



CURSO BACHARELADO EM BIOMEDICINA

NICOLI PASCHOAL DE CAMARGO

**INCIDÊNCIA DE BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES EM
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA**

Apucarana
2024

NICOLI PASCHOAL DE CAMARGO

**INCIDÊNCIA DE BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES EM
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof^a MSc. Vera Lúcia Delmônico Vilela.

Apucarana 2024

NICOLI PASCHOAL DE CAMARGO

**INCIDÊNCIA DE BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES EM
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado
em Biomedicina da Faculdade de
Apucarana – FAP, como requisito
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Biomedicina, com nota
final igual a _____,
conferida pela Banca Examinadora
formada pelos professores:

COMISSÃO EXAMINADORA

Profª MSc. Vera Lúcia Delmônico Vilela
Faculdade de Apucarana

Profª. Esp. Rita de Cássia R. Ravelli
Faculdade de Apucarana

Prof. Drª. Sara Mataroli de Godoy
Faculdade de Apucarana

Apucarana, ____ de _____ de 2024.

*"Porque eu te entreguei o dom do amor e eles necessitam d'isso."
(Marcos 10:13-14)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças e por ter me iluminado durante esses quatro anos.

Aos meus pais, Silvia Letícia Paschoal e Junior César Paes de Camargo, por terem sido meu refúgio e amparo durante toda a minha vida. Se eu cheguei até aqui foi para dar orgulho a eles que sempre moveram céus e terras por mim.

Aos meus queridos professores, e em especial a minha orientadora, Vera Lúcia Delmônico Vilela. Obrigada por todo ensinamento, conselhos e compreensão.

Aos meus amigos e colegas, vocês são uma parte essencial dessa história. Obrigada por estarem sempre ao meu lado, oferecendo risadas e apoio quando mais precisei. E, claro, a todos que contribuíram de alguma maneira para este trabalho, agradeço de coração. Cada gesto de apoio, por menor que pareça, foi uma peça fundamental neste quebra-cabeça.

Muito obrigada a todos!

CAMARGO, Nicoli. **Incidências de bactérias multirresistentes em unidades de terapia intensiva.** 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Graduação em Bacharelado em Biomedicina. Faculdade de Apucarana - FAP. Apucarana-Pr. 2024.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar incidências de bactérias multirresistentes em unidade de terapia intensiva incidência de bactérias multirresistentes (BMR) em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), caso que tem se tornado uma preocupação crescente na medicina moderna devido ao impacto significativo na morbidade e mortalidade dos pacientes. As UTIs, com sua alta concentração de pacientes gravemente enfermos e uso intensivo de dispositivos invasivos, são ambientes propensos à propagação de micro-organismos resistentes a múltiplos antimicrobianos. As infecções causadas por BMR são associadas a complicações mais graves, aumento do tempo de hospitalização, custos elevados e maior mortalidade. O tratamento dessas infecções é frequentemente mais complexo e pode requerer o uso de antibióticos de última linha, que podem ter efeitos colaterais significativos e são mais caros. A metodologia foi bibliográfica com uso da revisão de literatura. Os resultados indicaram que uma gestão eficaz requer uma abordagem multidisciplinar, envolvendo práticas rigorosas de controle de infecção, uso responsável de antimicrobianos e monitoramento contínuo das infecções para melhorar os resultados para os pacientes e reduzir o impacto das infecções resistentes.

Palavras-chave: Saúde. Micro-organismos. UTI.

CAMARGO, Nicoli. **Incidences of multidrug-resistant bacteria in an intensive care unit – Pr. 50 p. Work (Monograph).** Biomedicine Graduation. FAP – College of Apucarana. Apucarana-Pr. 2024.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the incidence of multidrug-resistant bacteria in intensive care units. The incidence of multidrug-resistant bacteria (MDR) in intensive care units (ICUs), a case that has become a growing concern in modern medicine due to its significant impact on patient morbidity and mortality. ICUs, with their high concentration of critically ill patients and intensive use of invasive devices, are environments prone to the spread of microorganisms resistant to multiple antimicrobials. Infections caused by MDR are associated with more severe complications, increased length of hospital stay, high costs, and higher mortality. Treatment of these infections is often more complex and may require the use of last-line antibiotics, which can have significant side effects and are more expensive. The methodology was bibliographical, using a literature review. The results indicated that effective management of multidrug-resistant bacteria in ICUs requires a multidisciplinary approach, involving rigorous infection control practices, responsible use of antimicrobials, and continuous monitoring of infections to improve patient outcomes and reduce the impact of resistant infections.

