

O AUMENTO DA RESISTÊNCIA BACTERIANA EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA EM UM HOSPITAL DO OESTE DO PARANÁ

THE INCREASE OF BACTERIAL RESISTANCE IN AN INTENSIVE CARE UNIT OF A HOSPITAL IN WESTERN PARANÁ

EL AUMENTO DE LA RESISTENCIA BACTERIANA EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UM HOSPITAL DEL OESTE DE PARANÁ

Henrique Bosi da Silva¹
Maria Júlia Bergamo Segala²
Claudinei Mesquita da Silva³

RESUMO: Este artigo buscou analisar o perfil de resistência bacteriana em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) de um hospital do Oeste do Paraná, avaliando a prevalência de microrganismos e suas variações ao longo do período de 2021 a 2023. Trata-se de um estudo quantitativo, exploratório, descritivo e retrospectivo, baseado na análise de 349 prontuários de pacientes com colonização bacteriana, com dados completos de culturas e antibiogramas, coletados por meio do software Tazy e organizados no Microsoft Excel. Os resultados evidenciaram que *Klebsiella* spp. foi a bactéria mais prevalente (46,7%), seguida por *Pseudomonas aeruginosa* (25,8%), *Staphylococcus aureus* (20,9%) e *Acinetobacter baumannii* (6,6%). Observou-se variação nos padrões de resistência, com aumentos pontuais em 2021, possivelmente relacionados ao uso elevado de antibióticos durante a pandemia de COVID-19. A resistência a carbapenêmicos foi notável em *K. pneumoniae* e *A. baumannii*, enquanto agentes de última linha, como colistina e vancomicina, mantiveram eficácia. Conclui-se que o fenômeno da resistência bacteriana é multifatorial, exigindo monitoramento contínuo, uso racional de antimicrobianos e programas de controle hospitalar para prevenir a disseminação de cepas multirresistentes em UTIs, garantindo a eficácia terapêutica e segurança dos pacientes.

3790

Palavras-chave: Resistência bacteriana à múltiplas drogas. Antibióticos. Unidades de Terapia Intensiva.

ABSTRACT: This article aimed to analyze the bacterial resistance profile in patients admitted to the Intensive Care Unit (ICU) of a hospital in Western Paraná, assessing the prevalence of microorganisms and their variations over the period from 2021 to 2023. This is a quantitative, exploratory, descriptive, and retrospective study, based on the analysis of 349 patient records with bacterial colonization, containing complete data from cultures and antibiograms, collected using the Tazy software and organized in Microsoft Excel. The results showed that *Klebsiella* spp. was the most prevalent bacterium (46.7%), followed by *Pseudomonas aeruginosa* (25.8%), *Staphylococcus aureus* (20.9%), and *Acinetobacter baumannii* (6.6%). Variations in resistance patterns were observed, with peaks in 2021, possibly related to the high use of antibiotics during the COVID-19 pandemic. Resistance to carbapenems was notable in *K. pneumoniae* and *A. baumannii*, while last-line agents such as colistin and vancomycin remained effective. It is concluded that bacterial resistance is a multifactorial phenomenon, requiring continuous monitoring, rational use of antimicrobials, and hospital control programs to prevent the spread of multidrug-resistant strains in ICUs, ensuring therapeutic efficacy and patient safety.

Keywords: Drug Resistance. Antibiotics. Intensive Care Units.

¹Acadêmico de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz.

²Acadêmica de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz.

³Orientador. Graduado em Farmácia pela Universidade Estadual de Maringá, Mestrado em Biologia Molecular pela Universidade Federal de São Paulo e Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade Estadual de Maringá.

