

**PERFIL DE RESISTÊNCIA  
ANTIMICROBIANA DE  
PSEUDOMONAS  
AERUGINOSA EM  
PACIENTES DE UM  
HOSPITAL DE ENSINO NA  
REGIÃO NORTE DO CEARÁ**

ANTIMICROBIAL RESISTANCE PROFILE OF PSEUDOMONAS AERUGINOSA  
IN PATIENTS FROM A TEACHING HOSPITAL IN THE NORTHERN REGION OF  
CEARÁ

Ciências da Saúde • 08/04/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/775631551](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/775631551)

---

Antonio Leorne Aguiar Neto<sup>1</sup>

Sarah Aparecida Lima Miranda<sup>2</sup>

Thiago Ferreira Pessoa<sup>3</sup>

Vinicius Fontenele Mesquita<sup>4</sup>

Wagner dos Santos Rocha<sup>5</sup>

Alana Cavalcante dos Santos<sup>6</sup>

Carlos Victor Fontenele Pinheiro<sup>7</sup>

Guilherme Mendes Prado<sup>8</sup>

---

## RESUMO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde constituem um importante problema de saúde pública, especialmente quando associadas a microrganismos multirresistentes, como *Pseudomonas aeruginosa*, os quais contribuem para o aumento da morbidade, mortalidade e tempo de internação. Nesse contexto, a caracterização do perfil de resistência antimicrobiana torna-se fundamental para o direcionamento de condutas terapêuticas mais eficazes. Assim, o presente estudo analisou o perfil de resistência antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa*, bem como a distribuição das infecções, os principais sítios anatômicos acometidos e as características epidemiológicas dos pacientes em um hospital de ensino na região norte do Ceará, durante o ano de 2025. Trata-se de um estudo documental, descritivo e retrospectivo, baseado na análise de prontuários e antibiogramas de pacientes adultos internados. Observou-se que a amicacina, a combinação ceftazidima + avibactam e o meropenem apresentaram as maiores taxas de sensibilidade geral, enquanto ceftazidima, cefepima e levofloxacina demonstraram resistência superior a 50% em diferentes sítios infecciosos, como aspirado traqueal e uroculturas. Verificou-se maior prevalência de infecção em pacientes do sexo masculino e naqueles com idade superior a 61 anos, correspondendo a mais de 60% da amostra. Adicionalmente, amostras provenientes do trato respiratório e de secreções piogênicas apresentaram positividade precoce, entre zero e quatro dias. Diante desses achados, evidencia-se um perfil relevante de multirresistência de *Pseudomonas aeruginosa* no ambiente hospitalar, o que reforça a necessidade de estratégias terapêuticas mais assertivas, como a otimização de doses e o uso de infusões prolongadas de antimicrobianos, visando superar a resistência local e melhorar os desfechos clínicos.

**Palavras-chave:** Resistência a Antimicrobianos. Farmácia Hospitalar. Prática Clínica.

## **ABSTRACT**

Healthcare-Associated Infections represent a significant public health challenge, particularly when associated with multidrug-resistant (MDR) microorganisms such as *Pseudomonas aeruginosa*, which contribute to increased morbidity, mortality, and length of hospital stay. In this context, characterizing the antimicrobial resistance profile is fundamental for guiding more effective therapeutic management. Thus, the present study analyzed the antimicrobial resistance profile of *P. aeruginosa*, as well as the distribution of infections, the primary anatomical sites affected, and the epidemiological characteristics of patients at a teaching hospital in northern Ceará during 2025. This is a descriptive, retrospective, documentary study based on the analysis of medical records and antibiograms of hospitalized adult patients. It was observed that amikacin, the ceftazidime-avibactam combination, and meropenem showed the highest overall susceptibility rates, while ceftazidime, cefepime, and levofloxacin demonstrated resistance levels exceeding 50% in various infectious sites, such as tracheal aspirates and urine cultures. A higher prevalence of infection was found among male patients and those aged over 61 years, representing more than 60% of the sample. Additionally, respiratory tract samples and pyogenic secretions showed early positivity (within zero to four days). These findings highlight a significant multidrug-resistance profile of *P. aeruginosa* in the hospital setting, reinforcing the necessity for more assertive therapeutic strategies, such as dose optimization and the use of prolonged antimicrobial infusions, aiming to overcome local resistance and improve clinical outcomes.

**Keywords:** Antimicrobial Resistance. Hospital Pharmacy. Clinical Practice.

## 1. INTRODUÇÃO

Apartir de 2004, a Organização Mundial da Saúde (OMS) preconizou a segurança do paciente, destacando as infecções hospitalares como causadora de transtornos a saúde dos pacientes em internação (BRASIL, 2012).

Porém o termo “infecções hospitalares” se tornou muito limitado, por isso julgou-se necessário aumentar o foco das diretrizes para a segurança da população, já que os outros níveis de assistência também possuem indicadores de riscos, como as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) (BRASIL, 2025).

As IRAS são infecções que apresentam, nos pacientes, sinais clínicos a partir do terceiro dia de internação, sendo contado como primeiro dia aquele em que o paciente deu entrada no hospital, caso seja desconhecido o período de incubação do microrganismo causador da infecção. Entretanto, quando se trata de um procedimento relacionado à saúde, qualquer manifestação clínica de infecção é tratada como IRAS (ANVISA, 2021).

As IRAS estão frequentemente associadas ao aumento do tempo de internação, o que se relaciona à elevada capacidade de disseminação de patógenos presentes no ambiente hospitalar, como *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii*. Esses microrganismos apresentam altas taxas de resistência antimicrobiana, contribuindo para piores desfechos clínicos, incluindo aumento da mortalidade. Assim, dentre as principais problemáticas desse tipo de infecção, destaca-se a pneumonia

associada à ventilação mecânica (PAVM), uma infecção de etiologia multifatorial que pode acometer cerca de 10% dos pacientes submetidos à ventilação mecânica (De Souza et al., 2023).

Nesse contexto, os bacilos Gram-negativos destacam-se como os principais agentes etiológicos das IRAS, sendo *Pseudomonas aeruginosa* uma das espécies de maior prevalência, juntamente com *Acinetobacter baumannii* e *Klebsiella spp.* Além disso, o manejo inadequado de pacientes submetidos a procedimentos invasivos, bem como o uso prolongado de terapia antimicrobiana, configuram-se como importantes fatores de risco para o desenvolvimento dessas infecções (Da Silva Sena et al., 2022).

Entre os representantes dos bacilos Gram negativa não fermentadores, a *Pseudomonas aeruginosa* se destaca por possuírem inúmeros fatores de virulência, incluindo a capacidade de formar biofilmes, a produção de citotoxinas capazes de induzir morte celular programada em células-hospedeiras. Sua membrana celular é composta por lipopolissacarídeos com a capacidade de aumentar a resposta inflamatória, flagelos associados às membranas, que lhe conferem motilidade, em ambientes bióticos e abióticos, assim como adesão às superfícies (Gouveia, 2022; Wood et al., 2023).

A partir do advento da resistência antimicrobiana, notadamente em patógenos de relevância clínica como a *Pseudomonas aeruginosa*, configura uma crise de saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2025). Este bacilo Gram-negativo é reconhecido por sua elevada capacidade de desenvolver multirresistência e por ser um agente etiológico proeminente de IRAS, com maior incidência

em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) (ANVISA, 2021; De Souza *et al.*, 2023).

A ineficácia terapêutica decorrente desta resistência está intrinsecamente ligada ao aumento da morbidade, da mortalidade e dos custos hospitalares. Dessa forma, o conhecimento atualizado e detalhado do perfil de resistência local da *P. aeruginosa* é essencial para orientar a conduta terapêutica empírica e subsidiar a implementação de medidas de controle de infecção mais rigorosas, visando mitigar a disseminação da multirresistência e preservar a eficácia dos recursos terapêuticos disponíveis.

