

Layla Alves Araújo ¹

 0009-0009-0152-2015

Daniel Moreira Alves da
Silva ²

 0000-0002-2349-8345

Lucielmo Faustino Souza ³

 0000-0003-4281-1840

João Victor Souza Oliveira ²

 0009-0002-7274-030X

¹ Escola de Saúde Pública do Ceará.
Fortaleza, Ceará, Brasil.

² Ministério da Saúde. Brasília,
Distrito Federal, Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará.
Fortaleza, Ceará, Brasil.

DOI

10.54620/m791t927



Licença CC BY 4.0

Resistência microbiana associada à IPCSL em UTI adulto no Ceará

Microbial resistance associated with IPCSL in an adult ICU in Ceará

Resistencia microbiana asociada a la IPCSL en unas UCI para adultos en Ceará

RESUMO

Objetivo: Descrever o perfil de resistência microbiana (RM) associado às infecções primárias de corrente sanguínea confirmadas laboratorialmente (IPCSL), notificadas em unidades de terapia intensiva (UTI) adulto no Ceará, de 2021 a 2023. **Método:** Estudo transversal, descritivo e retrospectivo, com dados secundários agregados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), oriundos das notificações de infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) e de RM; incluíram-se registros com microrganismo identificado e teste de sensibilidade. **Resultados:** A densidade de incidência (DI) variou de 3,45 a 10,51 por 1.000 pacientes-dia. Em gram-negativos, observou-se resistência elevada a cefalosporinas (CEF) e carbapenêmicos (CARB) em *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter* spp. e *Enterobacter* spp., além de resistência importante à ceftazidima/avibactam (CAZ-AVI) em 2023. Entre gram-positivos, destacaram-se resistência à vancomicina (VANCO) em enterococos, e à oxacilina (OXA) em estafilococos. **Conclusão:** Os achados reforçam a vigilância das IRAS e a qualificação das ações de prevenção, controle e uso racional de antimicrobianos.

Descritores: Resistência microbiana a medicamentos; Seps; Vigilância sanitária. Unidades de terapia intensiva.

ABSTRACT

Objective: To describe the microbial resistance (MR) profile associated with laboratory-confirmed primary bloodstream infections (LCPBIs) reported in adult intensive care units (ICUs) in Ceará, from 2021 to 2023. **Methods:** A cross-sectional, descriptive, retrospective study with secondary data aggregated from the Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA), derived from notifications of healthcare-associated

infections (HAIs) and MR; records with identified microorganisms and sensitivity testing were included. **Results:** The incidence density (ID) ranged from 3.45 to 10.51 per 1,000 patient-days. In Gram-negative bacteria, high resistance to cephalosporins (CEF) and carbapenems (CARB) was observed in *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* spp., and *Enterobacter* spp., in addition to significant resistance to ceftazidime/avibactam (CAZ-AVI) in 2023. Among Gram-positive bacteria, resistance to vancomycin (VANCO) in enterococci and to oxacillin (OXA) in staphylococci stood out. **Conclusions:** The findings reinforce the surveillance of HAIs and the qualification of actions for prevention, control, and rational use of antimicrobials.

Keywords: *Drug resistance microbial; Sepsis; Health surveillance; Intensive care units.*

RESUMEN

Objetivo: Describir el perfil de resistencia microbiana (RM) asociado a las infecciones primarias del torrente sanguíneo confirmadas por laboratorio (IPCSL) notificadas en unidades de terapia intensiva (UTI) para adultos en Ceará, de 2021 a 2023. **Método:** Estudio transversal, descriptivo y retrospectivo, con datos secundarios agregados de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), procedentes de notificaciones de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) y de RM; se incluyeron registros con microorganismos identificados y pruebas de sensibilidad. **Resultados:** La densidad de incidencia (DI) varió de 3,45 a 10,51 por cada 1000 pacientes-día. En los gramnegativos, se observó una elevada resistencia a las cefalosporinas (CEF) y a los carbapenémicos (CARB) en *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter* spp. y *Enterobacter* spp., además de una importante resistencia a la ceftazidima/avibactam (CAZ-AVI) en 2023. Entre los grampositivos, se destacó la resistencia a la vancomicina (VANCO) en enterococos y a la oxacilina (OXA) en estafilococos. **Conclusión:** Los hallazgos refuerzan la vigilancia de las IRAS y la calificación de las acciones de prevención, control y uso racional de los antimicrobianos.

Descriptorios: *Farmacorresistencia microbiana; Sepsis; Vigilancia sanitaria; Unidades de cuidados intensivos.*

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) representam um dos principais desafios para a segurança do paciente, especialmente em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), onde a gravidade dos quadros clínicos e o uso frequente de dispositivos invasivos, como cateteres venosos centrais, aumentam significativamente o risco de infecções. Nesse cenário, a resistência microbiana (RM) torna-se um fator agravante, reduzindo a eficácia dos antimicrobianos, elevando as taxas de morbimortalidade, prolongando o tempo de internação e aumentando os custos hospitalares^{1,2}.

Dentre as IRAS, as Infecções Primárias de Corrente Sanguínea (IPCS) são de especial preocupação, por estarem frequentemente associadas à presença de microrganismos multirresistentes, como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa*, que apresentam crescente resistência a classes críticas de antimicrobianos, como carbapenêmicos (CARB), polimixinas (POLI) e glicopeptídeos³.

A RM é considerada uma emergência global de saúde pública. Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), até 2050, infecções causadas por microrganismos multirresistentes poderão se tornar a principal causa de morte no mundo, superando o câncer e as doenças cardiovasculares. No ambiente hospitalar, e especialmente nas UTIs, a disseminação desses patógenos representa uma ameaça crescente à efetividade terapêutica e à segurança do paciente⁴.

No Brasil, entre 40% e 60% das doenças infecciosas já são resistentes a medicamentos, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2018)⁵. E, atualmente, segundo a OMS, a cada ano, cerca de 700 mil pessoas morrem, em todo o mundo, devido às infecções resistentes aos antimicrobianos⁴.

No país, o enfrentamento dessas infecções é conduzido no âmbito do Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS), coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece diretrizes para a vigilância epidemiológica e o controle das IRAS nos serviços de saúde⁶. No Ceará, o Plano Estadual de Prevenção e Controle de IRAS também reforça a importância do monitoramento das IRAS, sobretudo das IPCS⁷.