Keywords: Health. Microorganisms. ICU.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo Geral	7
2.2 Objetivos Específicos	7
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
3.2 Bactérias Multirresistentes	8
3.3 Infecções por <i>Staphylococcus aureus</i> resistente à meticilina (MRSA).....	13
3.4 Infecções por <i>Enterobacteriaceae</i> produtoras de beta-lactamase de espectro amplo (ESBL)	13
3.5 Infecções por <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14
3.6 Infecções por <i>Acinetobacter baumannii</i>	14
3.8 Riscos e Complicações Associados a resistência bacteriana	16
3.9 Riscos de Contaminação em UTI.....	17
3.10 Medidas de Controle e Prevenção	22
3.12 Incidência e Estudos e Dados de Bactérias Multirresistentes em Unidades de Terapia Intensiva	24
- Uso excessivo e inadequado de antimicrobianos:	27
4 METODOLOGIA	28
4.1 Tipo Da Pesquisa.....	29

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A crescente incidência de bactérias multirresistentes em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) representa um desafio significativo para a medicina moderna, afetando negativamente a morbidade e mortalidade dos pacientes. As UTIs são ambientes propensos à disseminação de micro-organismos resistentes devido ao uso intensivo de dispositivos invasivos e à alta concentração de pacientes gravemente enfermos. Entre as principais bactérias multirresistentes identificadas estão *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii*.

Diversos fatores contribuem para a alta taxa de incidência dessas bactérias multirresistentes. O uso indiscriminado e inadequado de antimicrobianos promove a seleção de cepas resistentes, um problema exacerbado pela prescrição inadequada (Sharland *et al.*, 2019). Além disso, práticas de controle de infecção insuficientes e a higiene inadequada das mãos e superfícies contribuem para a propagação desses patógenos (Weiner *et al.*, 2016). Dispositivos invasivos, como cateteres e ventiladores, também desempenham um papel importante na disseminação de bactérias multirresistentes (Willems *et al.*, 2023).

As consequências clínicas das infecções por bactérias multirresistentes são graves, incluindo um aumento no tempo de hospitalização, custos elevados e maior mortalidade (Maraolo *et al.*, 2017). O tratamento dessas infecções muitas vezes requer o uso de antibióticos de última linha, que são mais caros e podem ter efeitos colaterais significativos (Tamma *et al.*, 2023).

Para controlar a disseminação de bactérias multirresistentes em UTIs, é essencial implementar estratégias abrangentes. Programas de *stewardship* antimicrobiana, que visam otimizar o uso de antibióticos e evitar a prescrição inadequada, são cruciais (Dyar *et al.*, 2017).

Além disso, a implementação rigorosa de medidas de controle de infecção, como a higienização adequada das mãos e a desinfecção de superfícies, é fundamental para prevenir a propagação desses patógenos (Allegranzi *et al.*, 2009). A vigilância contínua e o monitoramento das taxas de resistência também são importantes para melhorar os resultados clínicos e reduzir o impacto das infecções multirresistentes (Coque *et al.*, 2023).

As Infecções em Serviços de Saúde (ISS) são consideradas um problema de saúde pública, causando impacto na morbidade e mortalidade, no tempo de internação e nos custos com procedimentos diagnósticos e terapêuticos, além de repercutir nas relações emocionais e socioeconômicas do paciente, da família e comunidade (Oliveira; Kovner; Silva, 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a incidência de bactérias multirresistentes em Unidade de Terapia Intensiva.

2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os conceitos de bactérias multirresistentes.
- Descrever os riscos de contaminação de bactérias multirresistentes em ambiente hospitalar.
- Determinar a incidência de bactérias multirresistentes em UTIs.
- Apontar medidas de prevenção e controle de bactérias multirresistentes em ambientes de UTI.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Resistência à Antibióticos

Os antibióticos são a principal ferramenta terapêutica com a qual os profissionais da saúde contam para enfrentar patologias infecciosas (Medina-Morales; Machado-Duque; Machado-Alba, 2015). As infecções bacterianas, em todo o mundo, são responsáveis pelo uso difundido de medicamentos da categoria antimicrobiana. Tais bactérias, relacionadas aos diversos tipos de infecções existentes, podem apresentar resistência aos antimicrobianos mais utilizados e, assim, prejudicar na terapêutica deste processo (Abrantes e Nogueira 2021).