O estudo tem como objetivo avaliar a distribuição e a ocorrência de infecções por *Pseudomonas aeruginosa*, identificando os principais sítios anatômicos afetados, traçando perfil de resistência dessas infecções, durante o ano de 2025, num hospital de ensino da região norte do Ceará. Especificamente obter dados epidemiológicos, de sexo e idade dos pacientes, classificar os fármacos utilizados no tratamento antimicrobiano e traçar o perfil de resistência da *Pseudomonas aeruginosa*.

## **2. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo documental, descritivo e retrospectivo, com abordagem quantitativa. A metodologia consistiu na análise de prontuários hospitalares preexistentes de pacientes com infecção por *Pseudomonas aeruginosa*, conforme Gil (2019). O caráter retrospectivo e não-intervencionista garantiu identificar características epidemiológicas e microbiológicas da infecção com base em dados já documentados, sem coleta primária.

### **2.1. Local da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada no Hospital Regional Norte (HRN), em Sobral – CE, devido ao seu compromisso com a formação em saúde, diversidade de casos, estrutura adequada para estudos observacionais, rigor científico e interação multidisciplinar. A coleta e o tratamento dos dados ocorreram entre janeiro e março de 2026. Este período foi planejado para garantir a seguridade ética, coleta adequada, processamento e análise, seguindo padrões metodológicos para robustez estatística, redução de vieses e assegurar a confiabilidade e validade interna dos resultados (Gil, 2019).

## **2.2. Aspectos Éticos da Pesquisa**

Os aspectos éticos seguiram a Resolução nº 466/2012 do CNS, garantindo sigilo e anonimato. O estudo foi submetido e aprovado pelo CEP responsável pelo HRN, conforme Carta de Anuência da instituição, sob número do parecer 8.036.391.

A utilização de prontuários eletrônicos com dados clínico-epidemiológicos configurou-se como pesquisa sem intervenção direta, garantindo-se o sigilo (Brasil, 2012; Gil, 2019). O acesso foi supervisionado por uma farmacêutica funcionária do HRN, coautora deste artigo.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, e o desenvolvimento foi iniciado após a aprovação. Foram observados os princípios da autonomia, não-maleficência, beneficência e justiça. Foi solicitada e concedida a dispensa do TCLE, devido ao uso exclusivo de banco de dados sem referência direta aos pacientes. Foi assinado o Termo de Fiel Depositário pelo gerente do NAC, conforme diretrizes hospitalares, e foram enviados o Termo de

Compromisso de Utilização de Dados (TCUD), o Termo de Ciência do Setor e a Declaração de Ciência do Pesquisador.

### **2.3. Amostragem, Análise e Estatística dos Dados**

O estudo incluiu pacientes adultos ( $\geq 18$  anos) internados no HRN entre janeiro de 2025 e dezembro de 2025 com diagnóstico laboratorial de infecção por *Pseudomonas aeruginosa* em qualquer setor, utilizando os resultados de antibiogramas em todos os prontuários eletrônicos completos disponíveis. Excluíram-se pacientes com dados incompletos e dados duplicados.

Os riscos foram mínimos (extravio/má interpretação de dados), mitigados por coleta organizada, cautelosa e uso exclusivo para fins de pesquisa. Os benefícios incluíram melhoria da compreensão profissional, otimização da assistência, redução do tempo de internações e custos, e contribuição científica.

A coleta foi feita, após aprovação do Comitê de Ética, por formulário eletrônico estruturado no *Google Forms*, registrando variáveis clínicas, demográficas e microbiológicas. O *Google Forms* foi utilizado como ferramenta para a inserção de dados, assegurou rastreabilidade e sigilo.

Os dados foram exportados para o *Google Sheets* para pré-tratamento (consistência, normalização, eliminação de duplicatas) e organização (padronização de variáveis categóricas/nominais). A resistência antimicrobiana foi classificada em grupos terapêuticos conforme o Comitê Brasileiro de Testes de Sensibilidade (BrCAST).

A análise estatística dos dados, após exportação e tratamento no *Google Sheets*, baseou-se primariamente na estatística descritiva de

frequência. Este método foi utilizado para avaliar a distribuição dos pacientes por faixa etária (anos) e sexo, bem como a distribuição dos tipos de amostra biológica analisadas (secreção de feridas, aspirado traqueal, urocultura, hemocultura e cultura para germes piogênicos).

Foi avaliada a distribuição em faixas de dias para positividade das amostras ("0 a 4 dias" e "5 ou mais dias") e o perfil de resistência da *Pseudomonas aeruginosa* foi determinado para um painel de antimicrobianos (Amicacina, Cefepima, Ceftazidima, Ceftazidima + Avibactam, Ceftolozane + Tazobactam, Ciprofloxacino, Imipenem, Levofloxacina, Meropenem, Piperacilina + Tazobactam e Colistina), inicialmente de forma geral para todas as amostras e, subsequentemente, segregado por cada tipo de amostra biológica.

Adicionalmente, foram exploradas correlações entre os tipos de amostra e os dias de positividade, bem como a correlação entre a faixa etária dos pacientes e os tipos de amostra coletadas. Para mitigação de erros e viés na pesquisa, a análise estatística dos dados coletados foi realizada e revisada por autores que não acessaram os prontuários.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Devido ao aumento da resistência antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa*, é urgente categorizar os antimicrobianos para infecções em pacientes hospitalizados. Os resultados mostram que o perfil de resistência do microrganismo em diversas amostras biológicas (aspirado traqueal, hemoculturas, uroculturas, culturas para germes piogênicos e secreção de feridas).

Foram detalhados os perfis de resistência de *P. aeruginosa* em culturas positivas de 2025 e a estratificação por tipo de cultura. Além

dos antibiogramas de 2025, o estudo realizou estudos epidemiológicos, de sexo e idade mais ocorrentes, e estudos estatísticos para determinar a existência de correlação entre variáveis etárias e biológicas.

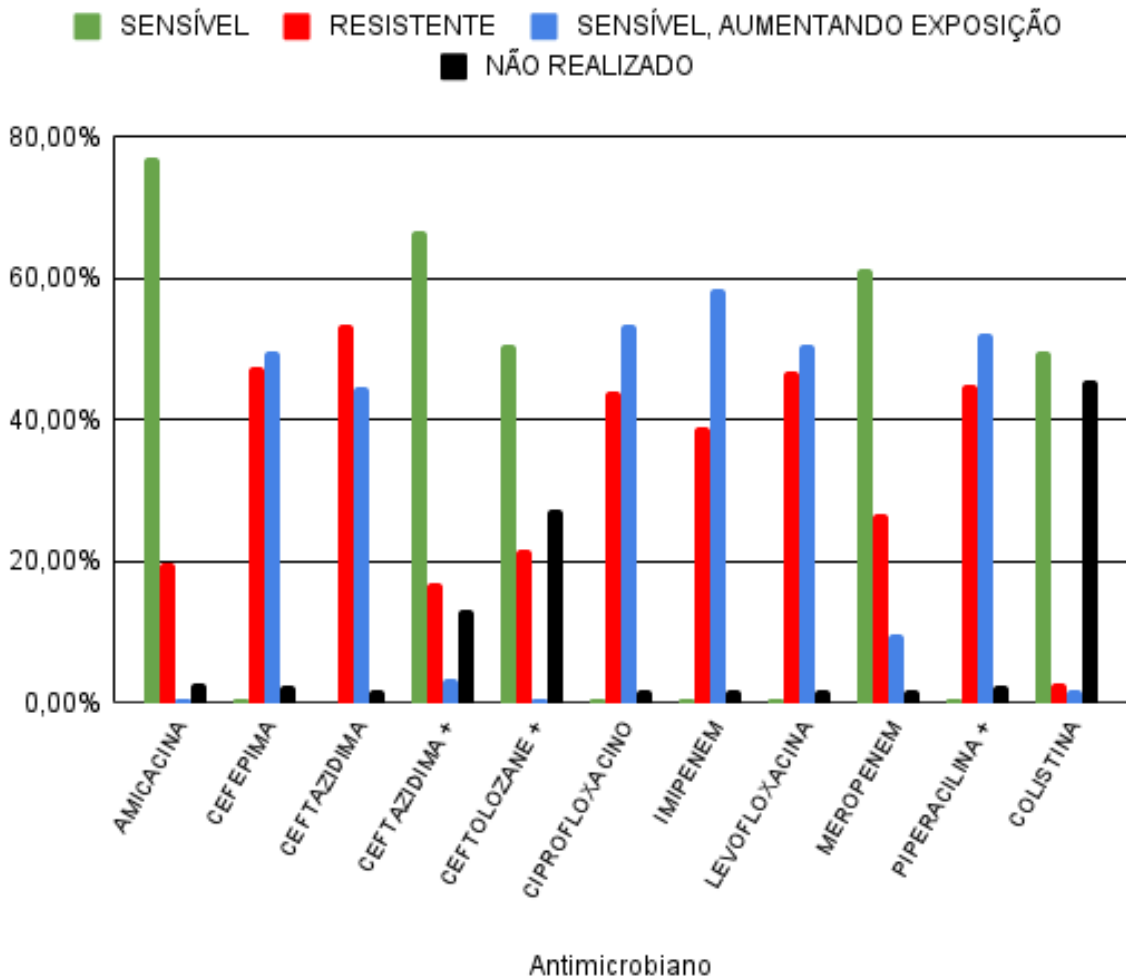
### **3.1. Panorama Geral das Culturas**

