

ANÁLISE DOS IMPACTOS DA RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE PÚBLICA BRASILEIRA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

**JORDAN MATEUS ARAÚJO SILVA¹; JOÃO VITÓRIA CAMPOS FILHO²;
LUCIANO BARROS ALVES³; ANA CRISTINA DORIA DOS SANTOS⁴**

¹ Discente do curso de Biomedicina da Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida. E-mail: jmateusordan@gmail.com.

² Discente do curso de Biomedicina da Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida. E-mail: joao.filhomedicina.2016@gmail.com.

³ Discente do curso de Biomedicina da Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida. E-mail: lucianobarrosalves@gmail.com.

⁴ Graduação em Biomedicina pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), com Habilitação em Patologia Clínica e Microbiologia (2010.2). Mestre pelo programa de pós-graduação em Biotecnologia na Universidade Federal do Pará. Doutora em Biotecnologia na Universidade Federal do Pará. Atualmente docente nos cursos de Biomedicina, Enfermagem e Medicina na Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida (FESAR). E-mail: ana.doria@fesar.edu.br.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar os impactos da resistência antimicrobiana e suas implicações na saúde pública brasileira. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cuja busca pelos artigos foi realizada nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: estudos publicados entre 2019 e 2024; publicação em português ou inglês; do tipo ensaio clínico randomizado, caso-controle, coorte prospectiva e retrospectiva, transversal e relato e séries de caso; artigos que respondessem à pergunta norteadora do estudo (Qual o cenário atual de resistência antimicrobiana no Brasil e como isso afeta a saúde pública do país?); e estudos que descrevessem bactérias e antimicrobianos encontrados em instituições hospitalares. Foram selecionados 9 estudos e, destes, os dois principais microrganismos com maior resistência a antibióticos encontrados foram *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, ambos identificados em 5 artigos. Os dois principais antibióticos com maiores taxas de resistência foram ciprofloxacina e gentamicina, relatados por 6 e 4 artigos, respectivamente. A resistência antimicrobiana contribui para o aumento da morbidade, mortalidade e do tempo de internação, o que expõe os pacientes a um risco ainda maior de infecções hospitalares. Logo, conclui-se que, para futuros estudos, é essencial investigar novas estratégias terapêuticas que possam superar a resistência aos antimicrobianos, incluindo o desenvolvimento de novos antibióticos ou terapias combinadas.

Palavras-chave: Resistência antimicrobiana; Antibióticos; Saúde pública.

ANALYSIS OF THE IMPACTS OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE AND ITS IMPLICATIONS ON BRAZILIAN PUBLIC HEALTH: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

This study aims to analyze the impacts of antimicrobial resistance and its implications for Brazilian public health. This is an integrative literature review, whose search for articles was carried out in the National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) databases. The following inclusion criteria were used: studies published between 2019 and 2024; publication in Portuguese or English; randomized clinical trial, case-control, prospective and retrospective cohort, cross-sectional and case report and series; articles that answered the guiding question of the study (What is the current scenario of antimicrobial resistance in Brazil and how does it affect the country's public health?); and studies that described bacteria and antimicrobials found in hospital institutions. Nine studies were selected and, of

these, the two main microorganisms with the greatest resistance to antibiotics found were *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*, both identified in 5 articles. The two main antibiotics with the highest resistance rates were ciprofloxacin and gentamicin, reported by 6 and 4 articles, respectively. Antimicrobial resistance contributes to increased morbidity, mortality and length of hospital stay, which exposes patients to an even greater risk of hospital infections. Therefore, it is concluded that, for future studies, it is essential to investigate new therapeutic strategies that can overcome antimicrobial resistance, including the development of new antibiotics or combination therapies.

Keywords: Antimicrobial resistance; Antibiotics; Public health.

1 INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana está crescendo de forma acelerada, resultando no surgimento das chamadas bactérias multirresistentes. Há relatos de microrganismos que se tornaram resistentes a todas as classes de antibióticos disponíveis, sendo assim classificados como pan-resistentes. Esses microrganismos têm a capacidade de desenvolver mecanismos que neutralizam a eficácia dos fármacos. Atualmente, observam-se diversas espécies bacterianas que causam efeitos locais e sistêmicos e que têm ampliado seu espectro de resistência ao longo dos anos. Isso inclui cocos Gram-positivos, bacilos Gram-negativos, bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR), bacilos que fermentam ou não glicose, além de várias outras bactérias de grupos heterogêneos (Fontanele; Costa, 2023; Abrantes; Nogueira, 2022).