A análise do perfil de RM em Infecções Primárias de Corrente Sanguínea Confirmadas Laboratorialmente (IPCSL), notificadas por serviços com UTIs adulto, é fundamental para subsidiar ações de vigilância e controle das IRAS, sendo que a ocorrência de microrganismos multirresistentes representa um sério risco à saúde pública. No Ceará, os dados agregados oriundos das notificações realizadas pelos serviços de saúde podem permitir a identificação de padrões de resistência e microrganismos prioritários, o que permite a adoção de intervenções mais eficazes, além de fortalecer a vigilância estadual e qualificar as ações

sanitárias no âmbito hospitalar. Portanto, o objetivo do estudo é descrever o perfil de RM associado às IPCSL notificadas em UTIs adulto no Ceará.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, descritiva e retrospectiva das notificações de IPCSL e RM dos serviços de saúde com UTIs adulto no Estado do Ceará.

O cenário deste estudo foi o Estado do Ceará, dividido em cinco superintendências regionais de saúde: Fortaleza (SRFOR), Sobral (SRNORTE), Juazeiro do Norte (SRSUL), Quixadá (SRCEN) e Limoeiro do Norte (SRLES). A estrutura estadual de saúde é organizada em 22 Áreas Descentralizadas de Saúde (ADS), abrangendo municípios como Fortaleza, Caucaia, Juazeiro do Norte, Sobral, entre outros.

A análise foi baseada nas notificações de IRAS e RM provenientes dos serviços de saúde com leitos de UTI adulto. De acordo com o monitoramento da Coordenação Estadual de Controle de IRAS (CECIRAS), o estado conta com 127 serviços notificantes de IRAS, dos quais 63 possuem leitos de UTI adulto.

Essas notificações são realizadas mensalmente pelas Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), por meio dos formulários padronizados disponibilizados no sistema LimeSurvey®, conforme diretrizes estabelecidas pela ANVISA. A escolha de focar exclusivamente nas IPCSL justifica-se por sua alta relevância epidemiológica, seu potencial de gravidade clínica e por estarem contempladas como indicadores prioritários no PNPCIRAS, bem como no Plano Estadual de Prevenção e Controle de IRAS do Ceará. Esse recorte visa contribuir para o monitoramento da RM em contextos críticos, como as UTIs, promovendo a qualificação da vigilância sanitária hospitalar.

Foram incluídas no estudo as notificações de IPCSL registradas nos formulários nacionais da ANVISA entre janeiro de 2021 e dezembro de 2023, oriundas exclusivamente de serviços de saúde localizados no Estado do Ceará que possuem leitos de UTI adulto. Além disso, para a análise do perfil de resistência, foram consideradas apenas as notificações que apresentaram, de forma completa, a identificação do microrganismo isolado e o respectivo perfil de sensibilidade ou resistência aos antimicrobianos. Para fins de interpretação epidemiológica e comparabilidade, a análise foi concentrada nos principais microrganismos de relevância epidemiológica no contexto de UTI e infecção de corrente sanguínea, definidos como aqueles com maior frequência de isolamento no período e reconhecida importância para a vigilância de RM.

Foram excluídas do estudo as notificações provenientes de UTIs pediátricas ou neonatais, bem como aquelas classificadas como Infecção Primária de Corrente Sanguínea Clínica, ou seja, sem confirmação laboratorial. Também foram desconsideradas as notificações que apresentarem dados incompletos, como a ausência de identificação do agente etiológico ou do perfil de resistência,

além de registros duplicados pelos serviços notificadores — sendo considerada, nesses casos, a notificação mais recente.

Foram coletados os dados anuais (2021 a 2023) notificados nos formulários de indicadores nacionais de IRAS e RM dos serviços com UTIs adulto do Ceará. A coleta de dados foi feita diretamente dos boletins de Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde publicados no site da ANVISA.

Os dados de densidade de incidência (DI) das IPCSL, bem como os perfis de RM dos microrganismos isolados, foram organizados em planilhas eletrônicas no software Microsoft Excel 365®. A análise foi realizada por meio de estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas, além da distribuição temporal dos casos e dos padrões de resistência identificados ao longo dos anos.

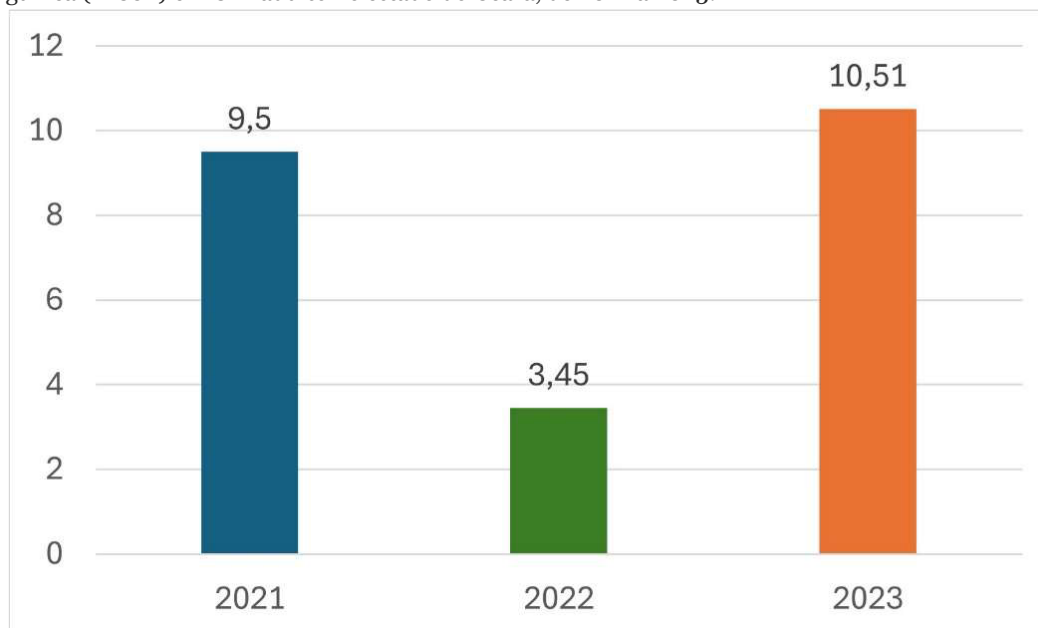
Este estudo utilizou dados secundários, provenientes de banco de dados públicos disponibilizados pela ANVISA, referentes às notificações agregadas de IRAS e RM em UTIs adulto do Estado do Ceará. Não foram coletadas informações que permitissem a identificação direta ou indireta dos pacientes, o que assegura a confidencialidade e o anonimato das informações analisadas.