Após levantamento documental de todas as culturas realizadas em 2025, em pacientes internados no HRN, foi obtido o perfil de resistência de *Pseudomonas aeruginosa*.

A preservação da sensibilidade à Amicacina e à Ceftazidima-Avibactam, observada no Gráfico 1, sugere que a multirresistência local pode não estar majoritariamente ligada a metalo-betalactamases, que inativam esses fármacos. Segundo Da Silva e Araújo Da Silva (2026), a Ceftazidima-Avibactam é altamente eficaz contra serino-betalactamases, mas perde utilidade frente a enzimas como NDM-1, o que reforça a necessidade de monitoramento molecular para guiar a terapia empírica em centros de alta complexidade.

**Gráfico 1.** Antibiograma geral do ano de 2025, em culturas positivas para *Pseudomonas aeruginosa*.

# ANTIBIOGRAMA



**Fonte:** Autoria própria (2026)

Por outro lado, a resistência superior a 50% para cefalosporinas de quarta geração reflete a disseminação de mecanismos de resistência enzimática induzidos pela pressão seletiva hospitalar. Conforme Arca-Suárez et al. (2020), a resistência à Cefepima em *P. aeruginosa* é frequentemente mediada pela hiperexpressão do gene cromossômico *ampC* ou pela regulação negativa da porina OprD, o que compromete a permeabilidade da membrana e exige o uso de carbapenêmicos, sobrecarregando o perfil de sensibilidade desses fármacos no ambiente de ensino.

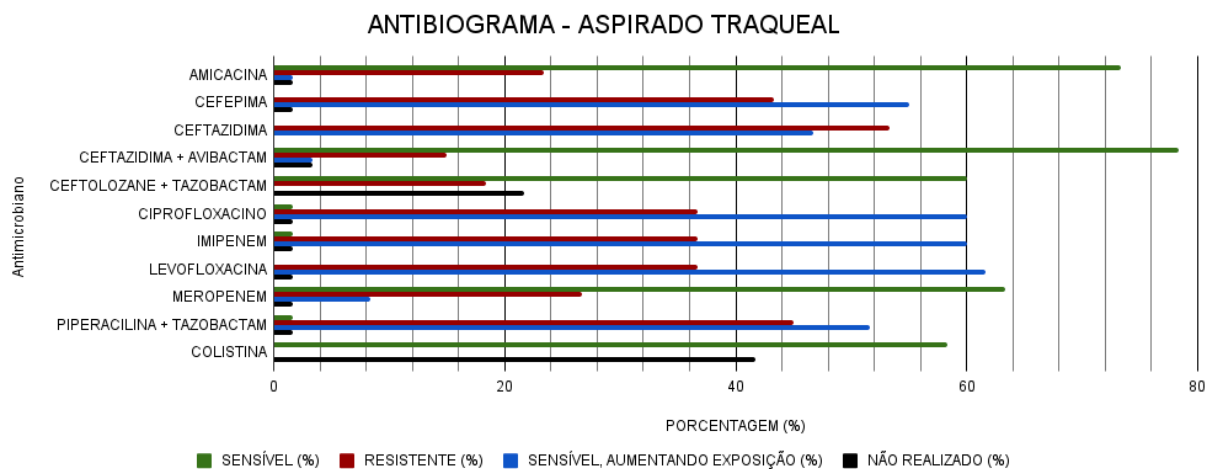
Outros agentes como Imipenem, Ciprofloxacino e Piperacilina + Tazobactam exibem sensibilidade e podem ser úteis em cenários

específicos, onde há possibilidade de aumento na exposição dos microrganismos a esses antimicrobianos (EUCAST, 2023).

### 3.2. Aspirado Traqueal

A elevada resistência identificada nas amostras de aspirado traqueal, como observado no Gráfico 2, está intrinsecamente ligada à capacidade da *P. aeruginosa* de formar biofilmes em dispositivos invasivos. De acordo com Alves, Martinez e Lunardi (2019), a estrutura do biofilme atua como uma barreira física que limita a difusão de antibióticos hidrofílicos, permitindo que subpopulações bacterianas sobrevivam a concentrações letais, o que explica a dificuldade de erradicação do patógeno em pacientes sob ventilação mecânica prolongada.

**Gráfico 2.** Antibiograma das culturas de aspirado traqueal, do ano de 2025.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

Nos testes de sensibilidade aos antimicrobianos revelam perfis distintos de eficácia e resistência bacteriana. Os três antimicrobianos que apresentaram os maiores percentual de sensibilidade foram a Ceftazidima + Avibactam, a Amicacina e o Meropenem. Estes dados

sugerem que tais fármacos mantêm eficácia considerável contra os isolados testados, sendo opções terapêuticas robustas (EUCAST, 2023).

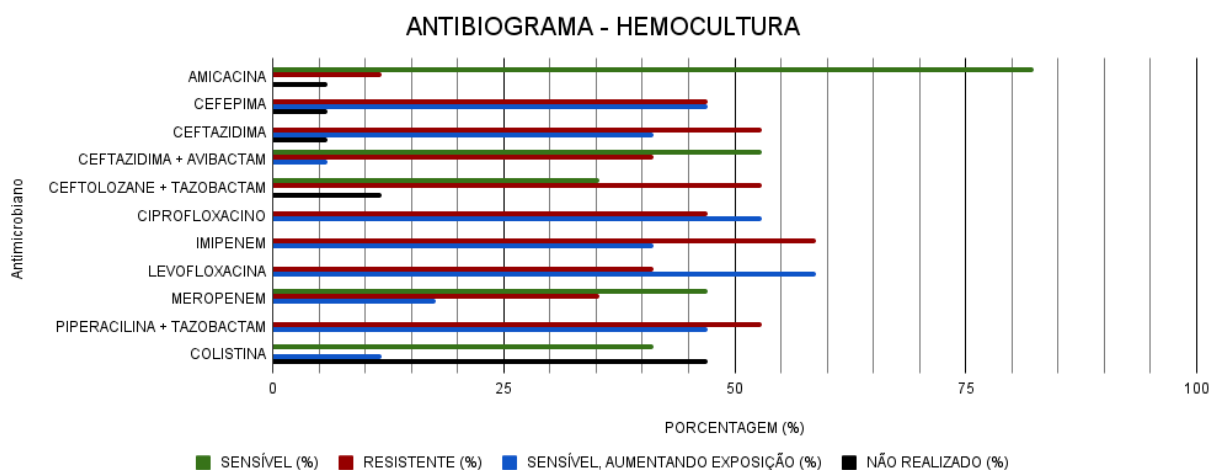
Para superar a classificação de "sensível, com exposição aumentada" para Imipenem e quinolonas neste sítio, a otimização de parâmetros farmacodinâmicos é essencial, segundo Primo et al. (2025) demonstram que a administração de betalactâmicos via infusão estendida (4 horas) maximiza o tempo em que a concentração da droga livre permanece acima da concentração inibitória mínima, aumentando significativamente a probabilidade de sucesso clínico em infecções pulmonares causadas por cepas com sensibilidade reduzida, mostrando como uma alternativa nessa situação específica.