De acordo com Abrantes e Nogueira, (2021):

“Os mecanismos de resistência podem se apresentar de maneira intrínseca, quando as bactérias já possuem, em sua constituição, informações para apresentar o mecanismo responsável pela ineficácia do antimicrobiano, como também de maneira adquirida, onde o microrganismo recebe de outra célula, da mesma espécie ou não, informações que podem causar esta resistência. Esta informação recebida pode ser, por exemplo, um fragmento de material genético, que futuramente expressará uma enzima que degrade a molécula do fármaco utilizado contra a bactéria em questão.”

3.2 Bactérias Multirresistentes

A crescente incidência de bactérias multirresistentes em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) representa um desafio crescente na medicina moderna, com implicações profundas na morbidade e mortalidade dos pacientes (Araújo *et al.*, 2017).

As UTIs são ambientes especialmente vulneráveis à propagação de microrganismos resistentes devido ao uso intensivo de dispositivos invasivos, à alta concentração de pacientes gravemente enfermos e ao uso frequente de antibióticos de amplo espectro.

Entre os tipos mais comuns de bactérias multirresistentes encontradas em UTIs, destacam-se o coco gram positivo *Staphylococcus aureus* Resistente à Meticilina (MRSA), as *Enterobacteriaceae* produtoras de beta-lactamase de espectro amplo (ESBL), e os patógenos não fermentadores como *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* (Mehta *et al.*, 2020).

O MRSA é uma das principais preocupações em infecções nosocomiais. Esse patógeno é conhecido por sua capacidade de resistir a múltiplos antibióticos beta-lactâmicos, o que inclui a meticilina, uma penicilina semissintética que é comumente utilizada para tratar infecções por *Staphylococcus aureus*. A resistência do MRSA não se limita apenas à meticilina, mas também pode incluir resistência a outras classes de antibióticos, tornando o tratamento dessas infecções bastante desafiador. As infecções por MRSA podem variar de infecções de pele e tecidos moles até infecções mais graves como pneumonia e septicemia, que frequentemente requerem o uso de antibióticos de última linha e tratamento agressivo (Mehta *et al.*, 2020).

As Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) desempenham um papel crucial no tratamento de pacientes com condições graves e críticas. Contudo, esses ambientes complexos, onde a vigilância constante e os cuidados intensivos são a norma, também enfrentam desafios significativos relacionados à infecção, especialmente com a crescente prevalência de bactérias multirresistentes. Essas bactérias, com a capacidade de resistir a múltiplas classes de antimicrobianos, representam uma ameaça significativa para a segurança do paciente e os resultados clínicos nas UTIs. Nesse contexto, entender a incidência, os fatores contribuintes e as estratégias de controle é essencial para mitigar o impacto das infecções associadas a essas bactérias (Maraolo *et al.*, 2017).

O MRSA é uma das bactérias multirresistentes mais prevalentes em ambientes hospitalares, incluindo UTIs sendo conhecido por sua resistência à meticilina e a outros beta-lactâmicos, tornando o tratamento complicado e frequentemente necessitando de terapias alternativas, como a vancomicina ou linezolidina (Tamma *et al.*, 2023).

A transmissão do MRSA em UTIs ocorre principalmente através do contato direto com superfícies contaminadas ou por meio das mãos dos profissionais de saúde. Estudos indicam que a incidência de MRSA em UTIs pode variar, mas a prevalência globalmente significativa levanta preocupações contínuas sobre a eficácia dos protocolos de controle de infecções e a necessidade de medidas rigorosas para prevenir sua disseminação (Figura 1) (Weiner *et al.*, 2016).

Figura 1 – *Staphylococcus aureus*



Fonte: Maraolo *et al.*, 2017.