RESUMEN: Este artículo buscó analizar el perfil de resistencia bacteriana en pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) de un hospital del Oeste de Paraná, evaluando la prevalencia de microorganismos y sus variaciones a lo largo del período de 2021 a 2023. Se trata de un estudio cuantitativo, exploratorio, descriptivo y retrospectivo, basado en el análisis de 349 historias clínicas de pacientes con colonización bacteriana, con datos completos de cultivos y antibiogramas, recolectados mediante el software Tazy y organizados en Microsoft Excel. Los resultados evidenciaron que *Klebsiella* spp. fue la bacteria más prevalente (46,7%), seguida por *Pseudomonas aeruginosa* (25,8%), *Staphylococcus aureus* (20,9%) y *Acinetobacter baumannii* (6,6%). Se observó variación en los patrones de resistencia, con incrementos puntuales en 2021, posiblemente relacionados con el uso elevado de antibióticos durante la pandemia de COVID-19. La resistencia a carbapenémicos fue notable en *K. pneumoniae* y *A. baumannii*, mientras que agentes de última línea, como colistina y vancomicina, mantuvieron su eficacia. Se concluye que el fenómeno de la resistencia bacteriana es multifactorial, requiriendo monitoreo continuo, uso racional de antimicrobianos y programas de control hospitalario para prevenir la diseminación de cepas multirresistentes en UTIs, garantizando la eficacia terapéutica y la seguridad de los pacientes.

Palabras clave: Farmacorresistencia bacteriana. Antibiótico. Unidades de Cuidados Intensivos.

INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana é uma ameaça crescente e complexa à saúde pública global. Conforme a definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), ela se manifesta na capacidade dos microrganismos de se tornarem resistentes a determinados antimicrobianos, reduzindo drasticamente a eficácia terapêutica e profilática desses medicamentos. A consequência direta é o agravamento de infecções, a necessidade de internações mais longas e o uso de doses elevadas de antibióticos (ANVISA, 2020)

3791

Embora a escala do problema seja recente, sua origem remonta ao surgimento dos primeiros antibióticos. A descoberta da penicilina, em 1928, foi um marco, mas já na década de 1940 foram identificadas cepas resistentes. O mesmo fenômeno ocorreu com as sulfonamidas, introduzidas em 1937, que rapidamente encontraram microrganismos capazes de resistir à sua ação, evidenciando uma rápida coevolução entre bactérias e medicamentos (DAVIES, Julian et al., 2010).

O uso indiscriminado e inadequado de antibióticos emergiu como o principal impulsionador da proliferação de cepas multirresistentes (ALMEIDA, Mateus Lima et al., 2023). A pandemia de COVID-19, por exemplo, revelou um aumento alarmante nos gastos com antibióticos em hospitais — em alguns casos, representando cerca de 50% dos custos totais com medicamentos —, com grande parte desse consumo sendo considerado inapropriado (FRANGIOTI, Marília Amaral Costa et al., 2021). O impacto é devastador: em 2019, cerca de 5 milhões de mortes em todo o mundo foram atribuídas a infecções por bactérias resistentes. Desse total, quase 1 milhão foi causado por apenas seis espécies: *Staphylococcus aureus*,

Streptococcus pneumoniae, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* (ZAMBRANO, María Mercedes et al., 2023).

No cenário brasileiro, essas bactérias representam um problema crítico, especialmente nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), onde *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *A. baumannii* são responsáveis por mais de 90% das infecções hospitalares. As UTIs são ambientes de alto risco, até 10 vezes mais propensos a infecções nosocomiais do que outras alas hospitalares (SOSSAI, et al., 2023). A combinação de fatores como a condição clínica debilitada dos pacientes, procedimentos invasivos e imunossupressão cria um ambiente propício para a colonização bacteriana (RAWSON, Timothy et al., 2023). Portanto, o estudo da colonização e do manejo de antibióticos nas UTIs é de suma importância para conter o avanço das infecções por bactérias multirresistentes. Assim, o objetivo estudo foi analisar o perfil de sensibilidade das bactérias e sua variação ao longo do período na UTI de um hospital do Oeste do Paraná.

