and antibiotic resistance of *Klebsiella pneumoniae* strains isolated from neonates with sepsis. *Frontiers in medicine*, v. 5, p. 225, 2018.
- KHODABUX, Rhea Michelle J. et al. Virulence, Susceptibility Profile, and Clinical Characteristics of Pathogenic Coagulase-Negative Staphylococci. *Cureus*, v. 16, n. 8, 2024.
- MARTINS, José Yanh Torres et al. A atuação do enfermeiro na prevenção e controle das infecções relacionadas à assistência à saúde. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 8, n. 19, p. e082578-e082578, 2025.
- MEDELL, Manuel; HART, Marcia; BATISTA, María Luisa. Sensibilidad antimicrobiana in vitro en aislamientos de *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* obtenidos de pacientes hospitalizados. *Biomédica*, v. 34, n. 1, p. 50-57, 2014.
- OLIVEIRA, Adriana Cristina de; KOVNER, Christine Tassone; SILVA, Rafael Souza da. Nosocomial infection in an intensive care unit in a Brazilian university hospital. *Revista latino-americana de enfermagem*, v. 18, n. 2, p. 233-239, 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Acesso em: 15 abr. 2026.
- PACHORI, Preeti; GOTHALWAL, Ragini; GANDHI, Puneet. Emergence of antibiotic resistance *Pseudomonas aeruginosa* in intensive care unit; a critical review. *Genes & diseases*, v. 6, n. 2, p. 109-119, 2019.
- PAIM, Roberta Soldatelli Pagno; LORENZINI, Elisiane. Estratégias para prevenção da resistência bacteriana: contribuições para a segurança do paciente. *Revista Cuidarte*, v. 5, n. 2, p. 757-764, 2014.
- PATERSON, David L.; BONOMO, Robert A. Extended-spectrum β -lactamases: a clinical update. *Clinical microbiology reviews*, v. 18, n. 4, p. 657-686, 2005.
- PETRAKIS, Vasilios et al. The impact of the COVID-19 pandemic on antimicrobial resistance and management of bloodstream infections. *Pathogens*, v. 12, n. 6, p. 780, 2023.
- RODRIGUES, Tatyane Silva et al. Resistência bacteriana a antibióticos na Unidade de Terapia Intensiva: revisão integrativa. *Revista Prevenção de Infecção e Saúde*, v. 4, n. 7350, p. 1-17, 2018.
- SANTOS, Neusa de Queiroz. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 13, n. spe, p. 64-70, 2004.
- VENTOLA, C. Lee. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *Pharmacy and therapeutics*, v. 40, n. 4, p. 277, 2015.