Outro grupo significativo de bactérias multirresistentes são as *Enterobacteriaceae* produtoras de beta-lactamase de espectro amplo (ESBL). Essas bactérias, que incluem espécies de bacilos gram negativos como *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, que possuem enzimas que podem inativar uma ampla gama de antibióticos beta-lactâmicos, incluindo penicilinas e cefalosporinas de terceira geração. A produção de ESBL representa um desafio considerável para o tratamento de infecções urinárias, pneumonias e infecções intra-abdominais. A resistência a múltiplos antimicrobianos por essas bactérias não apenas complica o tratamento, mas também limita as opções terapêuticas disponíveis, frequentemente exigindo o uso de antibióticos menos desejáveis e com maior potencial de efeitos colaterais (Harris *et al.*, 2015).

Klebsiella pneumoniae produtora de beta-lactamase (Figura 2) de espectro estendido (ESBL) é responsável por uma variedade de infecções graves, incluindo pneumonia, infecções do trato urinário e infecções intra-abdominais.

Figura 2 – *Klebsiella pneumoniae*

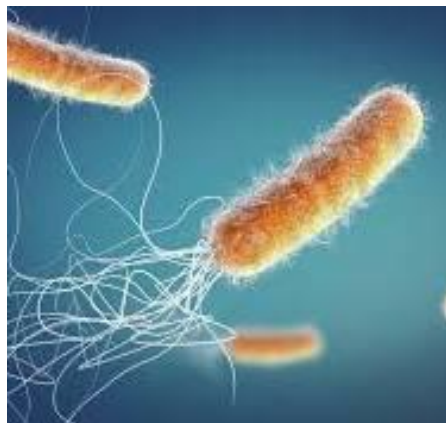


Fonte: Create.Vista

A produção de ESBL confere resistência a cefalosporinas de terceira geração e outras classes de antibióticos, limitando as opções terapêuticas e complicando o manejo das infecções. A alta prevalência de *Klebsiella pneumoniae* produtora de ESBL em UTIs destaca a necessidade de medidas de controle efetivas para limitar a propagação dessas bactérias (Harris *et al.*, 2015).

Outros dois exemplos notáveis de patógenos não fermentadores que têm se tornado cada vez mais problemáticos nas UTIs, *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria gram-negativa, baciliforme e aeróbia e *Acinetobacter baumannii* cocobacilos, Gram negativa aeróbia (Figura 3). *P. aeruginosa* é conhecida por sua capacidade de desenvolver resistência a múltiplas classes de antimicrobianos, incluindo os carbapenêmicos, que são frequentemente usados como último recurso para tratar infecções graves. Essa bactéria pode causar uma variedade de infecções, desde infecções respiratórias e urinárias até infecções de feridas e bacteremias. A resistência de *P. aeruginosa* é uma bactéria não fermentadora conhecida por sua capacidade de desenvolver resistência a vários antimicrobianos, além de frequentemente estar associada à sua habilidade de formar biofilmes incluindo em dispositivos médicos, o que a torna mais difícil de erradicar (Lister *et al.*, 2009).

Figura 3 – *Pseudomonas aeruginosa*



Fonte: Lister; Wolter; Hanson, 2009.

Em UTIs, pode causar infecções respiratórias, urinárias e de feridas, e sua resistência a antimicrobianos complica significativamente o tratamento. A resistência da *Pseudomonas aeruginosa* é muitas vezes associada a mecanismos de efluxo de bombas e modificações na estrutura da parede celular, o que dificulta a eficácia dos antibióticos (Lister; Wolter; Hanson, 2009).

Acinetobacter baumannii é outro patógeno de preocupação, especialmente nas UTIs, onde é frequentemente encontrado em infecções associadas a dispositivos invasivos (Figura 4).

Figura 4 - *Acinetobacter baumannii*



Fonte: Weiner *et al.*, 2016.

Acinetobacter baumannii é conhecida por sua resistência a uma ampla gama de antimicrobianos, incluindo os carbapenêmicos que são frequentemente utilizados como opções de tratamento de última linha, e pode sobreviver em ambientes hospitalares adversos por períodos prolongados. A capacidade dessa bactéria de adquirir e manter múltiplos mecanismos de resistência torna o tratamento dessas infecções extremamente desafiador e frequentemente requer a utilização de antimicrobianos de última linha e terapias combinadas (Fazeli; Akbari; Moghim, 2012).