### **3.3. Hemoculturas**

Já nas amostras de hemocultura, a resistência aos carbapenêmicos, evidenciada no Gráfico 3, configura-se como um preditor de alta mortalidade em bacteremias hospitalares. Essa relação se deve ao fato de que os carbapenêmicos são frequentemente utilizados como terapia de última linha no tratamento de infecções graves por bacilos Gram-negativos, de modo que a resistência a essa classe compromete a eficácia do tratamento empírico inicial e pode resultar em atraso na instituição de uma terapia antimicrobiana adequada. Estudos realizados no Brasil por Mello e Do Basil (2024) revelam que a resistência ao imipenem em isolados de corrente sanguínea está frequentemente associada à presença de carbapenemases do tipo VIM e SPM-1. Esses genes codificam enzimas capazes de hidrolisar os carbapenêmicos, promovendo perfis de multirresistência e limitando severamente as opções

terapêuticas. Como consequência, há necessidade do uso de fármacos de resgate, como polimixinas ou novas combinações, que podem apresentar maior toxicidade e eficácia variável, contribuindo para falha terapêutica, progressão da infecção e, conseqüentemente, aumento da mortalidade (Chaves, 2017).

**Gráfico 3.** Antibiógrama das hemoculturas, do ano de 2025.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

A análise do perfil de suscetibilidade microbiológica em amostras de hemocultura revela um cenário epidemiológico crítico no manejo de infecções da corrente sanguínea. A elevada resistência observada ao Imipenem e à Ceftazidima sugere uma prevalência significativa de microrganismos multirresistentes, surpreende a resistência à associação Ceftolozane + Tazobactam, frequentemente reservada para cepas de *Pseudomonas aeruginosa* multirresistentes, o que indica uma pressão seletiva intensa no ambiente hospitalar analisado

Por outro lado, a Amicacina mantém-se como a opção com maior taxa de sensibilidade, reforçando seu papel como terapia adjuvante estratégica em regimes combinados. A sensibilidade intermediária, classificada como "sensível, aumentando exposição", para

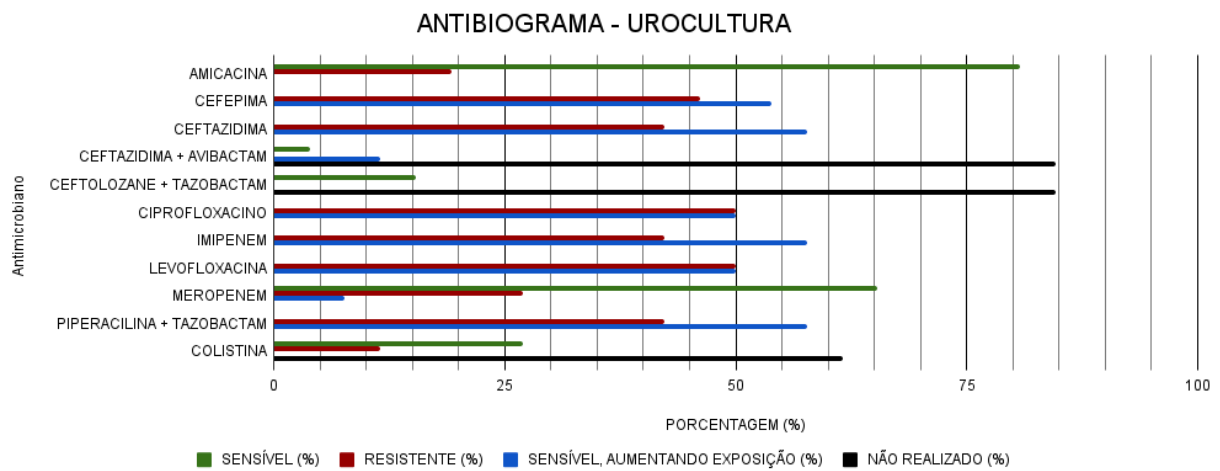
Levofloxacina, Ciprofloxacino e Cefepima é um achado relevante, pois ela indica que a eficácia clínica desses agentes depende estritamente da otimização clínica, como o uso de doses elevadas ou infusão estendida, para superar os mecanismos de resistência bacteriana e atingir o sucesso terapêutico nas infecções sistêmicas (BRCAST, 2024).

Além disso, a bacteremia por *P. aeruginosa* multirresistente exige uma abordagem de descalonamento guiada estritamente pelo antibiograma para preservar a função orgânica do paciente. Lucas (2022) reforça que a terapia combinada inicial, utilizando aminoglicosídeos como a Amicacina, pode reduzir a letalidade em pacientes sépticos até que os resultados de sensibilidade definitiva permitam a transição para uma monoterapia segura e direcionada.

### **3.4. Uroculturas**

Ao avaliar a resistência de bactérias isoladas de uroculturas como alarmante às quinolonas (Ciprofloxacino e Levofloxacina), demonstrada no Gráfico 4, inviabiliza o tratamento por via oral e prolonga a hospitalização. Segundo Santos e Almeida (2023), esse padrão de resistência é mediado por mutações nas regiões determinantes de resistência às quinolonas dos genes *gyrA* e *parC*, além da superexpressão de sistemas de efluxo como MexAB-OprM, que expõem o fármaco antes que ele atinja seu alvo genético.

**Gráfico 4.** Antibiograma das uroculturas, do ano de 2025.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

Os dados epidemiológicos de urocultura revelaram um perfil de suscetibilidade microbiológica complexo, típico de patógenos como a *Pseudomonas aeruginosa*. A Amicacina e o Meropenem consolidam-se como as opções terapêuticas com maior taxa de sensibilidade, sendo escolhas prioritárias para o tratamento de infecções graves do trato urinário (ANVISA, 2023).

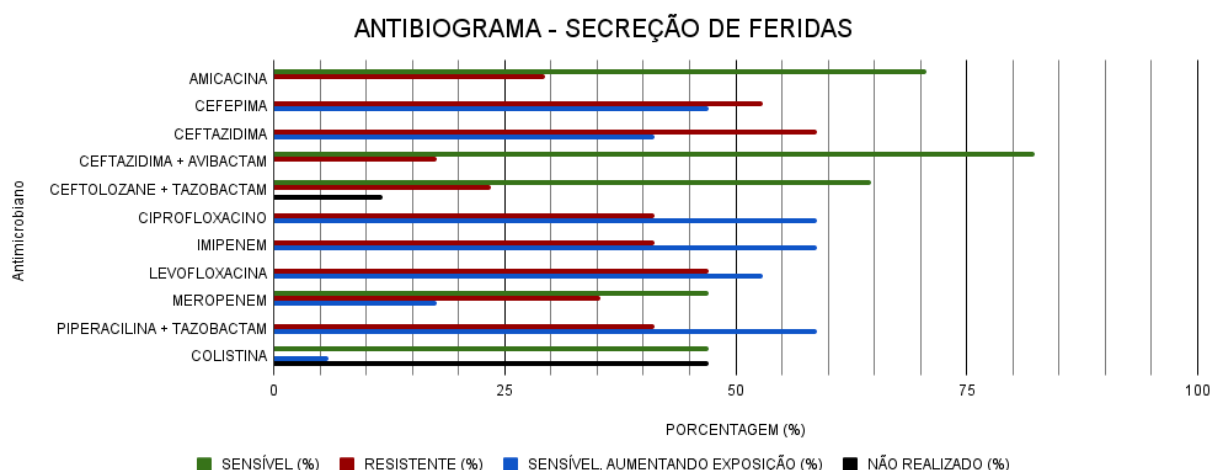
Nesse contexto, o Meropenem permanece como uma das poucas opções robustas para o trato urinário, dada sua alta excreção renal de forma ativa. Entretanto, Camargo (2021) alerta que a estabilidade do Meropenem não é absoluta e que ajustes posológicos baseados na depuração de creatinina são fundamentais em pacientes idosos, visando atingir metas farmacodinâmicas agressivas sem induzir toxicidade sistêmica ou falha por subdosagem.