Por não envolver seres humanos diretamente, e por utilizar dados de domínio público, a pesquisa se enquadra nas exceções previstas pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, sendo dispensada da necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, todas as etapas do estudo respeitaram os princípios éticos da pesquisa científica, conforme estabelecido pela Resolução nº 466/2012, resguardando os preceitos de autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

RESULTADOS

A DI anual de IPCSL em UTIs adulto no Estado do Ceará variou entre 2021 e 2023. Em 2021, a DI foi de 9,5 por mil pacientes-dia, com redução expressiva em 2022 (3,45 por mil pacientes-dia) e aumento em 2023 (10,51 por mil pacientes-dia) (Figura 1).

Figura 1 – Densidade de incidência anual (por mil paciente-dia) de Infecções Primárias de Corrente Sanguínea (IPCSL) em UTI adulto no estado do Ceará, de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

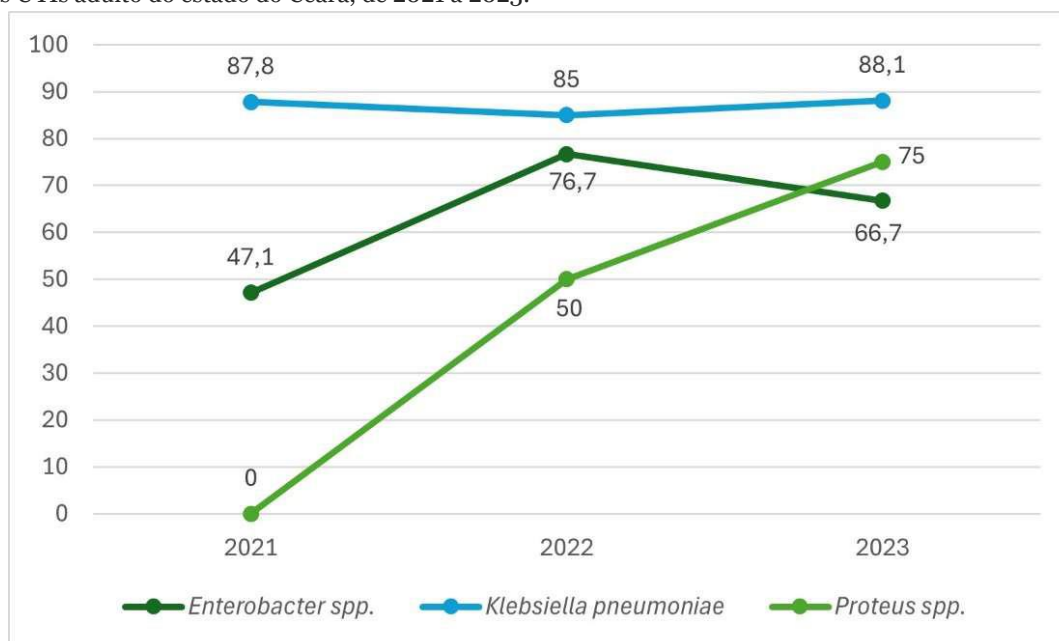
No que se refere ao perfil de RM em bactérias gram-negativas, observou-se variações entre os microrganismos avaliados no período (Quadro 1; Figura 2). Em *Klebsiella pneumoniae*, a resistência às cefalosporinas (CEF) permaneceu elevada ao longo dos três anos, variando de 87,8% em 2021 para 85,0% em 2022 e 88,15% em 2023. Em *Enterobacter spp.*, houve incremento da resistência de 2021 para 2022, com posterior redução em 2023, mantendo-se, entretanto, em patamar elevado (47,1%, 76,7% e 66,67%, respectivamente). Para *Proteus spp.*, a resistência às CEF aumentou de 50,0 % em 2022 para 75,0% em 2023 (Figura 2).

Quadro 1 – Resistência antimicrobiana nas UTIs adulto do estado do Ceará, de 2021 a 2023.

GRAM NEGATIVOS												
RESISTÊNCIA POR ANTIMICROBIANO (%)												
MO	2021				2022				2023			
	CEF	CARB	POLI B e/ou E	CAZ-AVI	CEF	CARB	POLI B e/ou E	CAZ-AVI	CEF	CARB	POLI B e/ou E	CAZ-AVI
<i>Acinetobacter</i>	-	81,0	12,1	-	-	67,4	0,0	-	-	79,01	26,92	-
<i>Enterobacter spp.</i>	47,1	29,4	25,0	-	76,7	66,7	13,6	-	66,67	71,79	0,00	40,00
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	87,8	75,7	54,1	-	85,0	72,7	24,5	50,0	88,15	80,65	41,18	58,82
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	46,9	17,6	-	-	32,8	11,4	-	-	52,94	16,67	-
<i>Proteus spp.</i>	-	-	-	-	50,0	30,0	-	-	75,00	59,09	-	37,50
GRAM POSITIVOS												
RESISTÊNCIA POR ANTIMICROBIANO (%)												
MO	2021				2022				2023			
	CEF	CARB	VANCO	OXA	CEF	CARB	VANCO	OXA	CEF	CARB	VANCO	OXA
<i>Enterococcus faecalis</i>	-	-	3,7	-	-	-	5,9	-	-	-	24,2	-
<i>Enterococcus faecium</i>	-	-	56,5	-	-	-	76,9	-	-	-	46,4	-
<i>Enterococcus spp.</i>	-	-	20,0	-	-	-	33,3	-	-	-	62,5	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	12,2	-	-	-	6,3	54,3	-	-	-	40,9
<i>Staphylococcus coagulase negativa</i>	-	-	4,5	-	-	-	10,8	83,2	-	-	-	21,5

Fonte: ANVISA, 2021, 2022, 2023.