A. baumannii também forma biofilmes em superfícies e dispositivos médicos, o que contribui para sua persistência e transmissão. A alta taxa de resistência a antimicrobianos e a capacidade de colonização em superfícies ambientais fazem do *Acinetobacter baumannii* um desafio significativo para o controle de infecções (Fazeli; Akbari; Moghim, 2012).

A propagação dessas bactérias multirresistentes é facilitada por diversos fatores, como o uso indiscriminado de antimicrobianos, que promove a seleção de cepas resistentes e a emergência de novas formas de resistência (Sharland *et al.*, 2019). A falta de práticas adequadas de controle de infecção, incluindo higiene das mãos e desinfecção de superfícies, contribui significativamente para a disseminação desses patógenos em ambientes hospitalares. Além disso, a presença de dispositivos invasivos, como cateteres e ventiladores, pode fornecer um meio para a propagação

de bactérias multirresistentes e aumentar o risco de infecções associadas (Weiner *et al.*, 2016).

As consequências clínicas das infecções por bactérias multirresistentes são graves e podem resultar em um aumento significativo no tempo de hospitalização, custos elevados e maior mortalidade (Maraolo *et al.*, 2017). O tratamento dessas infecções muitas vezes exige o uso de antibióticos de última linha, que são mais caros e têm potencial para causar efeitos colaterais significativos (Tamma *et al.*, 2023). Portanto, a implementação de estratégias eficazes de controle, como programas de *stewardship* antimicrobiana e práticas rigorosas de controle de infecção, é crucial para mitigar a disseminação de bactérias multirresistentes e melhorar os resultados clínicos para os pacientes em UTIs (Dyar *et al.*, 2017; Allegranzi *et al.*, 2009).

3.3 Infecções por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA)

O MRSA é um patógeno notoriamente resistente a diversos antibióticos, incluindo meticilina e outros beta-lactâmicos. As infecções por MRSA podem variar amplamente em gravidade, desde infecções superficiais, como impetigo e furúnculos, até condições mais graves, como pneumonia, infecções de feridas cirúrgicas e septicemia. Em pacientes de UTIs, o MRSA frequentemente causa infecções invasivas que podem levar a complicações severas, como endocardite e osteomielite. A resistência do MRSA dificulta o tratamento dessas infecções, exigindo o uso de antibióticos de última linha que podem ter efeitos colaterais significativos (Mehta *et al.*, 2020).

3.4 Infecções por *Enterobacteriaceae* produtoras de beta-lactamase de espectro amplo (ESBL)

Bactérias como *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, que produzem beta-lactamases de espectro amplo (ESBL), são responsáveis por infecções complicadas e graves, especialmente em pacientes com condições subjacentes. As infecções urinárias são particularmente comuns, muitas vezes levando a pielonefrite e sépsis. Essas bactérias também são associadas a infecções intra-abdominais e respiratórias, que podem se manifestar como peritonite e pneumonia. A resistência a uma ampla

gama de antibióticos limita as opções de tratamento, o que pode resultar em infecções prolongadas e maiores taxas de mortalidade (Rupp; Fey, 2003).

3.5 Infecções por *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa é uma bactéria não fermentadora conhecida por sua resistência a múltiplas classes de antimicrobianos e sua capacidade de formar biofilmes, o que contribui para sua persistência em ambientes hospitalares. Infecções por *Pseudomonas aeruginosa* incluem pneumonia, especialmente em pacientes ventilados, infecções de feridas, e infecções do trato urinário. A resistência a antibióticos faz com que essas infecções sejam difíceis de tratar, frequentemente levando a complicações graves como bacteremia e septicemia. A habilidade de *Pseudomonas aeruginosa* de se adaptar a ambientes hospitalares e suas características de virulência tornam o manejo dessas infecções especialmente desafiador (Lister; Wolter; Hanson, 2009).

3.6 Infecções por *Acinetobacter baumannii*

Acinetobacter baumannii é conhecido por sua resistência extrema a antimicrobianos e sua habilidade de sobreviver em ambientes hospitalares adversos. Esse patógeno é frequentemente associado a infecções graves, como pneumonia associada a ventiladores, infecções de feridas e bacteremia. A resistência a múltiplos antibióticos torna o tratamento dessas infecções particularmente difícil, frequentemente exigindo o uso de antibióticos de última linha e combinados. As infecções por *Acinetobacter baumannii* são frequentemente relacionadas a dispositivos invasivos e podem levar a complicações severas, aumentando a duração da hospitalização e o risco de mortalidade (Fazeli; Akbari; Moghim, 2012).