As bactérias desenvolveram mecanismos de resistência em resposta à exposição a fármacos, mesmo diante da diversidade de ações dos antimicrobianos. Os principais mecanismos de resistência podem ser classificados com base na forma como inativam os antibióticos, incluindo: a síntese de enzimas que degradam ou modificam os fármacos; a diminuição da permeabilidade da membrana externa; o aumento da expressão dos sistemas de efluxo; a modificação dos sítios de ligação dos antibióticos; e o bloqueio ou proteção dos locais de ação dos fármacos (Fontanele; Costa, 2023).

Nesse sentido, uma das principais preocupações globais sobre o uso racional de medicamentos diz respeito aos antimicrobianos. O aumento da resistência bacteriana a diversos agentes demanda maior atenção no manejo das infecções e resulta em custos mais elevados para o sistema de saúde. O monitoramento do consumo de antimicrobianos pode ser útil para avaliar diferentes aspectos, como hábitos de prescrição, a introdução de novos fármacos e as alterações na flora bacteriana local (Furtado *et al.*, 2019).

Além disso, com a pandemia de COVID-19, a resistência antimicrobiana tem se intensificado, impulsionada pelo aumento no uso de antibióticos para tratar pacientes com a doença. Essa situação é resultado da preocupação com coinfeções bacterianas e das dificuldades em diferenciar a COVID-19 de infecções bacterianas nas fases iniciais da pandemia. Ainda, mudanças nas práticas de prevenção e controle de infecções em sistemas de

saúde sobrecarregados, bem como o desvio de recursos humanos e financeiros anteriormente destinados à vigilância e resposta à resistência antimicrobiana, contribuíram para essa tendência (OPAS, 2022).

No Brasil, existem sistemas de vigilância epidemiológica para bactérias resistentes que operam em nível regional, mas não nacional. Todavia, em 2018, foi criado o programa Plano de Ação Nacional para Prevenção e Controle da Resistência Antimicrobiana (PAN-BR), fundamentado em objetivos definidos por organizações como a Organização Mundial da Saúde (OMS). Este programa visa implementar estratégias de prevenção, controle e monitoramento de infecções relacionadas a antimicrobianos (Correa *et al.*, 2022).

Portanto, entende-se que a resistência antimicrobiana representa uma das maiores ameaças à saúde pública, impactando diretamente a eficácia dos tratamentos e aumentando a morbidade e mortalidade associadas a infecções. No contexto brasileiro, a crescente prevalência de microrganismos resistentes exige uma compreensão aprofundada de suas consequências para o sistema de saúde e para a população. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos da resistência antimicrobiana e suas implicações na saúde pública brasileira.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura elaborada e conduzida por meio da metodologia de Moher *et al.* (2009): *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) para a seleção dos estudos a serem incluídos na revisão. A busca pelos artigos foi realizada em outubro de 2024 nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Para a realização da pesquisa, foram utilizados descritores em português e inglês, com suas variações e combinações conforme demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 - Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados

Base de dados	Estratégia de busca
PubMed	("antimicrobial resistance" OR "antibiotic resistance" OR "resistance to antimicrobials") AND ("Brazil" OR "Brazilian")
SciELO	(resistência antimicrobiana) OR (resistência a antibióticos) OR
LILACS	(resistência) AND (antibióticos) AND (Brasil) OR (brasileiro)