Um ponto de destaque na análise é a elevada prevalência de Ceftazidima, Imipenem e Piperacilina+Tazobactam, com taxas acima de 50% para a categoria “sensível, aumentando exposição”, a interpretação clínica indica que o sucesso terapêutico com esses agentes depende, geralmente, de doses mais elevadas ou infusões prolongadas para atingir a concentração inibitória mínima necessária no sítio infeccioso (BRCAST, 2024).

### 3.5. Secreção de Feridas

A resistência à Piperacilina-Tazobactam e aos carbapenêmicos, apresentada no Gráfico 5, em feridas complexas aponta para a colonização por comunidades polimicrobianas estáveis. Borba (2023) observa que a interação da *P. aeruginosa* com outros patógenos em feridas cirúrgicas favorece a troca de plasmídeos de resistência, tornando a lesão um reservatório de cepas multirresistentes que dificultam a cicatrização e exigem o uso de curativos especializados.

**Gráfico 5.** Antibiógrama das culturas de secreções de feridas, do ano de 2025.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

Entre os fármacos testados, os três antimicrobianos que apresentaram os maiores índices de sensibilidade total foram a Colistina, a Amicacina e a associação Ceftazidima + Avibactam, tornando-se as escolhas mais sólidas para o manejo empírico inicial nestas situações particulares.

A Colistina, apesar de sua toxicidade, ressurge como uma das opções com maior sensibilidade total para estes sítios. Todavia, Alnaji et al. (2026) recomendam que seu uso sistêmico seja restrito a casos

de extrema necessidade, priorizando-se, sempre que possível, a combinação Ceftazidima-Avibactam para minimizar o risco de lesão renal aguda e garantir uma melhor distribuição tecidual no sítio da ferida.

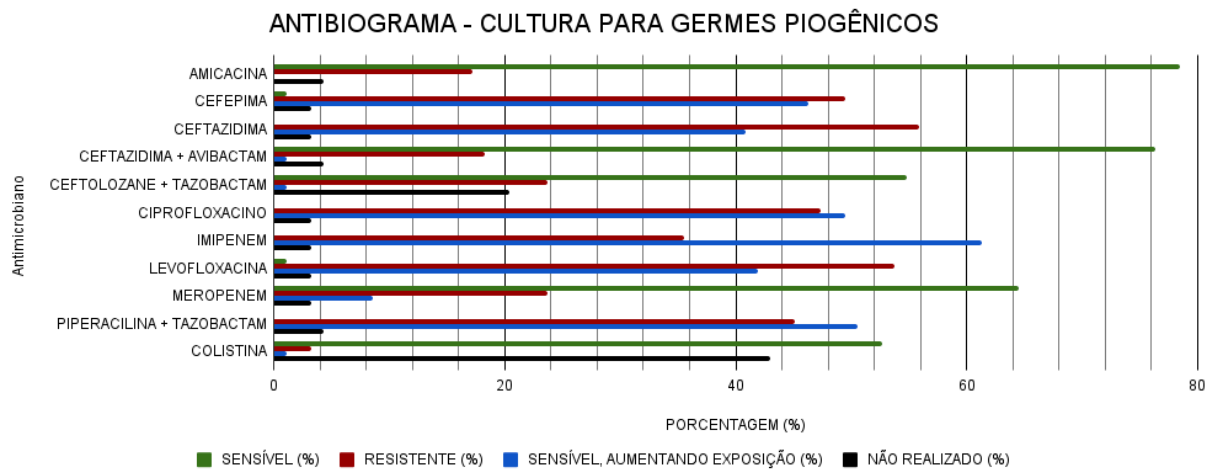
Por outro lado, constatou-se uma resistência notável e preocupante, especialmente para a Piperacilina + Tazobactam, o Imipenem e o Meropenem, que figuram como os três agentes com maior taxa de insucesso *in vitro* frente aos isolados analisados.

Adicionalmente, os três antimicrobianos com maior frequência de "sensibilidade, aumentando exposição" foram a Cefepima, a Ceftazidima e o Ciprofloxacino. Este perfil de resistência, reflete a pressão seletiva exercida pelo uso hospitalar de carbapenêmicos. A interpretação dessas categorias é fundamental para evitar falhas terapêuticas em infecções graves de pele e tecidos moles, as quais demandam, uma abordagem multidisciplinar e vigilância constante dos padrões de suscetibilidade (OPPERMAN, 2023).

### **3.6. Culturas de Outros Sítios Anatômicos**

Os resultados das culturas de outros sítios anatômicos, que estão indicados no Gráfico 6 destacam a resistência da *P. aeruginosa* em ambientes com alta carga bacteriana e exsudatos purulentos. Conforme De Oliveira Kohut et al. (2023), o ambiente ácido e hipóxico dessas infecções pode alterar a atividade de agentes como a Amicacina, exigindo que a sensibilidade *in vitro* seja interpretada com cautela e que o tratamento seja sempre acompanhado de desbridamento cirúrgico para reduzir o inóculo bacteriano.

**Gráfico 6.** Antibiograma das culturas de outros sítios anatômicos, do ano de 2025.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

De acordo com os dados apresentados, os três agentes que demonstraram os maiores índices de sensibilidade plena foram a Amicacina, seguida pela associação Ceftazidima + Avibactam e pelo Meropenem, antimicrobianos que demonstraram forte eficácia contra os isolados patogênicos testados, sugerindo um alto potencial de sucesso clínico e a inclusão desses regimes em protocolos padrão.

Em contrapartida, observa-se um preocupante aumento da resistência em antibióticos amplamente utilizados na prática clínica, sendo os índices mais elevados registrados para a Ceftazidima, a Levofloxacina e a Cefepima, isso reflete a pressão seletiva e a consequente disseminação de mecanismos de resistência em patógenos piogênicos (BRCAST, 2024).

É crucial ressaltar a importância da categoria de "sensibilidade com exposição aumentada"; neste ponto, deve-se considerar que os antimicrobianos que apresentaram maior prevalência nesta categoria foram o Imipenem, a Piperacilina + Tazobactam e o Ciprofloxacino. Em consonância com as diretrizes vigentes, a análise desses dados aponta que a efetividade terapêutica dos fármacos em questão pode ser obtida por meio da administração de doses mais

elevadas ou de modificações no regime de administração, como infusões prolongadas, conforme estabelecido pelas normas técnicas em vigor. Esse achado reforça que a classificação de sensibilidade não deve ser interpretada de forma isolada, mas sim integrada às estratégias de otimização da exposição do fármaco, especialmente em contextos clínicos de maior gravidade, nos quais a adequada concentração no sítio de infecção é determinante para o sucesso terapêutico e para a prevenção da seleção de microrganismos resistentes (BRCAST, 2024).