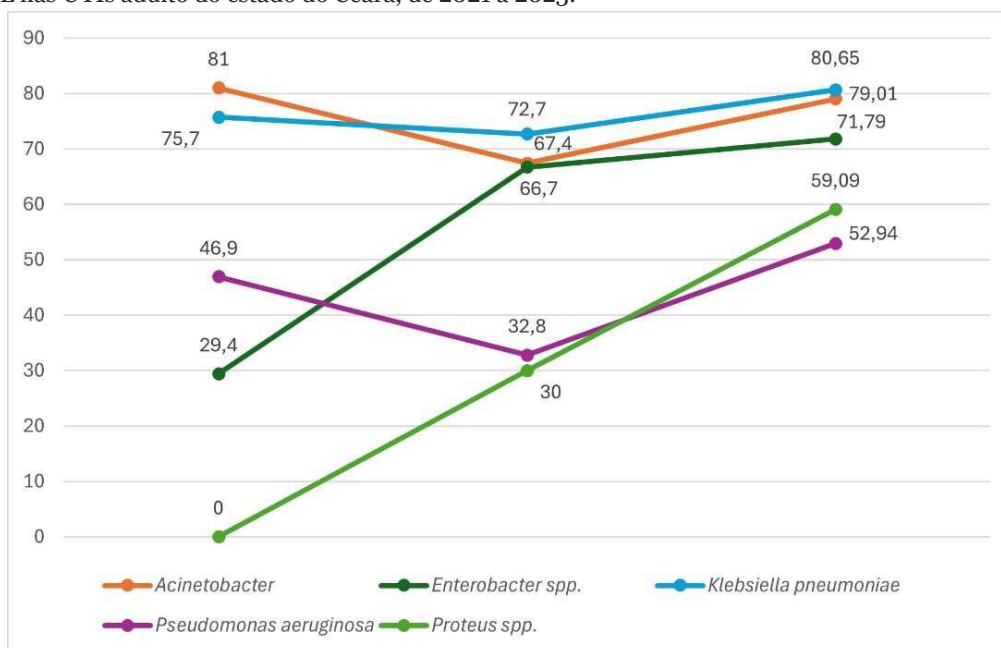
Figura 2 – Taxa de resistência às cefalosporinas dos principais microrganismos gram negativos das IPCSL nas UTIs adulto do estado do Ceará, de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A resistência aos carbapenêmicos (CARB) apresentou níveis elevados e comportamento variável entre os agentes analisados (Figura 3). Em *Acinetobacter spp.*, a resistência permaneceu alta ao longo do período (81,0%, 67,4% e 79,01%, respectivamente). Já em *Enterobacter spp.*, observou-se aumento progressivo entre 2021 e 2023 (29,4%, 66,7% e 71,79%). Para esse grupo, observou-se ainda resistência à ceftazidima/avibactam (CAZ-AVI) em 2023, com taxa de 40% (Figura 5).

Figura 3 – Taxa de resistência aos carbapenêmicos dos principais microrganismos gram negativos das IPCSL nas UTIs adulto do estado do Ceará, de 2021 a 2023.

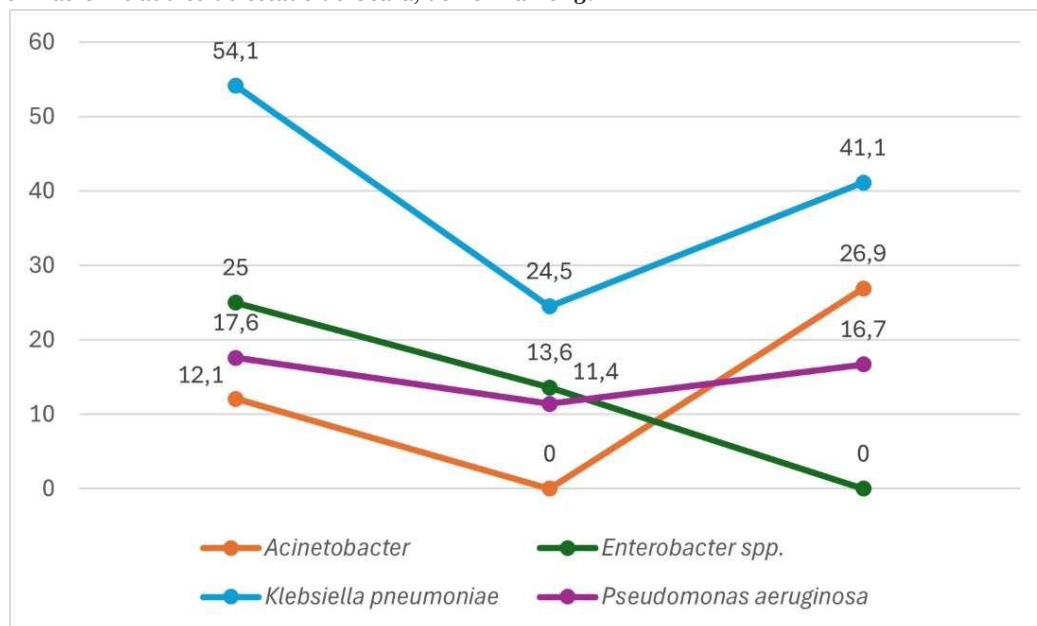


Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Em *Klebsiella pneumoniae*, a resistência a CARB manteve-se elevada em todo o período, com taxa de 75,7% em 2021, 72,7% em 2022 e 80,65% em 2023 (Figura 3). Para CAZ-AVI, houve aumento de 50,0% em 2022 para 58,82% em 2023 (Figura 5).

Em *Pseudomonas aeruginosa*, a resistência a CARB variou de 46,9% em 2021 para 32,8% em 2022, com aumento para 52,94% em 2023 (Figura 3). A resistência às polimixinas B e/ou E (POLI B/E) variou no período (17,6%, 11,4% e 16,67%, respectivamente) (Figura 4).