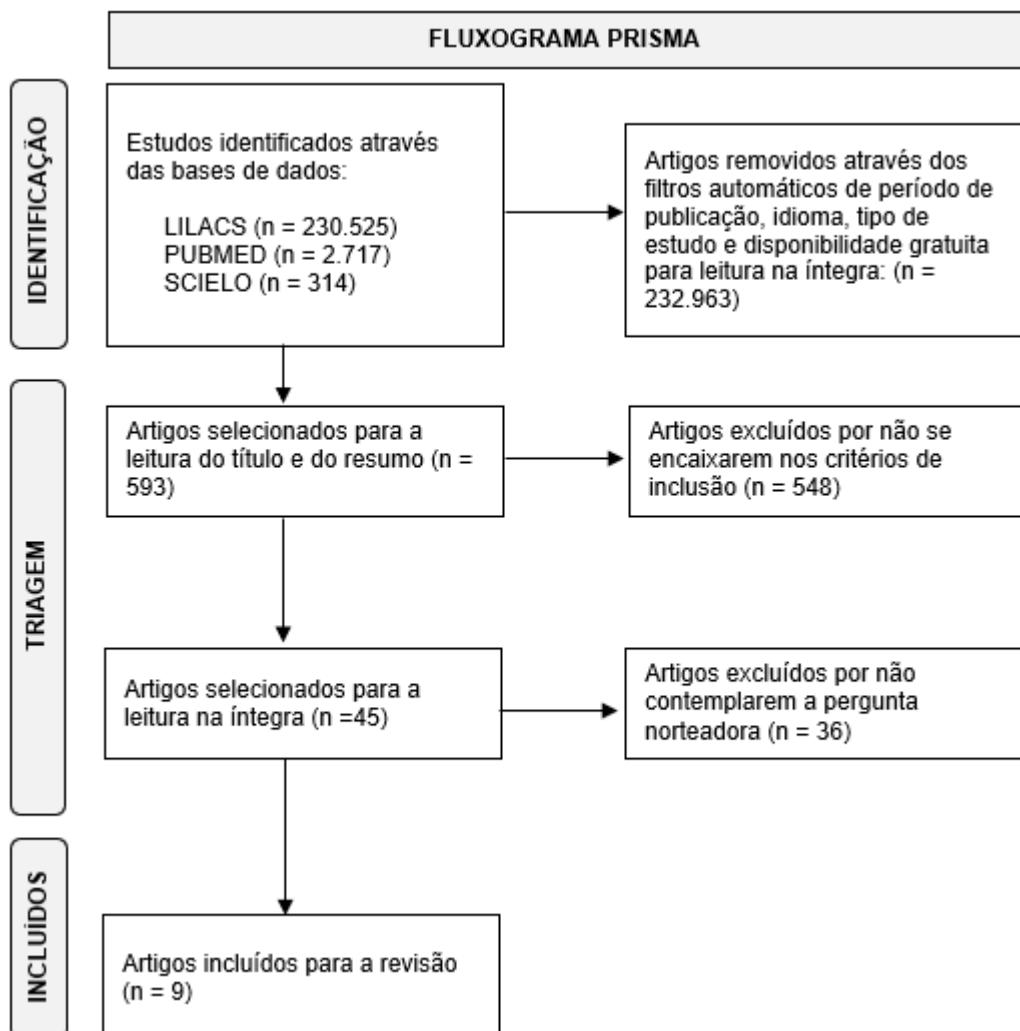
Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Este estudo utilizou os seguintes critérios de inclusão para a seleção dos artigos: estudos publicados entre 2019 e 2024; publicação em português ou inglês; do tipo ensaio clínico

randomizado, caso-controle, coorte prospectiva e retrospectiva, transversal e relato e séries de caso; artigos que respondessem à pergunta norteadora do estudo (Qual o cenário atual de resistência antimicrobiana no Brasil e como isso afeta a saúde pública do país?); e estudos que descrevessem bactérias e antimicrobianos encontrados em instituições hospitalares. Como critérios de exclusão, foram definidos: artigos de revisão de literatura, revisão sistemática, meta-análise e experimento com animais; estudos publicados fora do período delimitado; não realizados no Brasil; artigos duplicados nas bases de dados; e que não respondessem à pergunta norteadora.

A seleção dos artigos foi realizada através do fluxograma PRISMA (figura 1), a partir da leitura do título e do resumo por dois autores e, posteriormente, a leitura na íntegra dos artigos.

Figura 1 - Triagem dos artigos através do fluxograma PRISMA



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Para extração dos dados, foram considerados nível de evidência (NE) de acordo com a classificação de Oxford (CBEM, 2011), ano de publicação, autores, metodologia do estudo e

perfil de resistência antimicrobiana. Os dados foram extraídos e organizados em uma tabela no software Microsoft Excel 2019 para a posterior síntese dos resultados.

RESULTADOS

Após a triagem dos estudos, foram selecionados 9 artigos. Destes, todos os artigos foram do tipo transversal, com nível de evidência 4. O perfil de resistência microbiana está sintetizado no quadro 2.