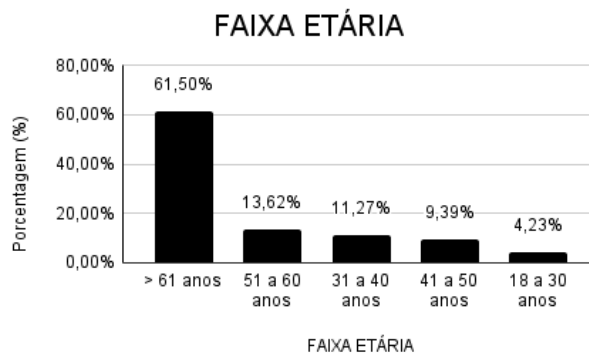
A positividade precoce observada nestas culturas sugere um metabolismo bacteriano ativo regulado por sistemas de quorum sensing. Pang et al. (2019) explicam que essa sinalização intercelular ativa a produção de fatores de virulência como elastases e citotoxinas, que causam necrose tecidual profunda e facilitam a disseminação da infecção, justificando a necessidade de intervenção terapêutica rápida e assertiva em infecções piogênicas.

### **3.7. Perfil dos Pacientes**

#### **3.7.1. Faixa Etária**

A análise dos dados coletados, discriminadas no Gráfico 7, revela uma predominância acentuada de pacientes pertencentes à terceira idade, com a faixa etária de ">61 anos" representando a vasta maioria das internações registradas. Observa-se, em menor escala, a presença de pacientes nas faixas de "51 a 60 anos", seguida pelas categorias de "31 a 40 anos", "41 a 50 anos" e "18 a 30 anos".

**Gráfico 7.** Faixa etária dos pacientes com infecção confirmada por *Pseudomonas aeruginosa*.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

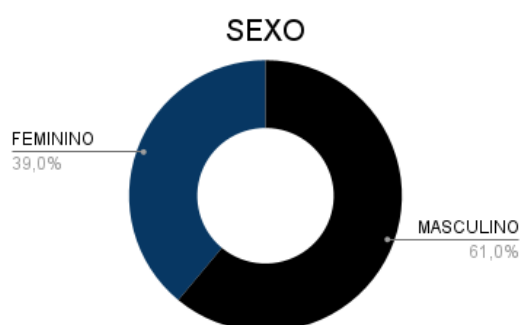
Essa elevada incidência de hospitalização entre idosos corrobora a literatura epidemiológica atual, que associa o envelhecimento populacional a uma maior prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e à decadência imunológica. Segundo Miranda, Mendes e Silva (2016), o processo de transição demográfica no Brasil tem resultado em um uso mais intensivo dos serviços de saúde por indivíduos acima de 60 anos, que frequentemente apresentam comorbidades e fragilidade clínica, fatores que elevam substancialmente o risco de descompensações e necessidade de suporte hospitalar.

Além disso, a literatura aponta que a maior vulnerabilidade biológica nesta faixa etária predispõe o indivíduo a processos infecciosos mais graves, os quais exigem intervenções diagnósticas e terapêuticas complexas em ambiente de internamento (FREITAS et al., 2022). Portanto, a distribuição observada nos dados analisados reflete o padrão de transição epidemiológica contemporâneo, no qual o sistema hospitalar é majoritariamente demandado por uma população idosa com necessidades de cuidado contínuo e especializado.

### **3.7.2. Sexo**

A avaliação dos registros indica predominância do sexo masculino na amostra analisada. Essa maior incidência de homens em internações por complicações que exigem investigação microbiológica (como aspirados traqueais e culturas de germes piogênicos) pode ser explicada por fatores comportamentais e epidemiológicos.

**Gráfico 8.** Distribuição dos participantes de acordo com o sexo.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

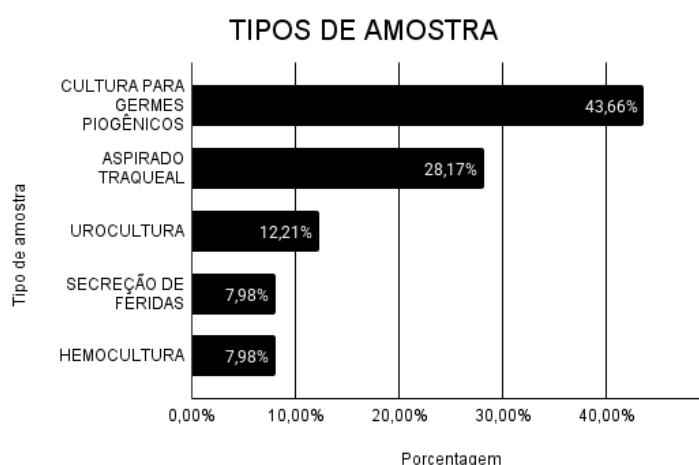
Estudos apontam que homens tendem a buscar assistência médica em estágios mais avançados de doenças, o que frequentemente resulta em internações hospitalares mais complexas e prolongadas, como mostrado no Gráfico 8 (GOMES et al., 2011). Além disso, a literatura sugere que a população masculina está mais exposta a fatores de risco para infecções graves e doenças crônicas que levam à hospitalização (ALVES et al., 2016).

A predominância masculina neste grupo específico reforça a necessidade de estratégias de saúde pública voltadas para a prevenção e o diagnóstico precoce no homem, visando reduzir as taxas de morbidade hospitalar observadas nesta amostra.

### 3.7.3. Tipos de Amostras

A distribuição das amostras microbiológicas (Gráfico 9) reflete o perfil de vigilância epidemiológica comum em ambientes hospitalares de alta complexidade. Os dados revelam que a Cultura para Germes Piogênicos e o Aspirado Traqueal são os tipos de amostras mais prevalentes no período analisado. Em seguida, observam-se, com frequências significativas, Uroculturas, Secreções de Feridas e Hemoculturas.

**Gráfico 9.** Frequência de culturas microbiológicas no ano de 2025.



**Fonte:** Autoria própria (2026)

Esta configuração de incidência está diretamente relacionada às principais IRAS. A expressiva presença de culturas de germes piogênicos e secreções de feridas aponta para o monitoramento de infecções de sítio cirúrgico e feridas cutâneas crônicas, que são portas de entrada para patógenos multirresistentes em ambiente hospitalar. Por outro lado, elevada frequência de aspirados traqueais é característica de pacientes em ventilação mecânica, onde a pneumonia associada à ventilação (PAV) figura como uma das complicações mais comuns e graves (GUIMARÃES; ALVARES, 2020).

Embora em menor escala nos dados brutos apresentados, as hemoculturas e uroculturas mantêm sua relevância clínica na

detecção de bacteremias e infecções urinárias associadas a cateteres, sendo pilares para o manejo da sepse e do controle do uso de antimicrobianos.

### **3.8. Análise Microbiológica e de Incidência**

A análise dos dados revela uma correlação direta entre o sítio de isolamento e a velocidade de detecção bacteriana. Observa-se que amostras provenientes do trato respiratório, especificamente o Aspirado Traqueal e Culturas para Germes Piogênicos apresentam uma tendência de positividade precoce, concentrada majoritariamente no intervalo de 0 a 4 dias. Esse comportamento é característico de infecções onde há uma alta densidade de inóculo inicial, como na Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV), facilitando a recuperação do patógeno em curtos períodos de incubação (ANVISA, 2021).

Em contrapartida, amostras de Hemoculturas e Uroculturas apresentam maior variabilidade, com casos significativos de detecção tardia, atingindo a faixa de 5 ou mais dias. Estudos indicam que o tempo de positividade (*Time To Positivity* - TTP) em hemoculturas é inversamente proporcional à carga bacteriana no sangue; assim, dilatações no TTP podem sugerir bacteremias de baixa densidade ou influência de terapia antimicrobiana prévia (RODRIGUES *et al.*, 2020).