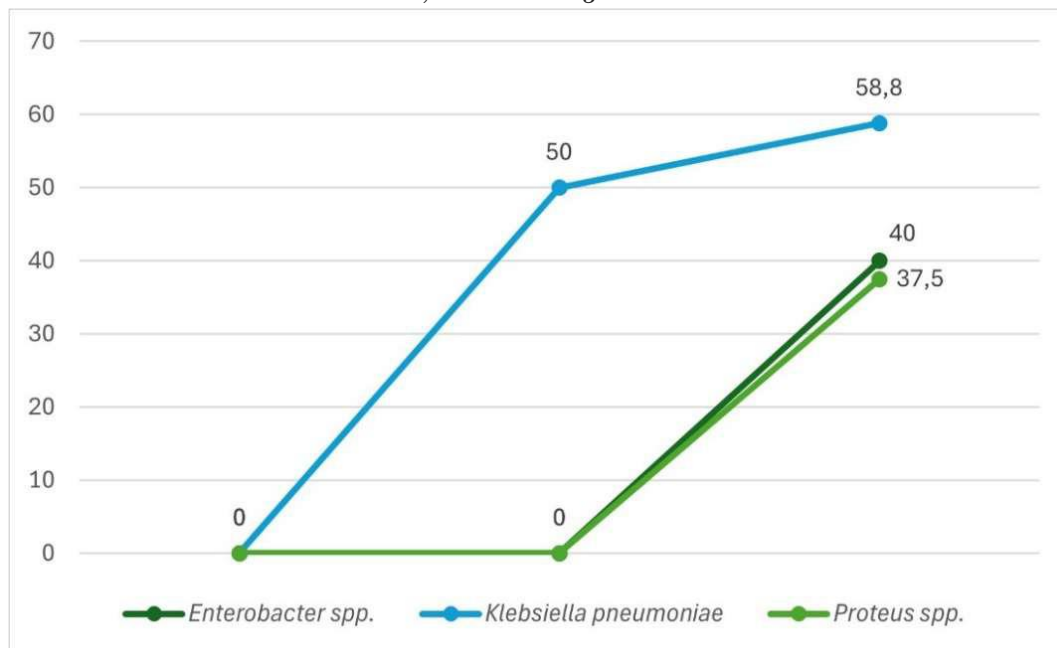
Figura 4 – Taxa de resistência às polimixinas B e/ou E dos principais microrganismos gram negativos das IPCSL nas UTIs adulto do estado do Ceará, de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Para *Proteus spp.*, a resistência a CARB aumentou de 30% em 2022 para 59,09% em 2023 (Figura 3); em 2023, a resistência a CAZ-AVI foi de 37,5% (Figura 5).

Figura 5 – Taxa de resistência à ceftazidima/avibactam dos principais microrganismos gram negativos das IPCSL nas UTIs adulto do estado do Ceará, de 2021 a 2023.

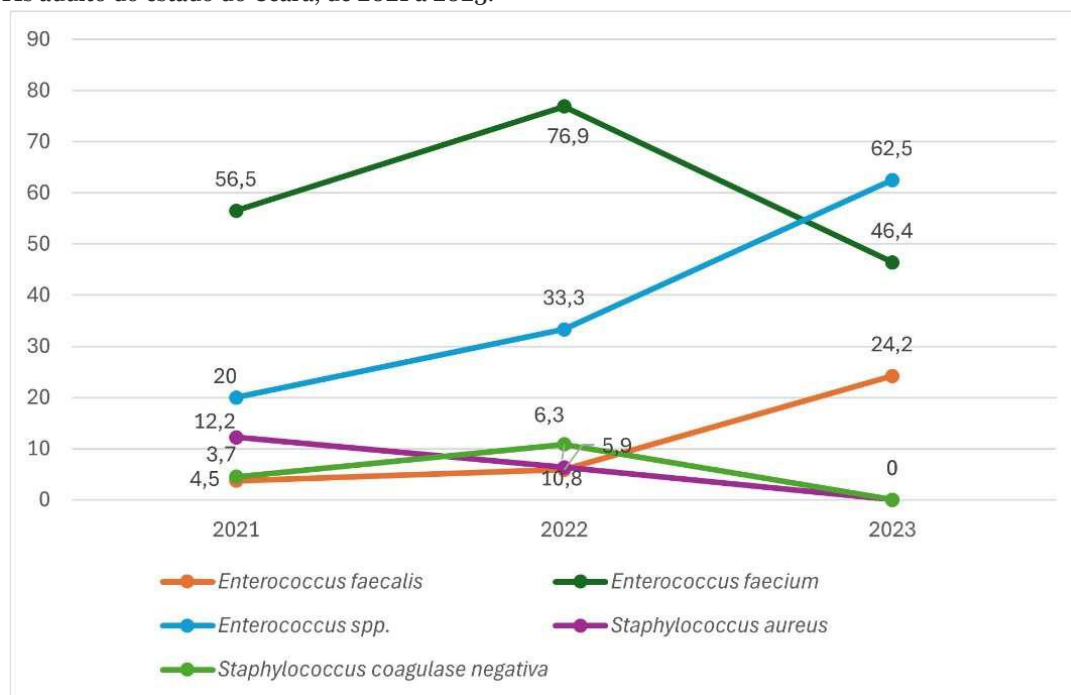


Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Em relação às bactérias gram-positivas, *Enterococcus faecium* apresentou resistência à vancomicina (VANCO) de 56,5% em 2021, 76,9% em 2022 e 46,4%

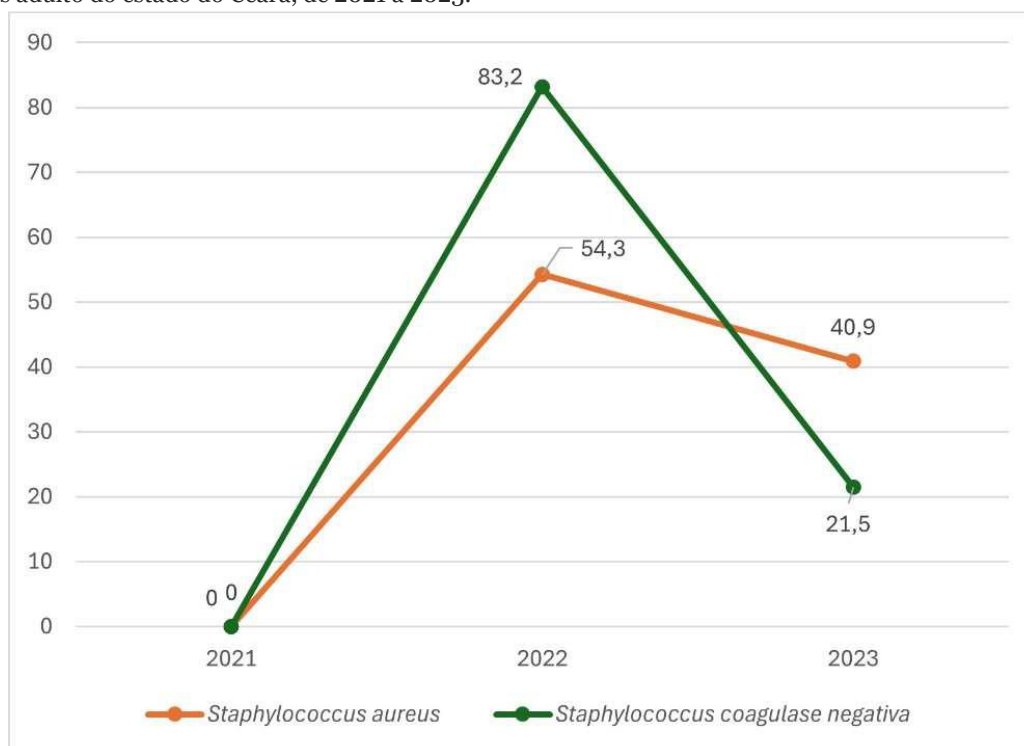
em 2023, enquanto *Enterococcus* spp. atingiu, em 2023, resistência de 62,5% (Figura 6). Em *Staphylococcus aureus*, a resistência à oxacilina (OXA) foi de 54,3% em 2022 para 40,9%. Em estafilococos coagulase-negativo, a resistência à OXA também foi menor em 2023 (de 83,2% em 2022 para 21,5% em 2023) (Figura 7).