Quadro 2 - Artigos selecionados para a revisão de literatura

NE	Autor (ano)	Metodologia	Perfil de resistência antimicrobiana
4	Santin <i>et al.</i> (2021)	Transversal	Staphylococcus aureus resistente à meticilina (MRSA) foi detectado em 24,7% (19/77) de todos os isolados de S. aureus, colonizando 15,7% (14/89) de todos os pacientes. As cepas de MRSA associadas à comunidade foram resistentes a sulfametoxazol + trimetoprima e levofloxacino.
4	Pontes <i>et al.</i> (2020)	Transversal	Em 105 pacientes com pé diabético, internados em um centro de referência de emergência, foi encontrada uma alta frequência de (MRSA) (63,0%) e à ciprofloxacina (55,5%); além disso, 43,5% dos germes Gram-negativos isolados foram resistentes à ciprofloxacina.
4	Ferreira <i>et al.</i> (2023)	Transversal	Em 490 hemoculturas de pacientes com suspeita de infecções da corrente sanguínea, os patógenos resistentes aos antimicrobianos mais frequentes foram MRSA (40%), S. epidermidis resistente à meticilina (MRSE) (9,5%) e Enterobacteriaceae produtoras de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL) (35,3%).
4	Santos <i>et al.</i> (2024)	Transversal	111 pacientes com infecção de ferida moderada a severa, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (23 casos) foi a espécie Gram-negativa mais isolada, e <i>Enterococcus faecalis</i> (26 casos) foi a espécie Gram-positiva mais prevalente. Entre 185 espécies isoladas, 45 (24%) eram produtoras de beta-lactamase de espectro estendido, 23 (12%) eram resistentes a carbapenêmicos e 5 (3%) eram <i>Staphylococcus aureus</i> resistentes à meticilina.
4	Kaiser <i>et al.</i> (2024)	Transversal	Entre os 268 pacientes com COVID-19, 162 tiveram suspeita de infecção bacteriana, com 26 casos (9,7%) confirmados por culturas positivas.

			Aproximadamente 80% desses pacientes receberam tratamento antimicrobiano empírico, predominando indivíduos do sexo masculino internados em Unidades de Terapia Intensiva. No total, foram recuperados 32 isolados bacterianos, dos quais 59,4% demonstraram resistência a pelo menos uma classe de antimicrobianos, com 21,8% classificados como multirresistentes.
4	Alvares <i>et al.</i> (2022)	Transversal	Um total de 146 pacientes foi diagnosticado com pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). As bactérias multirresistentes mais prevalentes foram <i>Acinetobacter baumannii</i> e <i>Enterobacter spp.</i> Não houve resistência à colistina ou à vancomicina em nenhum dos microrganismos isolados. Pacientes infectados por bactérias multirresistentes permaneceram hospitalizados por um período mais prolongado em comparação aos outros pacientes.
4	Lima <i>et al.</i> (2020)	Transversal	O perfil de resistência às enterobactérias foi de 100% para cefepima e ceftazidima em relação às bactérias gram-negativas não fermentadoras, verificou-se que (100%) de <i>P. aeruginosa</i> foi resistente ao aztreonam, (100%) de <i>S. maltophilia</i> resistente à ceftazidima e à gentamicina, entretanto, (1,1%) dos isolados de <i>S. aureus</i> foram resistentes à oxacilina e (12,5%) de <i>S. haemolyticus</i> demonstraram resistência confirmada à vancomicina.
4	Leite <i>et al.</i> (2020)	Transversal	Foram submetidas à urocultura 769 amostras de urina, e, destas, 240 (31,2%) apresentaram crescimento microbiano, sendo 37 (4,81%) positivas para <i>Escherichia coli</i> . Em relação ao perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos, 43,24% das cepas foram resistentes ao ciprofloxacino, 40,54% ao norfloxacino, 35,13 à ampicilina, 32,43 à nitrofurantoína, 29,72% a cefalotina, ceftaxona, ceftazidima e cefepime, 18,91% ao sulfazotrim, 5,04% a amicacina e gentamicina.
4	Santos, Porcy e Menezes (2019)	Transversal	Das 2.078 uroculturas, 289 (13,9%) eram positivas, sendo 55% de pacientes do sexo feminino. As infecções urinárias foram causadas, predominantemente, por enterobactérias <i>Escherichia coli</i> (50,4%) e <i>Klebsiella pneumoniae</i> (21%), sendo sensíveis ao meropenem e à amicacina, e respectivamente resistentes às quinolonas norfloxacina (63% e 66%) e

			ciprofloxacina (61% e 46,6%). Por outro lado, <i>Staphylococcus aureus</i> (1,4%) apresentou maior resistência à eritromicina (100%) e à oxacilina (50%). O <i>Enterococcus faecalis</i> (5%) foi mais resistente aos antibióticos ciprofloxacina, ampicilina e gentamicina, com 35,7%.
--	--	--	---

Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

De acordo com os resultados, os microrganismos que apresentaram maior resistência aos antibióticos foram *Escherichia coli* (5/9) e *Klebsiella pneumoniae* (5/9), presentes em 5 artigos, seguido por *Staphylococcus aureus* (4/9), *MRSA* (3/9), *Pseudomonas aeruginosa* (3/9), *Enterococcus faecalis* (3/9), *Enterobacter spp* (2/9), *Staphylococcus epidermidis* (2/9), *Staphylococcus auriculares* (1/9), *Staphylococcus capititis* (1/9), *Staphylococcus cohnii* (1/9), *Staphylococcus haemolyticus* (1/9), *Staphylococcus hominis* (1/9), *Proteus spp* (1/9) e *Acinetobacter baumanii* (1/9).

As drogas antimicrobianas com maiores taxas de resistência foram ciprofloxacina (6/9), seguida por gentamicina (4/9), eritromicina (4/9), sulfametoxazol + trimetropina (3/9), cefepime (3/9), ceftriaxona (3/9), ceftazidima (3/9), oxacilina (3/9), levofloxacino (2/9), norfloxacino (2/9), amicacina (2/9), penicilina (2/9), ampicilina (2/9), piperacilina + tazobactam (2/9), cefalotina (1/9), cefotaxima (1/9), amoxicilina (1/9), amoxicilina + clavulanato (1/9), azitromicina (1/9), clindamicina (1/9), vancomicina (1/9), meropenem (1/9), imipenem (1/9), rifampicina (1/9), tetraciclina (1/9), aztreonam (1/9), linezolida (1/9) e nitrofurantoína (1/9).

DISCUSSÃO

A resistência aos antimicrobianos tornou-se uma ameaça global à saúde pública, demandando ações coordenadas em âmbitos local, nacional e internacional. Como resultado, muitos tratamentos estão se tornando ineficazes (Bryce *et al.*, 2016; McEwen; Collignon, 2018). De acordo com os resultados dessa pesquisa, os dois principais microrganismos com maior resistência a antibióticos foram *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, ambos identificados em 5 artigos. Os dois principais antibióticos com maiores taxas de resistência foram ciprofloxacina e gentamicina, relatados por 6 e 4 artigos, respectivamente.

O Relatório global de resistência antimicrobiana e sistema de vigilância de uso Antimicrobiano (GLASS, em inglês), publicado pela OMS com base em dados relatados por 87 países em 2020, revelou altos níveis de resistência (acima de 50%) em bactérias que são causa frequente de sepse em hospitais, como *Klebsiella pneumoniae* ou *Acinetobacter spp*. Ainda,

mais de 20% das cepas isoladas de *Escherichia coli* eram resistentes tanto aos medicamentos de primeira linha (ampicilina e co-trimoxazol) quanto aos tratamentos de segunda linha (fluoroquinolonas) (WHO, 2022).

A *Escherichia coli* é um patógeno significativo responsável por infecções do trato urinário (ITU) em pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI). Esta bactéria apresenta elevadas taxas de resistência a antimicrobianos, como quinolonas e beta-lactâmicos, além de mecanismos importantes de resistência, como a produção de Beta-Lactamase de Espectro Estendido (ESBL). Por isso, o uso empírico de quinolonas, cefalosporinas e penicilinas torna-se inviável. Logo, a realização do teste de sensibilidade aos antimicrobianos (TSA) é fundamental para garantir o sucesso terapêutico (Leite *et al.*, 2020; Santos; Porcy; Menezes, 2019; Ferreira *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2024; Pontes *et al.*, 2020).

De modo semelhante, as bactérias *Klebsiella pneumoniae* multirresistentes representam uma séria ameaça à saúde pública, colocando em risco a população afetada pela pneumonia, especialmente em UTI, que são responsáveis por cerca de 30% das infecções hospitalares (Gato *et al.*, 2022). Devido a essa situação, as infecções causadas por cepas de *Klebsiella pneumoniae*, especialmente as produtoras de carbapenemase, estão associadas a elevadas taxas de morbidade e mortalidade, particularmente em pacientes imunodeprimidos, como aqueles que utilizam ventilação mecânica (Li *et al.*, 2014).