3.7 Vias de Exposição de Contaminação Bactérias multirresistentes em Ambientes Hospitalares

Um dos principais espaços de contaminação é o ambiente hospitalar em si, como superfícies frequentemente tocadas como maçanetas, botões de elevadores, e bancadas que podem servir como reservatórios para bactérias multirresistentes.

Estudos demonstram que patógenos como MRSA e *A. baumannii* podem persistir em superfícies inanimadas por períodos prolongados. A contaminação dessas superfícies pode ocorrer através do contato direto com pacientes infectados ou pela transferência de micro-organismos através das mãos dos profissionais de saúde e visitantes (Weiner *et al.*, 2016).

A transmissão de bactérias multirresistentes também ocorre através das mãos dos profissionais de saúde e visitantes. Estudos indicam que a higiene das mãos inadequada é uma das principais vias de propagação de patógenos resistentes em ambientes hospitalares.

As mãos podem se tornar vetores de transmissão quando entram em contato com superfícies contaminadas ou com pacientes infectados, espalhando os micro-organismos para outros pacientes e áreas do hospital (Mouajou *et al.*, 2022).

As áreas ao redor dos leitos dos pacientes, incluindo roupas de cama, toalhas e outros materiais, podem também ser focos de contaminação. A presença de bactérias multirresistentes em materiais e superfícies próximas aos pacientes pode promover a disseminação de infecções dentro da UTI. O contato com esses materiais contaminados pode resultar em infecções por patógenos como *Klebsiella pneumoniae* produtora de ESBL e *Escherichia coli* produtora de ESBL, que frequentemente são encontradas em ambientes de cuidados intensivos (Harris *et al.*, 2015).

Em resumo, os espaços de contaminação para bactérias multirresistentes em UTIs são diversos e incluem superfícies hospitalares, dispositivos médicos, água e soluções infusionais, práticas de higiene inadequadas e materiais de atendimento ao paciente. Abordar essas áreas de contaminação requer uma abordagem abrangente de controle de infecção, que inclua a limpeza e desinfecção rigorosa de superfícies e dispositivos, práticas adequadas de higiene das mãos e gestão cuidadosa de equipamentos médicos e soluções infusionais. Implementar essas medidas pode ajudar a reduzir a disseminação de bactérias multirresistentes e melhorar os resultados clínicos para os pacientes em UTIs (Sharland *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2020).

A higiene das mãos é uma das medidas mais eficazes para prevenir a transmissão de infecções em ambientes hospitalares. As mãos dos profissionais de saúde frequentemente entram em contato com superfícies contaminadas e pacientes, tornando-se um vetor potencial para a disseminação de micro-organismos resistentes (Mouajou *et al.*, 2022). A lavagem adequada das mãos com água e sabão ou a

utilização de desinfetantes à base de álcool é essencial para remover e inativar bactérias multirresistentes. Estudos demonstram que a implementação rigorosa de práticas de higiene das mãos pode reduzir significativamente a incidência de infecções nosocomiais, incluindo aquelas causadas por MRSA e outras bactérias multirresistentes (Peters *et al.*, 2022).

A desinfecção regular e eficaz de superfícies e equipamentos médicos é vital para controlar a propagação de bactérias multirresistentes. Superfícies frequentemente tocadas, como maçanetas, botões de elevadores e superfícies de trabalho, podem se tornar focos de contaminação se não forem limpas e desinfetadas adequadamente. Produtos desinfetantes que são eficazes contra uma ampla gama de patógenos devem ser utilizados para garantir a eliminação de micro-organismos, incluindo aqueles resistentes a múltiplos antimicrobianos (Sharland *et al.*, 2019). A limpeza adequada das áreas ao redor dos leitos dos pacientes e dos dispositivos médicos também é essencial para prevenir a disseminação de patógenos como *A. baumannii* e *P. aeruginosa*.