METODOLOGIA

Estudo seguiu um delineamento quantitativo, exploratório, descritivo e retrospectivo. A pesquisa se baseou na análise de 349 prontuários de pacientes que estiveram internados na UTI da Fundação Hospitalar São Lucas em Cascavel - Paraná no período de 2021 a 2023. Para participar do estudo, foram incluídos pacientes de qualquer idade ou gênero que apresentaram colonização bacteriana durante a internação na UTI e cujos prontuários continham dados completos para a pesquisa. Em contrapartida, foram excluídos aqueles que não tiveram culturas positivas ou que apresentavam informações insuficientes para a coleta de dados.

A coleta foi realizada por meio de uma análise rigorosa de documentos, incluindo culturas bacterianas e antibiogramas, disponibilizados por meio do software *Tazy*. Após a coleta, os dados foram organizados e tabulados no software *Microsoft Excel*, com foco na análise da média e da prevalência das infecções. É importante ressaltar que a pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O acesso aos prontuários e aos registros do Centro de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) do hospital foi autorizado após a devida aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Assis Gurgacz (CEP/FAG).

RESULTADO E DISCUSSÕES

Perfil Epidemiológico das Bactérias Isoladas

Foram analisadas 349 amostras de swab retal de pacientes internados na UTI, revelando o seguinte perfil de microrganismos mais prevalentes: *Klebsiella spp.* (163 amostras; 46,7%), *Pseudomonas aeruginosa* (90 amostras; 25,8%), *Staphylococcus aureus* (73 amostras; 20,9%) e *Acinetobacter baumannii* (23 amostras; 6,6%). O isolamento de *S. pneumoniae* não foi observado, o que é esperado, dado que este patógeno tem seu principal nicho no trato respiratório superior, e não no trato intestinal, que foi o foco da coleta com swabs retais (WEISER, Jeffrey N, et al., 2018)

O predomínio de *Klebsiella spp.* é similar ao de um estudo conduzido em um hospital no Rio Grande do Sul, no qual *K. pneumoniae* também foi o microrganismo mais isolado (RODRIGUES et al., 2015). Essa concordância reforça o papel dessa espécie como um patógeno oportunista comum em ambientes de UTI.

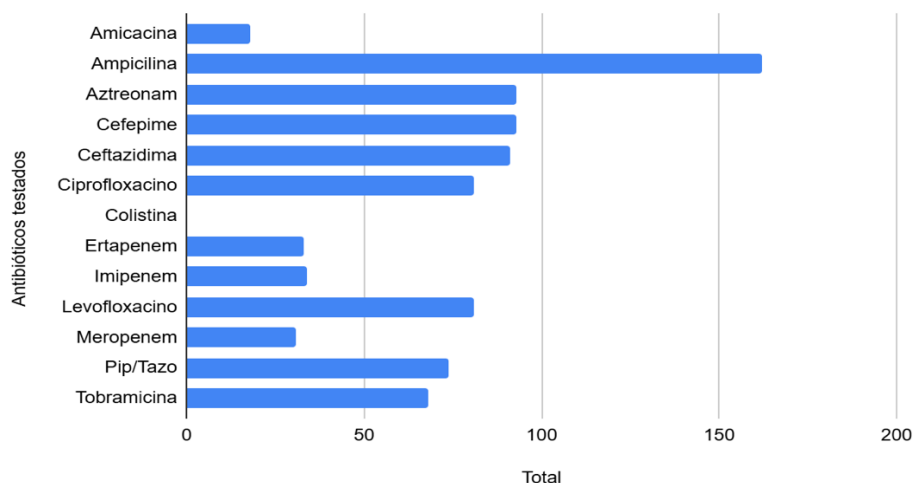
Padrões de Resistência por Espécie Bacteriana

Klebsiella pneumoniae

3793

Klebsiella pneumoniae foi a bactéria mais prevalente neste estudo, e suas taxas de resistência apresentaram uma variação significativa ao longo do tempo. As taxas de resistência geral observadas no hospital foram de aproximadamente 11% para amicacina, 57% para aztreonam, 21% para carbapenêmicos e 50% para ciprofloxacino (Figura 1).