O elevado consumo de antibióticos, associado ao crescimento de microrganismos resistentes, afeta não apenas o paciente infectado, mas também aqueles internados em leitos próximos ou já liberados, que podem estar colonizados por microrganismos resistentes e disseminá-los na comunidade. Esse fenômeno contribui para o aumento da morbidade, mortalidade e do tempo de internação, o que expõe os pacientes a um risco ainda maior de infecções hospitalares (Prates *et al.*, 2020).

Nesse contexto, o Centro de Controle de Infecções Hospitalares (CCIH) desempenha um papel crucial no monitoramento dos isolados bacterianos no ambiente hospitalar e na prevenção de surtos infecciosos. O laboratório de microbiologia também é essencial, com o microbiologista atuando na identificação precisa dos patógenos para prevenir surtos e desenvolver estratégias eficazes de controle, a fim de evitar a disseminação de microrganismos com resistência a antimicrobianos tanto nos hospitais quanto na comunidade.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa destacam a crescente ameaça da resistência antimicrobiana no Brasil, especialmente em bactérias como *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, que apresentaram as maiores taxas de resistência. Além disso, os antibióticos ciprofloxacina e gentamicina foram os mais frequentemente associados à resistência. Dados a nível mundial reforçam essa preocupação, apontando altas taxas de resistência em patógenos hospitalares comuns, principalmente em UTI.

Nesse sentido, para futuros estudos, é essencial investigar novas estratégias terapêuticas que possam superar a resistência aos antimicrobianos, incluindo o desenvolvimento de novos antibióticos ou terapias combinadas. Além disso, estudos sobre a eficácia de intervenções de controle de infecção em ambientes hospitalares, como a atuação do CCIH e a implementação de TSA, são fundamentais para aprimorar o manejo clínico e reduzir a disseminação de bactérias resistentes tanto em hospitais quanto na comunidade.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, J. A.; NOGUEIRA, J. M. da R. Resistência bacteriana aos antimicrobianos: uma revisão das principais espécies envolvidas em processos infecciosos. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, [s. l.], v. 53, n. 3, 2022.
- ALVARES, F. A.; DE OLIVEIRA, C. S.; ALVES, D. C. I.; BRAUN, G. Pneumonia associada à ventilação mecânica: incidência, etiologia microbiana e perfil de resistência aos antimicrobianos. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, [s. l.], v. 11, n. 4, 2022.
- BRYCE, A.; HAY, A. D.; LANE, I. F.; THORNTON, H. V.; WOOTTON, M.; COSTELLOE, C. Global prevalence of antibiotic resistance in paediatric urinary tract infections caused by *Escherichia coli* and association with routine use of antibiotics in primary care: systematic review and meta-analysis. **BMJ**, [s. l.], v. 15, p. i939, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4793155/>
- CORRÊA, J. S.; ZAGO, L. F.; SILVA-BRANDÃO, R. R. Da; OLIVEIRA, S. M. De; FRACOLLI, L. A.; PADOVEZE, M. C.; CURREA, G. C. C. Antimicrobial resistance in Brazil: an integrated research agenda. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [s. l.], v. 56, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/sxzWXMSSrF3WxVpfnLqSTpM/?format=pdf&lang=pt>
- FERREIRA, E. da S.; GÓMEZ, A. S. P.; ALMEIDA, T. V. R.; FRANK, C. H. M.; MELO, S. A. De ; MARINHO, E. P. M.; PINTO, S. D.; FEITOZA, P. V. S.; MONTE, R. L.; BASTOS, M. de S. Microbiological profile of bloodstream infections and antimicrobial resistance patterns at a tertiary referral hospital in Amazon, Brazil. **Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical**, [s. l.], v. 56, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10550097/>

FONTENELE, R. D.; COSTA, C. L. Resistência antimicrobiana: os desafios nas infecções bacterianas multirresistentes no Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 11347–11357, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/60348/43611>

FURTADO, D. M. F.; SILVEIRA, V. S. Da; CARNEIRO, I. C. do R. S.; FURTADO, D. M. F.; KILISHEK, M. P. Consumo de antimicrobianos e o impacto na resistência bacteriana em um hospital público do estado do Pará, Brasil, de 2012 a 2016. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, [s. l.], v. 10, n. 0, 2019.