Figura 6 – Taxa de resistência à vancomicina dos principais microrganismos gram positivos das IPCSL nas UTIs adulto do estado do Ceará, de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 7 – Taxa de resistência à oxacilina dos principais microrganismos gram positivos das IPCSL nas UTIs adulto do estado do Ceará, de 2021 a 2023.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

DISCUSSÃO

A DI de IPCSL em UTIs adulto no Ceará apresentou variação importante no período analisado, com redução em 2022 e retorno a patamar elevado em 2023, próximo ao observado em 2021. Esse comportamento é compatível com um fenômeno multifatorial, no qual oscilações podem refletir mudanças simultâneas no risco assistencial, na utilização e no tempo de permanência de dispositivos intravasculares, no perfil e gravidade dos pacientes e na adesão às práticas de prevenção, além de variações na sensibilidade da vigilância e na qualidade/consistência dos registros notificados^{6,8,9}.

A redução observada em 2022 pode ser compatível com aprimoramento de medidas preventivas, sobretudo aquelas voltadas ao cuidado com cateter venoso central, como a implementação e sustentação de bundles de inserção e manutenção, auditorias e padronização de práticas. Entretanto, também pode refletir variações na população assistida, na duração da internação e na própria capacidade de detecção e registro ao longo do tempo. Em contrapartida, o aumento em 2023 pode estar relacionado à perda de sustentabilidade de intervenções, maior complexidade clínica e tempo de exposição, ou ainda à melhora na captação e qualificação das notificações^{6,8,9}.

Evidências produzidas no contexto da pandemia de COVID-19 descrevem alterações em IRAS em unidades críticas, associadas às mudanças de fluxos, sobrecarga assistencial e oscilações de adesão a medidas de prevenção, o que reforça a plausibilidade de variações temporais nos indicadores. Nessa

perspectiva, a vigilância deve operar como um sistema contínuo de retroalimentação para os serviços, orientando a análise de tendências e a implementação de ações corretivas e sustentáveis¹⁰.

No componente microbiológico, o conjunto dos achados é compatível com elevada pressão seletiva no ambiente de UTI e com circulação de perfis resistentes em bacilos gram-negativos (BGN) frequentemente implicados em infecções graves. A manutenção de resistência muito elevada às CEF, em *Klebsiella pneumoniae*, e o aumento observado em *Enterobacter spp.*, entre 2021 e 2022, com manutenção de níveis altos em 2023, além do aumento visto em *Proteus spp.*, de 2022 para 2023, sugerem cenário desfavorável para esquemas empíricos baseados nessa classe, sobretudo em quadros graves de IPCS, nos quais a adequação terapêutica inicial tem papel crítico para o desfecho¹¹.

A elevação expressiva em *Enterobacter spp.*, entre 2021 e 2022, sugere um possível evento de seleção ou disseminação clonal (por exemplo, surtos locais, mudança de predominância de espécies dentro do grupo, variações regionais), ou ainda mudança no perfil de antimicrobianos utilizados¹²⁻¹⁵. Mesmo a queda em 2023 (sem retornar ao nível de 2021) mantém a resistência em um patamar alto, reforçando que, ainda que haja flutuação anual, o risco estrutural permanece. Nesse contexto, a interpretação das tendências deve ser integrada à vigilância local (antibiogramas por serviço, monitoramento de surtos e indicadores de prevenção), reconhecendo que dados agregados não permitem confirmar mecanismos específicos ou clonalidade, mas sinalizam a necessidade de investigação e resposta oportuna^{13,14}.

A resistência aos CARB também se destacou, com valores elevados e, em alguns microrganismos, tendência de crescimento ao longo do período. Em *Acinetobacter spp.*, os percentuais permaneceram altos em todos os anos, assim como em *Klebsiella pneumoniae*. Em *Enterobacter spp.*, observou-se aumento progressivo e, em *Proteus spp.*, incremento entre 2022 e 2023. Esse padrão é particularmente relevante em IPCS em pacientes críticos, porque a resistência a CARB reduz a previsibilidade terapêutica e aumenta o risco de terapia empírica discordante em cenários de sepse, nos quais a adequação inicial do antimicrobiano é determinante para o prognóstico^{13,14}. Além disso, diretrizes recentes destacam que o manejo de BGN resistentes aos CARB exige integração entre vigilância local, estratificação de risco (por unidade e perfil de paciente) e programas de otimização do uso de antimicrobianos, de modo a equilibrar efetividade clínica e contenção da pressão seletiva^{14,16}.

Em *Acinetobacter spp.*, a resistência elevada e persistente é particularmente preocupante em UTI, pois microrganismos desse gênero apresentam reconhecida capacidade de sobreviver por períodos prolongados em superfícies e de se manter em reservatórios ambientais do cuidado, favorecendo transmissão cruzada e ocorrência de surtos quando há fragilidades em higiene ambiental e processos de trabalho^{17,18}. Do ponto de vista da saúde pública, esse achado também se alinha à classificação da lista de patógenos bacterianos prioritários da OMS, na qual os BGN resistentes aos CARB, como *Acinetobacter*

baumannii e Enterobacterales, apresentam maior prioridade, dada a combinação de alta carga, gravidade clínica e limitações terapêuticas³.