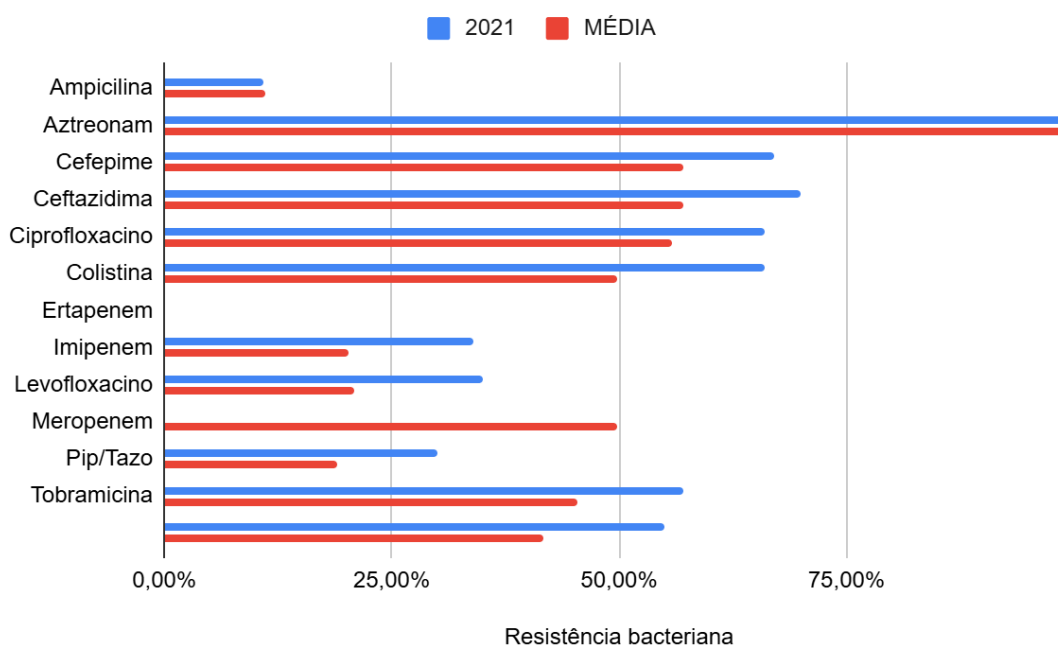
Figura 1. Resistência das amostras de *Klebsiella pneumoniae* de 2021



Fonte: BOSI, et al., 2025

Esses valores são, em geral, inferiores aos reportados em um estudo em Rondônia (RODRIGUES et al., 2024), que apresentou taxas de resistência de 30,3% para amicacina, 61,3% para aztreonam, 30% para carbapenêmicos e 80% para ciprofloxacino. No entanto, um aumento expressivo na resistência foi observado no início de 2021, com 29 cepas (35%) apresentando resistência ao imipenem, sendo 28 delas também resistentes ao ertapenem e 25 ao meropenem (Figura 2). Essa taxa superou a média do período (20% para imipenem) e a de um estudo em um hospital do Sudeste do Brasil (COSTA et al., 2020), que registrou 28% de resistência. No mesmo período, a resistência à ceftazidima atingiu 66%, ultrapassando a média geral do hospital de 56%. Essa elevação na resistência em 2021, especialmente aos carbapenêmicos, pode estar relacionada ao uso excessivo de antibióticos durante a pandemia de COVID-19, conforme sugerido por estudos que relataram um aumento de cepas produtoras de carbapenemases (KPC) (ANTUNES et al., 2025).