GATO, P. C.; MAIA, A. L.; SANTOS, K. A. S. Dos; SANTOS, L. A. Dos; SILVA, E. M. R. Da. Perfil de resistência bacteriana da klebsiella pneumoniae na unidade de terapia intensiva em um hospital de ensino no oeste do pará no período de 2018 a 2019. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 1208–1225, 2022. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/42360>

KAISER, T. D. L.; PIMENTEL, J.; PAIXÃO, T. A. A.; ZANNI, E. F.; CROCE, A. H. Prevalência de infecções bacterianas e perfil de resistência aos antimicrobianos em pacientes internados com COVID-19. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, [s. l.], v. 14, n. 1, 2024. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/18336>

LI, W.; SUN, G.; YU, Y.; LI, N.; CHEN, M.; JIN, R.; JIAO, Y.; WU, H. Increasing Occurrence of Antimicrobial-Resistant Hypervirulent (Hypermucoviscous) Klebsiella pneumoniae Isolates in China. **Clinical Infectious Diseases**, [s. l.], v. 58, n. 2, p. 225–232, 2014.

LIMA, F. H. A. De ; PAULA, C. R. De; PACHECO, J. A. de S.; PELAZZA, B. B.; MENDONÇA, G. S. De; BARBOSA, M. A.; SILVA, M. A. Da. Multiresistant microorganism infection in newborns at an intermediate neonatal care unit and intensive care unit of reference: cross-sectional study. **Bioscience Journal**, [s. l.], v. 36, n. 6, 2020.

MCEWEN, S. A.; COLLIGNON, P. J. Antimicrobial Resistance: a One Health Perspective. **Microbiology Spectrum**, [s. l.], v. 6, n. 2, 2018.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. **BMJ**, [s. l.], v. 339, n. 339, p. b2535–b2535, 2009.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **A RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS, ACELERADA PELA PANDEMIA DE COVID-19**. [s.l.] : OPAS, 2022. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55936/OPASCDEAMRCOVID19220006_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

PONTES, D. G.; SILVA, I. T. D. C. E.; FERNANDES, J. J.; MONTEIRO, A. D. F. G.; GOMES, P. H. D. S.; FERREIRA, M. G. M.; LIMA, F. G. D.; CORREIA, J. D. O.; SANTOS, N. J. N. D.; CAVALCANTE, L. P. Microbiologic characteristics and antibiotic resistance rates of diabetic foot infections. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, [s. l.], v. 47, 2020.

PRATES, F. I. F.; SILVA, G. F. D. S.; FERNANDES, R. A. F.; CESAR, J. J. AGRAVOS PROVOCADOS PELA RESISTÊNCIA BACTERIANA: UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA MUNDIAL. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research -BJSCR BJSCR**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 2317–4404, 2020. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20201004_093315.pdf

SANTIN, J. T.; MARIATH, L. M.; ROSSATO, A. M.; SCHULER-FACCINI, L.; KISZEWSKI, A. E. Prevalence and antimicrobial resistance profile of *Staphylococcus aureus* in inherited epidermolysis bullosa: a cross-sectional multicenter study in Brazil. **International Journal of Dermatology**, [s. l.], v. 60, n. 9, p. 1126–1130, 2021.

SANTOS, M. J. A. Dos ; PORCY, C.; MENEZES, R. A. de O. Etiologia e perfil de resistência bacteriana em uroculturas de pacientes atendidos em um hospital público de Macapá-Amapá, Brasil. Um estudo transversal. **Diagn Tratamento**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 135–177, 2019. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/02/1049377/rdt_v24n2_135-142.pdf

SANTOS, V. P. Dos; BARBERINO, M. G. M. de A.; ALVES, C. A. S. Microbiological Species and Antibiotic Resistance in Diabetic and Nondiabetic Lower Extremity Wounds: A Comparative Cross-Sectional Study. **The International Journal of Lower Extremity Wounds**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 153473462110539, 2024.

THE CENTRE FOR EVIDENCE-BASED MEDICINE (CEBM). **Levels of evidence**. 2011. Disponível em: <<https://www.cebm.net/>>. Acesso em: 22 out. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) report: 2022**. 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240062702>>.