Em *Pseudomonas aeruginosa*, a oscilação da resistência aos CARB, com menor percentual em 2022 e elevação em 2023, pode ser decorrente de variações no perfil de pacientes críticos, mudanças na pressão seletiva decorrente do uso de antimicrobianos e possíveis eventos de agregação (por exemplo, concentração de casos em determinados serviços ou períodos)^{14,16}. Em bacilos não fermentadores, flutuações anuais podem refletir tanto alterações de práticas assistenciais e de consumo de antimicrobianos quanto episódios de transmissão e surtos, sobretudo quando há falhas em medidas de prevenção e controle em unidades de alto risco¹⁹.

A resistência às POLI, embora variável, permaneceu presente e é clinicamente relevante por envolver uma classe frequentemente reservada a infecções por gram-negativos multirresistentes com alternativas terapêuticas limitadas²⁰. Além disso, a própria testagem e interpretação de susceptibilidade para POLI exige atenção metodológica, o que pode contribuir para heterogeneidade entre laboratórios e reforça a importância de padronização e garantia da qualidade na vigilância microbiológica²¹.

A identificação de resistência à CAZ-AVI, em 2023, tanto em *Enterobacter* spp. quanto em *Proteus* spp., e o aumento observado em *Klebsiella pneumoniae*, entre 2022 e 2023, constituem achados relevantes, por envolverem uma combinação antimicrobiana frequentemente reservada ao tratamento de infecções por BGN multirresistentes, especialmente Enterobacterales resistentes aos CARB²².

Para *Enterobacter* spp. e *Proteus* spp., não foi possível estabelecer comparação temporal com anos anteriores devido à ausência de testagem no período precedente, o que impõe cautela na interpretação de tendência e pode refletir, em parte, variações de rotina laboratorial e de painéis de susceptibilidade adotados pelos serviços⁹. Ainda assim, os percentuais observados reforçam a importância de vigilância sistemática e uso criterioso de CAZ-AVI, a fim de evitar perda precoce de efetividade^{14,22}.

Em gram-positivos, destacam-se as taxas de resistência à VANCO em *Enterococcus faecium*, e o percentual observado para *Enterococcus* spp. em 2023. Embora a redução em 2023 possa refletir variações no perfil dos isolados avaliados e/ou efeitos de medidas de prevenção e controle, o nível permanece preocupante em UTI. A relevância clínica e epidemiológica do enterococo resistente à VANCO, nesse cenário, decorre do potencial de colonização do trato gastrointestinal, da persistência ambiental e da disseminação por contato, com maior ocorrência em contextos de internação prolongada, elevada carga assistencial e exposição prévia a antimicrobianos de amplo espectro²³.

Para *Staphylococcus aureus* e estafilococos coagulase negativa, a redução na resistência à OXA em 2023 pode sugerir melhora do perfil de sensibilidade, mas deve ser interpretada com cautela. Em análises agregadas, esse comportamento pode ser influenciado por variações no número de isolados

testados, mudanças no perfil de coleta, diferenças metodológicas laboratoriais ao longo do tempo ou até mesmo variações regionais/hospitalares “diluídas” no agregado anual^{24,25}.

Para estafilococos coagulase negativa, a interpretação é particularmente sensível a aspectos da fase pré-analítica, uma vez que esse grupo figura entre os principais microrganismos associados à contaminação de hemoculturas. Assim, oscilações no volume de coletas e na proporção de amostras contaminadas podem influenciar tanto o denominador quanto as estimativas de resistência quando os dados são sumarizados. Nesse contexto, a redução do número de isolados testados em 2023 pode ter contribuído para a magnitude da variação observada²⁶.

Este estudo utiliza dados secundários agregados e depende da qualidade e da padronização das notificações, o que pode introduzir heterogeneidade entre serviços e no período analisado. Não foi possível ajustar os achados por variáveis clínicas e assistenciais (por exemplo, gravidade, uso de dispositivos invasivos, perfil de pacientes e exposição prévia a antimicrobianos), nem avaliar a contribuição de surtos ou disseminação clonal, uma vez que não há tipagem molecular no escopo do banco utilizado. Por fim, variações no volume de culturas realizadas, nos critérios de solicitação e no painel de antimicrobianos testados podem influenciar as estimativas de resistência e a comparabilidade entre anos, sobretudo quando o número de isolados é reduzido^{27,28}.

CONCLUSÃO

Os achados indicam que as IPCSL, em UTIs adulto no Ceará, apresentaram variação relevante da DI e um perfil de resistência compatível com elevada circulação de BGN multirresistentes, com destaque para altas taxas de resistência a CEF e CARB, e para a identificação de resistência à CAZ-AVI em 2023. Entre os gram-positivos, a resistência à VANCO em enterococos manteve-se expressiva, demandando vigilância contínua e ações integradas. Em conjunto, esses resultados reforçam a necessidade de fortalecer, de forma articulada, a prevenção de IPCS, a vigilância microbiológica e o uso racional de antimicrobianos, integrando CCIH, laboratório, Programa de Gerenciamento de Antimicrobianos e Vigilância Sanitária para uma resposta oportuna e sustentada.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Global antibiotic resistance surveillance report 2025 [online]. Geneva: World Health Organization; 2025 [citado 2026 fev 01]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/97892401163372>.
2. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Aguilar GR, Gray A, et al. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The lancet*. 399(10325), 629-655. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.
3. World Health Organization. WHO bacterial priority pathogens list, 2024: bacterial pathogens of public health importance, to guide research, development, and strategies to prevent and control antimicrobial resistance [online]. Geneva: World Health Organization; 2024 [citado 2026