A limpeza e desinfecção de dispositivos médicos e equipamentos invasivos são práticas cruciais para prevenir infecções associadas a esses itens. Dispositivos como cateteres e ventiladores são frequentemente colonizados por bactérias multirresistentes e podem servir como reservatórios para infecções se não forem manejados corretamente (Lister *et al.*, 2009). A utilização de técnicas de desinfecção apropriadas e a troca regular desses dispositivos são medidas importantes para reduzir o risco de infecções associadas a eles. Além disso, a adoção de práticas assépticas durante a inserção e manutenção desses dispositivos é essencial para minimizar a possibilidade de contaminação.

P. aeruginosa, por exemplo, é conhecida por formar biofilmes em superfícies de dispositivos médicos, o que dificulta sua erradicação e promove a persistência e transmissão das infecções. *A. baumannii* também pode se associar a infecções relacionadas a dispositivos, especialmente quando não são manejados ou desinfetados adequadamente (Lister *et al.*, 2009).

3.8 Riscos e Complicações Associados a resistência bacteriana

As infecções causadas por bactérias multirresistentes frequentemente resultam em riscos e complicações graves para os pacientes. A resistência a múltiplos

antimicrobianos pode levar a infecções prolongadas, aumento da duração da hospitalização e necessidade de tratamentos mais complexos e caros. Além disso, essas infecções podem resultar em complicações adicionais, como sepse, que é uma resposta inflamatória sistêmica grave que pode levar à falência de múltiplos órgãos e morte. A alta taxa de mortalidade associada a infecções multirresistentes reflete a dificuldade em tratá-las efetivamente e a gravidade das condições que essas bactérias podem causar (Tamma *et al.*, 2023)

Em suma, as bactérias multirresistentes representam uma ameaça significativa em UTIs, causando uma ampla gama de infecções graves e complicações que são difíceis de tratar devido à resistência a múltiplos antimicrobianos. O controle e a prevenção dessas infecções exigem uma abordagem integrada que inclui práticas rigorosas de higiene, monitoramento contínuo e desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas (Wang *et al.*, 2020).

3.9 Riscos de Contaminação em UTI

O ambiente de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é projetado para fornecer cuidados críticos e monitoramento intensivo a pacientes com condições de saúde graves. Este ambiente, no entanto, é altamente complexo e pode ser um terreno fértil para a disseminação de patógenos, incluindo bactérias multirresistentes. A seguir, discutiremos as características do ambiente de uma UTI, suas implicações para a contaminação e as medidas necessárias para manter a segurança e a higiene (Lister *et al.*, 2009)

As UTIs geralmente possuem um layout que maximiza a eficiência do atendimento e a supervisão dos pacientes, com leitos dispostos de maneira a facilitar a monitorização contínua e o acesso rápido em situações de emergência. Esse arranjo pode incluir leitos em áreas abertas ou em salas individuais. Cada leito é equipado com diversos dispositivos médicos e sistemas de monitoramento, criando um ambiente onde o contato entre o pessoal de saúde e as superfícies é frequente. O design aberto pode, no entanto, aumentar o risco de transmissão de infecções entre pacientes, especialmente se as medidas de controle de infecção não forem rigorosamente seguidas (Wang *et al.*, 2020).

Os equipamentos médicos em uma UTI incluem ventiladores, monitores cardíacos, bombas de infusão e dispositivos de suporte à vida, todos essenciais para

o manejo de pacientes críticos. Estes equipamentos estão frequentemente em contato com secreções corporais e fluidos, o que pode ser uma fonte de contaminação se não forem adequadamente limpos e desinfetados. A utilização de dispositivos invasivos, como cateteres e drenos, também é comum e aumenta o risco de infecções associadas. A presença de biofilmes em superfícies de dispositivos médicos, como cateteres, pode dificultar a erradicação de bactérias resistentes, tornando a limpeza e a manutenção desses dispositivos uma prioridade para o controle de infecções (Lister *et al.*, 2009).

As UTIs são equipadas com sistemas de ventilação avançados para manter um ambiente controlado e minimizar o risco de infecções relacionadas ao ar. A ventilação adequada ajuda a controlar a dispersão de patógenos no ar e a manter a qualidade do ambiente. No entanto, se esses sistemas não forem bem mantidos, podem se tornar fontes de contaminação, especialmente para patógenos como *Pseudomonas aeruginosa*, que pode proliferar em sistemas de ventilação. A manutenção regular dos sistemas de ventilação e a filtragem adequada do ar são cruciais para minimizar o risco de infecção (Fazeli; Akbari; Moghim, 2012).