A análise quantitativa revela que a maioria das amostras positivas se concentra na faixa etária de >61 anos, sendo o aspirado traqueal e culturas de outras amostras os tipos predominantes nesse grupo. Esse achado pode ser atribuído à maior suscetibilidade de indivíduos idosos a infecções, especialmente do trato respiratório,

em decorrência de alterações imunológicas associadas ao envelhecimento, como a imunossenescência, além da elevada prevalência de comorbidades. Nesse contexto, infecções respiratórias apresentam alta frequência nessa população, com destaque para a pneumonia, que constitui uma das principais causas de morbidade em idosos. Conseqüentemente, observa-se maior necessidade de investigação microbiológica do trato respiratório, o que justifica a predominância de amostras como o aspirado traqueal. Estudos demonstram que a pneumonia representa a infecção respiratória mais prevalente em pacientes com idade  $\geq 65$  anos, reforçando a relevância desse perfil epidemiológico (Akhtar, 2021).

A literatura científica confirma essa prevalência em pacientes com idade mais avançada, apontando a senescência e a presença de comorbidades como fatores determinantes para a colonização e infecção por patógenos oportunistas em ambiente hospitalar (ANVISA, 2017).

Conforme ressaltado por Garcia et al. (2020), o declínio do sistema imunológico no idoso, associado à maior necessidade de procedimentos invasivos, como a ventilação mecânica (justificando o alto índice em aspirados traqueais), eleva substancialmente a incidência de infecções por *P. aeruginosa*.

Em pacientes adultos jovens (faixas de 31 a 50 anos), a incidência é proporcionalmente menor, sugerindo que o perfil de gravidade e a exposição a fatores de risco hospitalares são os principais vetores da correlação observada. Portanto, os dados indicam que a faixa etária avançada atua como um preditor de maior vulnerabilidade a esse

agente, demandando protocolos de vigilância e manejo terapêutico diferenciados para esta população.

Nesse sentido, Yetiş et al. (2025) demonstram que a ocorrência de infecções por *Pseudomonas aeruginosa* está fortemente associada a condições relacionadas ao ambiente hospitalar, como internação prolongada, uso de dispositivos invasivos, presença de cateteres venosos, infecções prévias em sítios respiratórios e urinários e estados de imunossupressão. Esses fatores configuram-se como determinantes centrais para o desenvolvimento da infecção, sobrepondo-se à influência da idade isoladamente. Assim, a menor incidência observada em adultos jovens pode ser atribuída à menor exposição a tais condições, enquanto pacientes idosos, mais frequentemente submetidos a esses fatores, apresentam maior suscetibilidade à infecção.

Corroborando esses achados, Renggli et al. (2025) evidenciaram que a incidência de infecções por *Pseudomonas aeruginosa* aumenta progressivamente com a idade, sendo significativamente mais elevada em pacientes com 80 anos ou mais. Esse padrão reforça que a idade avançada atua como um importante marcador de vulnerabilidade, não de forma isolada, mas em associação ao acúmulo de comorbidades, maior frequência de hospitalizações e maior exposição a intervenções invasivas. Dessa forma, observa-se uma convergência entre fatores clínicos e epidemiológicos, na qual o envelhecimento potencializa os riscos inerentes ao ambiente hospitalar, consolidando a população idosa como grupo prioritário para estratégias de vigilância e manejo terapêutico direcionado.

#### **4. CONCLUSÃO**

O estudo aponta um cenário crítico de multirresistência da *Pseudomonas aeruginosa* em 2025, evidenciando que a sensibilidade terapêutica se restringe majoritariamente à Amicacina, ao Meropenem e à combinação Ceftazidima/Avibactam. Em contraste, observa-se uma resistência alarmante, frequentemente superior a 50%, a fármacos de uso rotineiro como cefalosporinas e quinolonas, especialmente em amostras de aspirado traqueal e uroculturas, o que compromete as opções de tratamento por via oral e parenteral convencional.

Epidemiologicamente, a prevalência das infecções concentra-se em pacientes idosos do sexo masculino, com padrões de positividade mais céleres em amostras do trato respiratório. Diante da falência de protocolos terapêuticos padrão em diversos sítios, conclui-se que a viabilidade de agentes como o Imipenem e a Piperacilina/Tazobactam depende estritamente de estratégias de otimização farmacocinética, como o uso de doses elevadas ou infusões prolongadas, visando superar os robustos mecanismos de resistência locais.

A partir desses achados, destaca-se como medida estratégica para o ambiente hospitalar a implementação ou fortalecimento de programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos com foco na revisão periódica dos protocolos terapêuticos institucionais, na individualização da terapia com base em dados microbiológicos locais e na otimização de regimes posológicos. Tal abordagem pode contribuir para a redução da pressão seletiva, contenção da resistência bacteriana e melhoria dos desfechos clínicos dos pacientes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA.  
**Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025.** 2021.  
Disponível em:  
[https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras/2021\\_2025.pdf](https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras/2021_2025.pdf). Acesso em: 02 mar. 2026.

Akhtar A, Hassali MAA, Zainal H, Ali I, Iqbal MS, Khan AH. Respiratory-tract infections among geriatrics: prevalence and factors associated with the treatment outcomes. *Ther Adv Respir Dis.* 2021.

ALNAJI, Zainab et al. Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in wound and burn infections: resistance, virulence, serotypes and biofilm characteristics in Baghdad. **Journal of Umm Al-Qura University for Applied Sciences**, p. 1-15, 2026. Disponível em:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s43994-026-00316-y>. Acesso em: 30 mar. 2026.

ALVES, Giovani Assunção de Azevedo; MARTINEZ, Bruno Prata; LUNARDI, Adriana Claudia. Assessment of the measurement properties of the Brazilian versions of the Functional Status Score for the ICU and the Functional Independence Measure in critically ill patients in the intensive care unit. **Revista Brasileira de terapia intensiva**, v. 31, p. 521-528, 2019. Disponível em:  
<https://criticalcarescience.org/article/assessment-of-the-measurement-properties-of-the-brazilian-versions-of-the-functional-status-score-for-the-icu-and-the-functional-independence-measure-in-critically-ill-patients-in-the-intensive-care-u/>. Acesso em: 31 mar. 2026.

ALVES, R. F. et al. Gênero e saúde: o cuidar do homem em debate. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 36, n. 4, p. 919-933, dez. 2016. Disponível em: [https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-36872011000300012](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872011000300012). Acesso em: 26 mar. 2026

ARCA-SUÁREZ, Jorge et al. Molecular and biochemical insights into the in vivo evolution of AmpC-mediated resistance to ceftolozane/tazobactam during treatment of an MDR *Pseudomonas aeruginosa* infection. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 75, n. 11, p. 3209-3217, 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/jac/article/75/11/3209/5878315?guestAccessKey=>. Acesso em: 30 mar. 2026.

BORBA, Laura Porto. Avaliação dos esquemas terapêuticos antimicrobianos associados à sobrevida em pacientes internados em unidade de terapia intensiva com infecção confirmada em hemocultura por Enterobacterales. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/1e43121f-b79c-4efa-8d2a-69f71555a07b>. Acesso em: 30 mar. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 01/2025: Orientações para vigilância das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e resistência aos antimicrobianos em serviços de saúde – ano: 2025.** 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/notas-tecnicas-vigentes/nota-tecnica-gvims-ggtes-dire3-anvisa-no-01-2025>. Acesso em: 06 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.** Brasília: CNS, 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2026.

Chaves L, Tomich LM, Salomão M, Leite GC, Ramos J, Martins RR, Rizek C, Neves P, Batista MV, Amigo U, Guimaraes T, Levin AS, Costa SF. High mortality of bloodstream infection outbreak caused by carbapenem-resistant *P. aeruginosa* producing SPM-1 in a bone marrow transplant unit. *J Med Microbiol.* 2017 Dec;66(12):1722-1729. doi:10.1099/jmm.0.000631. Epub 2017 Nov 2. PMID: 29095142.