Figura 2: Resistência da *K pneumoniae* em 2021 comparado a média 2021-2023



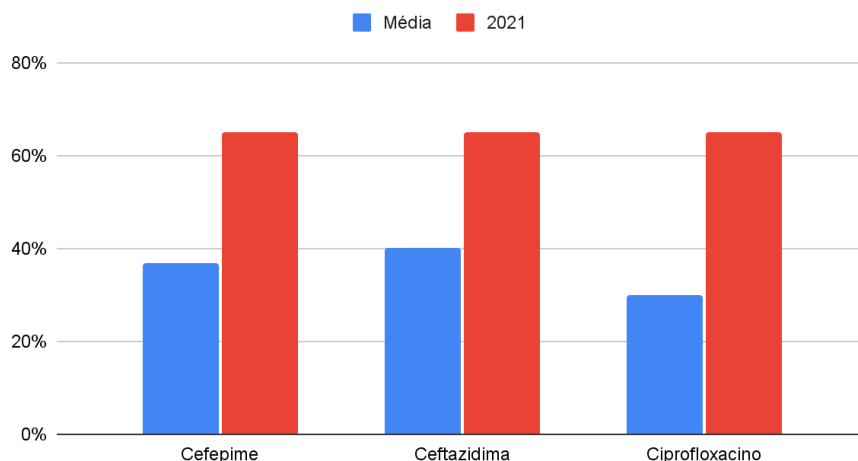
Fonte: BOSI, et al., 2025

Pseudomonas aeruginosa

Pseudomonas aeruginosa foi o segundo microrganismo mais isolado. Suas taxas de resistência no hospital foram, de modo geral, mais baixas do que as observadas em uma UTI no Ceará (MAIA et al., 2023). Os valores encontrados foram de 37% para piperacilina-tazobactam, 40% para ceftazidima, 0% para cefepime, 30% para imipenem e 69% para ciprofloxacino.

É notável que nenhuma amostra apresentou resistência a carbapenêmicos durante todo o período, um achado que pode estar associado ao uso racional de antimicrobianos. O fato de mais de 80% dos pacientes colonizados por *P. aeruginosa* terem recebido antibióticos de menor espectro, como ceftazidima, cefepime, piperacilina-tazobactam e quinolonas, alinhado às recomendações da Sociedade Brasileira de Infectologia, pode ter evitado a seleção de cepas resistentes a carbapenêmicos. Apesar disso, também em 2021, observou-se uma elevação nas taxas de resistência para alguns antibióticos (Figura 3), um padrão que, assim como em *K. pneumoniae*, pode estar relacionado ao contexto da pandemia de COVID-19 e ao uso inadequado de antibióticos.

Figura 3: Resistência da *P. aeruginosa* em 2021 comparado à média de 2021-2023



Fonte: BOSI, et al., 2025

Staphylococcus aureus

Houve uma discrepância marcante na frequência de *S. aureus* entre os anos, com 61 das 73 amostras analisadas em 2023, o que corresponde a mais de 80% do total. Esse padrão é semelhante ao de um hospital em Goiânia que notou uma redução na prevalência de *S. aureus* de 2020 a 2022, possivelmente devido à subnotificação durante a pandemia. Isso sugere que a

aparente diminuição no número de casos registrados pode não refletir uma real redução na prevalência do microrganismo.

A resistência à penicilina foi observada em 59 amostras (81%), com pouca variação no período. O número de *Staphylococcus aureus* resistentes à meticilina (MRSA) foi de 29, correspondendo a 29,7% do total, uma taxa inferior à média nacional dos últimos 20 anos (38,7%) (DIEKEMA et al., 2019). Por outro lado, antibióticos de primeira escolha para tratamento de MRSA, como sulfametoxazol-trimetoprima (20%), linezolida (<1%) e vancomicina (0%), mantiveram baixa resistência (Tabela 1). A baixa incidência de MRSA pode ser atribuída a medidas rigorosas de controle de infecção hospitalar, como a educação de profissionais de saúde, a higienização de mãos e ambientes, e o isolamento precoce de pacientes colonizados (BARRETT et al., 2022).