- fev 01]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/97892400934614>.
4. Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance. No time to wait: securing the future from drug-resistant infections: report to the Secretary-General of the United Nations [online]. Geneva: World Health Organization; 2019 [citado 2026 fev 01]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections>.
 5. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Stemming the superbug tide: just a few dollars more [online]. Paris: OECD Publishing; 2018 [citado 2026 fev 01]. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/stemming-the-superbug-tide_9789264307599-en.html.
 6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021–2025 [online]. Brasília (DF): Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2021 [citado 2026 fev 01]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/pnpciras-e-pan-servicos-de-saude>.
 7. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Coordenadoria de Vigilância Sanitária. Plano Estadual para Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde nos Serviços de Saúde do Estado do Ceará 2024–2027 [online]. Fortaleza (CE): Secretaria da Saúde do Estado do Ceará; 2024 [citado 2026 fev 01]. Disponível em: http://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/PLANO_ESTADUAL_IRAS_2024_2027_FINAL.pdf.
 8. Buetti N, Marschall J, Drees M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43(5):553-569. doi:10.1017/ice.2022.87.
 9. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central line-associated Bloodstream Infection). In: NHSN Patient Safety Component Manual [online]. [citado 2026 fev 01]. Disponível em: https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/psmanual/4psc_clabscurrent.pdf.
 10. Freire MP, Assis DB, Tavares BM, Brito VOC, Marinho I, Lapchik M, et al. Impact of COVID-19 on healthcare-associated infections: Antimicrobial consumption does not follow antimicrobial resistance. *Clinics (Sao Paulo).* 2023;78:100231. doi:10.1016/j.clinsp.2023.100231.
 11. Kadri SS, Lai YL, Warner S, Strich JR, Babiker A, Ricotta EE, et al. Inappropriate empirical antibiotic therapy for bloodstream infections based on discordant in-vitro susceptibilities: a retrospective cohort analysis of prevalence, predictors, and mortality risk in US hospitals. *Lancet Infect Dis.* 2021;21(2):241-251. doi:10.1016/S1473-3099(20)30477-1.
 12. Tamma PD, Heil EL, Justo JA, Mathers AJ, Satlin MJ, Bonomo RA, et al. Infectious Diseases Society of America 2024 guidance on the treatment of antimicrobial-resistant gram-negative infections. *Clin Infect Dis.* 2024 Aug 7:ciae403. doi:10.1093/cid/ciae403.
 13. Infectious Diseases Society of America. IDSA 2024 guidance on the treatment of antimicrobial-resistant gram-negative infections [online]. 2024 [citado 2026 fev 01]. Disponível em:

- <https://www.idsociety.org/practice-guideline/amr-guidance/>.
14. Kumar A, Roberts D, Wood KE, Light B, Parrillo JE, Sharma S, et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med.* 2006;34(6):1589-1596. doi:10.1097/01.CCM.0000217961.75225.E9.
 15. Tamma PD, Doi Y, Bonomo RA, Johnson JK, Simner PJ. A Primer on AmpC β -Lactamases: Necessary Knowledge for an Increasingly Multidrug-resistant World. *Clin Infect Dis.* 2019;69(8):1446-1455. doi:10.1093/cid/ciz173.
 16. Harada S, Aoki K, Ohkushi D, Okamoto K, Takehana K, Akatsuchi T, et al. Institutional outbreak involving multiple clades of IMP-producing *Enterobacter cloacae* complex sequence type 78 at a cancer center in Tokyo, Japan. *BMC Infect Dis.* 2021;21:289. doi:10.1186/s12879-021-05952-9.
 17. Paul M, Carrara E, Retamar P, Tängdén T, Bitterman R, Bonomo RA, et al. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases guidelines for the treatment of infections caused by multidrug-resistant gram-negative bacilli (endorsed by European Society of Intensive Care Medicine). *Clin Microbiol Infect.* 2022;28(4):521-547. doi:10.1016/j.cmi.2021.11.025.
 18. Wei L, Feng Y, Lin J, Kang X, Zhuang H, Wen H, et al. Handwashing sinks as reservoirs of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *Front Public Health.* 2024. doi:10.3389/fpubh.2024.1468521.
 19. Baleivanualala SC, et al. Environmental contamination with carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in healthcare settings in Fiji: a potential source of infection. *Front Cell Infect Microbiol.* 2024. doi:10.3389/fcimb.2024.1429443.
 20. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Considerations for reducing risk: water in healthcare facilities [online]. Atlanta: CDC; 2024 out 24 [citado 2026 fev 01]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/php/toolkit/water-management.html>.
 21. Garcia RCL, et al. Comparison between polymyxin B and colistin outcomes in bloodstream infections caused by carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Int J Antimicrob Agents.* 2023. doi:10.1016/j.ijantimicag.2023.106883.
 22. Matuschek E, Åhman J, Webster C, Kahlmeter G. Antimicrobial susceptibility testing of colistin—evaluation of seven commercial MIC products against standard broth microdilution for *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* spp. *Clin Microbiol Infect.* 2018;24(8):865-870. doi:10.1016/j.cmi.2017.11.020.
 23. Van Duin D, Lok JJ, Earley M, Cober E, Richter SS, Perez F, et al. Colistin versus ceftazidime-avibactam in the treatment of infections due to carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. *Clin Infect Dis.* 2018;66(2):163-171. doi:10.1093/cid/cix783.
 24. Pearl A, Barlam TF, Calderwood MS. Contact precautions for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant *Enterococcus*. *N Engl J Med.* 2025 Dec 18;393(24):2475-2477. doi:10.1056/NEJMcld2502960.
 25. Popovich KJ, Aureden K, Ham DC, et al. SHEA/IDSA/APIC practice recommendation: strategies to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

transmission and infection in acute-care hospitals: 2022 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2023;44(7):1039-1067. doi:10.1017/ice.2023.102.

26. Alves Araújo L, dos Santos LS, Araújo da Silva FD, Oliveira JVS. Implicações do gerenciamento de antimicrobianos em um hospital público. *Cad ESP* [citado 2026 fev 01]. Disponível em: <https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/download/1936/600/12605>.
27. Sautter RL, Parrott JS, Nachamkin I, Diel C, Tom RJ, Bobenchik AM, et al. American Society for Microbiology evidence-based laboratory medicine practice guidelines to reduce blood culture

contamination rates: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Rev.* 2024 dez 10;37(4):e0008724. doi:10.1128/cmr.00087.

28. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Boletins e relatórios das notificações de IRAS e outros eventos adversos: boletins e relatórios [online]. Brasília (DF): Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2022 [citado 2026 fev 01]. 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>.

Autor Correspondente

Layla Alves Araújo
araujo.laylaalves@gmail.com

Contribuições dos Autores

Conceituação: LAA, LFS; **Metodologia:** LAA, DMAS; **Supervisão:** JVSO; **Redação – esboço original:** LAA; **Redação – revisão e edição:** LAA, DMAS, LFS, JVSO.

Conflito de Interesses

Não há conflitos de interesse.

Financiamento

Próprio.

Editores Associados

Genilton da Silva Faheina Junior, Janaildo Soares de Sousa e Sofia de Moraes Arnaldo

Como Citar

Araújo LA, Silva DMA, Souza LF, Oliveira JVS. Resistência microbiana associada à IPCSL em UTI adulto no Ceará. *Cadernos ESP.* 2026;20:e2661.

Recebido em: 01/03/2026

Publicado em: 08/07/2026