CAMARGO, Thais Vieira de. **Controle terapêutico e abordagem farmacocinética-farmacodinâmica na avaliação da efetividade de meropenem em pacientes críticos pediátricos em choque séptico.** 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9139/tde-05082021-100508/en.php>. Acesso em: 29 mar. 2026.

Comitê Brasileiro de Testes de Sensibilidade aos Antimicrobianos. **BrCAST:** versão 15.0. \[S. I.\]: BrCAST, 2025. Disponível em: <https://www.dme.ind.br/wp-content/uploads/BULA-DE-BANCADA-EDICAO-BrCAST-2025-SITE.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2026.

DA SILVA, André Ricardo Araujo; ARAUJO DA SILVA, Luisa Benigno Barbosa. **Susceptibility of Ceftazidime-avibactam in bloodstream infections caused by multidrug-resistant Enterobacterales and *Pseudomonas aeruginosa*.** *medRxiv*, p. 2026.01. 20.26344478, 2026. Disponível em:

<https://www.medrxiv.org/content/10.64898/2026.01.20.26344478v1>.

Acesso em: 30 mar. 2026.

DA SILVA SENA, N.; et al. **Infecções hospitalares em Unidade de Terapia Intensiva: Uma revisão integrativa**. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e353111032591–e353111032591, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/362501\\_Infeccoes\\_hospitalares\\_em\\_Unidade\\_de\\_Terapia\\_intensiva\\_uma\\_revisao\\_integrativa](https://www.researchgate.net/publication/362501_Infeccoes_hospitalares_em_Unidade_de_Terapia_intensiva_uma_revisao_integrativa).

Acesso em: 03 mar. 2026.

DE OLIVEIRA KOHUT, Karina et al. Biofilmes bacterianos: impacto na resistência antimicrobiana e implicações clínicas. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 8, n. 19, p. e082575-e082575, 2025. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/2575>.

Acesso em: 29 mar. 2026.

DE SOUZA, Bruna Milagres; et al. **Avaliação da prevalência e do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas de amostras de aspirado traqueal de pacientes hospitalizados**. *Caderno Pedagógico*, v. 20, n. 10, p. 4699–4713, 2023. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/>. Acesso em: 03 mar. 2026.

EUCAST, EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING. **Clinical breakpoint tables v. 16.0**. [S. l.]: EUCAST, 2026. Disponível em: <https://www.eucast.org/bacteria/clinical-breakpoints-and-interpretation/clinical-breakpoint-tables/>. Acesso em: 26 mar. 2026.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=XXXXXXXXXX>. Acesso em: 27 mar. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em 29 mar. 2026.

GOMES, A. L.; SOUZA, M. R. **Biofilmes de *Pseudomonas aeruginosa* em ambiente hospitalar**: mecanismos de resistência e implicações clínicas. São Paulo: Editora Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/6Z9G3P5R7Z8X9C0V1B2N3M4/?lang=pt>]. Acesso em: 26 mar. 2026.

GOMES, Romeu et al. Os homens não vêm! Ausência e/ou invisibilidade masculina na atenção primária. **Ciência & saúde coletiva**, v. 16, n. suppl 1, p. 983-992, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/vHv7XBsxZqZ8Jm4RCDGhrf/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 26 mar. 2026

GOUVEIA, C. Q.; et al. **Qualificação da atividade inibitória da cafeína sobre motilidade e formação de biofilme em *Pseudomonas aeruginosa***. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/28151>. Acesso em: 02 mar. 2026.

GUIMARÃES, F.; ALVARES, T. D. **Infectologia hospitalar**: diagnóstico e manejo. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

LUCAS, Mariane Olivio. Infecções relacionadas à assistência à saúde por *Pseudomonas aeruginosa* e resistências à antibioticoterapia:

uma revisão da literatura. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Instituto de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2022.** Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/20646>. Acesso em: 29 mar. 2026.

MELLO, Vinicius Lins Costa; DO BASIL, Pedro Emmanuel Alvarenga Americano. Fully independent validation of eleven prognostic scores predicting progression to critically ill condition in hospitalized patients with COVID-19. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 28, n. 1, p. 103721, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjid/a/BPZSGQRMfgmvYsLdD8HNPdc/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 29 mar. 2026.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S. **Microbiologia médica**. 6. ed. São Paulo: Elsevier, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/11449/96233/1/000712988.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2026.

OPPERMAN, J. G. Management of skin and soft tissue infections: a practical review. **South African Family Practice**, [s. l.], v. 65, n. 1, p. 1-8, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6276373/>. Acesso em: 26 mar. 2026.

PANG, Zheng et al. Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: mechanisms and alternative therapeutic strategies. **Biotechnology advances**, v. 37, n. 1, p. 177-192, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0734975018301976>. Acesso em: 29 mar. 2026.

PRIMO, Doralice Ribeiro Alves et al. Uso do esquema terapêutico com duplo-carbapenêmico em uma unidade de terapia intensiva. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 8, n. 18, p. e181844-e181844, 2025. Disponível em: <https://www.revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/1844>. Acesso em: 30 mar. 2026.

RENGGLI, Luzia; BURRI, Andrea; EHRHARD, Simone; GASSER, Michael; KRONENBERG, Andreas. Incidence and resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* bloodstream infections in Switzerland: a nationwide surveillance study (2010-2022). **Infection**, [S.L.], v. 53, n. 4, p. 1373-1381, 30 jan. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s15010-024-02452-1>.

SANTOS, Jéssica Amorim dos; ALMEIDA, André Geraldo Malta Santos. PERFIL MICROBIOLÓGICO E DE SENSIBILIDADE DE UROCULTURAS DE PACIENTES INTERNADOS EM UM HOSPITAL ESTADUAL DE ATENDIMENTO GERAL NO ESPÍRITO SANTO. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/items/9cc67108-654e-4cab-9e24-56683084fd02>. Acesso em: 29 mar. 2026.

WOOD, Stephen J.; et al. ***Pseudomonas aeruginosa* cytotoxins: mechanisms of cytotoxicity and impact on inflammatory responses**. *Cells*, v. 12, n. 1, p. 195, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4409/12/1/195>. Acesso em: 03 mar. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Core components of infection prevention and control programmes: WHO guidelines**. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/infection-prevention-control/core-components>. Acesso em: 06 mar. 2026.

YETİŞ, Özge; ALI, Shanom; COEN, Pietro; WILSON, Peter. Clinical risk factors associated with nosocomial *Pseudomonas aeruginosa* bacteraemia in patients within a tertiary care healthcare setting – a case control study. **Antimicrobial Resistance & Infection Control**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-10, 1 out. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s13756-025-01628-0>.

---

<sup>1</sup> Programa de Graduação em Farmácia, Centro Universitário INTA (UNINTA), Sobral, Ceará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>2</sup> Programa de Graduação em Farmácia, Centro Universitário INTA (UNINTA), Sobral, Ceará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>3</sup> Programa de Graduação em Farmácia, Centro Universitário INTA (UNINTA), Sobral, Ceará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>4</sup> Programa de Graduação em Farmácia, Centro Universitário INTA (UNINTA), Sobral, Ceará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>5</sup> Mestre em Letras (Literatura e Outros Sistemas Semióticos), Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>6</sup> Especialista em Farmácia Clínica e Prescrição Farmacêutica e em Farmácia Hospitalar, Centro Universitário INTA (UNINTA), Sobral,

Ceará, Brasil.

E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>7</sup> Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Docente do Departamento de Enfermagem, Centro Universitário INTA (UNINTA), Sobral, Ceará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

<sup>8</sup> Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Docente do Departamento de Farmácia, Centro Universitário INTA (UNINTA), Sobral, Ceará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)