Tabela 1: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos das bactérias isoladas

Antibiótico	K. pneumoniae	P. aeruginosa	S. aureus	A. baumannii
Amicacina	18 (11%)	13 (14%)	–	15 (65%)
Amoxicilina/Clavulanato	–	–	18 (25%)	–
Ampicilina	162 (99%)	–	44 (60%)	–
Aztreonam	93 (57%)	10 (11%)	–	–
Cefepime	93 (57%)	33 (37%)	–	–
Ceftazidima	91 (55%)	36 (40%)	–	–
Ceftriaxona	–	–	19 (26%)	–
Ciprofloxacino	81 (49%)	27 (30%)	25 (34%)	15 (65%)
Clindamicina	–	–	20 (27%)	–
Colistina	0	0	–	0
Daptomicina	–	–	5 (7%)	–
Eritromicina	–	–	38 (52%)	–
Ertapenem	33 (20%)	–	–	–
Fosfomicina	–	62 (69%)	–	–
Gentamicina	–	62 (69%)	15 (21%)	18 (78%)
Imipenem	34 (21%)	27 (30%)	–	4 (17%)
Levofloxacino	81 (49%)	27 (30%)	25 (34%)	15 (65%)
Linezolida	–	–	1 (1%)	–
Meropenem	31 (19%)	0	–	3 (13%)
Oxacilina	–	–	29 (40%)	–
Penicilina	–	–	59 (81%)	–
Piperacilina/Tazobactam	74 (45%)	33 (37%)	–	–
Teicoplanina	–	–	1 (1%)	–
Tetraciclina	–	–	13 (18%)	–
Tobramicina	68 (42%)	16 (18%)	–	16 (69%)
Trimetoprim/Sulfametoxazol	–	–	14 (19%)	–
Vancomicina	–	–	0	–

Fonte: BOSI, et al., 2025

Acinetobacter baumannii

A presença de *Acinetobacter baumannii* representa um desafio crescente, pois é um patógeno oportunista que tem se tornado um sério problema em UTIs brasileiras, principalmente devido à alta prevalência de cepas multirresistentes (IBRAHIM et al., 2021). O Ministério da Saúde registrou um aumento de 130% na presença desses patógenos entre 2019 e 2021. O hospital estudado apresentou resistência a carbapenêmicos de 17% (4 de 23 amostras) para imipenem e 13% (3 de 23 amostras) para meropenem. É crucial notar que a colistina, utilizada como última linha de tratamento para *A. baumannii*, manteve-se sem resistência em todo o período analisado (Tabela 1). As limitações do estudo incluem a restrição da coleta a swabs retais, a ausência de análise genotípica dos mecanismos de resistência e a discrepância no número de amostras entre os anos. Futuras investigações, com escopo mais amplo, seriam benéficas para aprofundar a compreensão desse fenômeno.

CONCLUSÃO

Este estudo caracterizou o perfil epidemiológico das principais bactérias isoladas em swabs retais de pacientes de UTI, com predominância de *Klebsiella pneumoniae*, seguida por *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Acinetobacter baumannii*. As análises revelaram variações nos padrões de resistência, com aumentos pontuais em 2021, possivelmente associados ao contexto da pandemia de COVID-19. É importante ressaltar que não foi observada uma tendência linear de aumento da resistência bacteriana ao longo dos anos. Isso reforça o caráter multifatorial do fenômeno, que depende da pressão seletiva do uso de antibióticos, das características epidemiológicas locais e de eventos externos, como a pandemia. Os resultados sublinham a importância do monitoramento contínuo e da implementação de programas de controle de antimicrobianos. Apesar da elevada prevalência de cepas resistentes, certos agentes de última linha, como a colistina para *K. pneumoniae* e *A. baumannii*, e a vancomicina para MRSA, ainda mantêm sua eficácia.

3797

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Mateus Lima et al. Resistência bacteriana: uma ameaça global. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 5, p. 19741-19748, 2023.
- ANTUNES, Bianca B. P. et al. Persistent carbapenem resistance in mechanically ventilated ICU patients: a before-and-after analysis of the COVID-19 surge. *American Journal of Infection Control*, v. 53, n. 3, p. 320-325, 2025.

ANVISA. Resistência microbiana: saiba o que é e como evitar. Agência Nacional de Vigilância Sanitária — Anvisa, 19 nov. 2020.

BARRETT, Renee E. et al. Reducing MRSA infection in a new NICU during the COVID-19 pandemic. *Pediatrics*, v. 151, n. 2, 2023.

BRAGA, I. A. et al. Multi-hospital point prevalence study of healthcare-associated infections in 28 adult intensive care units in Brazil. *Journal of Hospital Infection*, v. 99, n. 3, p. 318-324, 2018.

COSTA, Jéssica Endy Scariot; NOGUEIRA, Keite da Silva; CUNHA, Clóvis Arns da. Carbapenem-resistant bacilli in a hospital in southern Brazil: prevalence and therapeutic implications. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 24, n. 5, p. 380-385, 2020.

DAVIES, Julian; DAVIES, Dorothy. Origins and evolution of antibiotic resistance. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 74, n. 3, p. 417-433, 2010.

DIEKEMA, Daniel J. et al. Twenty-year trends in antimicrobial susceptibilities among *Staphylococcus aureus* from the SENTRY antimicrobial surveillance program. *Open Forum Infectious Diseases*, p. S47-S53, 2019.

FRANGIOTI, Marília Amaral Costa et al. Análise do impacto da pandemia da COVID-19 no consumo hospitalar de antimicrobianos. *Qualidade HC*, p. 40-46, 2021.

GOIÂNIA (Município). Departamento de Vigilância Sanitária. *Relatório epidemiológico das infecções relacionadas à assistência à saúde e resistência microbiana em Unidade de Terapia Intensiva Adulto, Pediátrica e Neonatal no município de Goiânia (2020-2022)*. Goiânia, 2022.

IBRAHIM, Susan et al. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* as an emerging concern in hospitals. *Molecular Biology Reports*, v. 48, n. 10, p. 6987-6998, 2021.

3798

MAIA, Marília Silveira. Diagnóstico molecular de resistência antimicrobiana em cepas de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas de pacientes em Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário de Fortaleza, Ceará, Brasil, 2023.

MARTIN, Rebekah M.; BACHMAN, Michael A. Colonization, infection, and the accessory genome of *Klebsiella pneumoniae*. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 8, p. 4, 2018.

MORAES, A. Recomendações para tratamento e prevenção de infecções causadas por bacilos gram-negativos multirresistentes. Sociedade Brasileira de Infectologia, 2024.

RAWSON, Timothy M. et al. Management of bacterial and fungal infections in the ICU: diagnosis, treatment, and prevention recommendations. *Infection and Drug Resistance*, p. 2709-2726, 2023.

RODRIGUES, Paula Lüttjohann. Incidência de infecções por enterobactérias resistentes a carbapenêmicos em pacientes previamente colonizados, 2015.

RODRIGUES, R. S. et al. Antibiotic resistance and biofilm formation in *Klebsiella* spp. isolates from Intensive Care Units in the Brazilian Amazon. *Brazilian Journal of Biology*, v. 84, p. e286461, 2024.

SANTOS, Neusa de Queiroz. Bacterial resistance in the context of hospital infection. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 13, p. 64-70, 2004.

SOSSAI, Larissa Martins; DE ALMEIDA, Caroline Lourenço. Infecção hospitalar na unidade de terapia intensiva: fatores de risco e mortalidade.

WEISER, Jeffrey N.; FERREIRA, Daniela M.; PATON, James C. *Streptococcus pneumoniae*: transmission, colonization and invasion. *Nature Reviews Microbiology*, v. 16, n. 6, p. 355-367, 2018.

ZAMBRANO, María Mercedes. Interplay between antimicrobial resistance and global environmental change. *Annual Review of Genetics*, v. 57, n. 1, p. 275-296, 2023.