UTIs possuem áreas específicas para a lavagem das mãos e desinfecção de equipamentos. Essas áreas são equipadas com pias, desinfetantes para as mãos e materiais de limpeza. A acessibilidade e a funcionalidade dessas áreas são essenciais para promover práticas adequadas de higiene, que são fundamentais para prevenir a transmissão de infecções. A disponibilidade de materiais de higiene e a conformidade dos profissionais de saúde com os protocolos de lavagem das mãos são fatores críticos na prevenção de infecções nosocomiais (Weiner *et al.*, 2016).

As superfícies de uma UTI, como mesas de cabeceira, maçanetas e interruptores de luz, podem ser fontes de contaminação se não forem regularmente limpas e desinfetadas. Estudos mostram que patógenos como MRSA e *A. baumannii* podem persistir em superfícies inanimadas, contribuindo para a transmissão cruzada entre pacientes (Sharland *et al.*, 2019).

Os dispositivos médicos, como cateteres e ventiladores, são frequentemente colonizados por bactérias multirresistentes e a infecção pode ocorrer quando esses dispositivos não são devidamente limpos ou quando não são utilizados de acordo com as práticas assépticas recomendadas. A gestão adequada desses dispositivos, incluindo a troca regular e a desinfecção, é crucial para reduzir o risco de infecção (Lister *et al.*, 2009).

A água e as soluções infusionais são elementos críticos nos cuidados de pacientes em UTIs, mas também podem ser fontes de contaminação se não forem devidamente tratadas e manipuladas. A contaminação da água ou das soluções pode introduzir patógenos diretamente na corrente sanguínea dos pacientes, aumentando o risco de infecções graves. Protocolos rigorosos para a preparação e armazenamento de soluções infusionais, bem como a manutenção dos sistemas de água hospitalar, são essenciais para garantir a segurança (Fazeli; Akbari; Moghim, 2012).

Os autores supracitados esclarecem que P. aeruginosa, em particular, tem afinidade por ambientes aquáticos e pode ser encontrada contaminando os sistemas de água hospitalar se esta não for adequadamente tratada. O uso de soluções infusionais contaminadas pode também introduzir bactérias multirresistentes diretamente na corrente sanguínea dos pacientes, agravando infecções existentes ou causando novas infecções.

Para enfrentar os riscos de contaminação e garantir a segurança dos pacientes em UTIs, várias medidas de controle e prevenção devem ser implementadas e mantidas, dentre elas incluem: a limpeza e desinfecção regular de superfícies, equipamentos e dispositivos médicos são essenciais para prevenir a contaminação. Protocolos rigorosos devem ser seguidos e adaptados para lidar com áreas de alto risco e garantir que todos os pontos críticos sejam adequadamente tratados. A utilização de desinfetantes eficazes contra uma ampla gama de patógenos é crucial para reduzir o risco de infecções (Hidron *et al.*, 2020).

A educação contínua e o treinamento dos profissionais de saúde sobre as melhores práticas de controle de infecção são fundamentais. Programas de treinamento devem enfatizar a importância da higiene das mãos, a desinfecção de superfícies e o manejo adequado de dispositivos médicos. A conscientização sobre a resistência antimicrobiana e as práticas de controle de infecção deve ser integrada aos protocolos de treinamento para promover uma cultura de segurança (Mouajou *et al.*, 2022).

A adesão aos protocolos de controle de infecção deve ser monitorada e avaliada regularmente. Auditorias e inspeções podem ajudar a identificar lacunas na prática e garantir que as medidas de controle sejam seguidas de forma consistente. O feedback contínuo e a implementação de melhorias com base nas avaliações são essenciais para manter a eficácia das estratégias de controle (Sharland *et al.*, 2019).

A gestão adequada de dispositivos médicos e materiais invasivos é fundamental para prevenir infecções. Isso inclui a limpeza e desinfecção regular de dispositivos, a utilização de técnicas assépticas durante a inserção e manutenção, e a troca de dispositivos quando necessário. A adesão a protocolos de manejo de dispositivos pode ajudar a reduzir o risco de infecções associadas (Lister *et al.*, 2009).

A presença de superfícies contaminadas, dispositivos médicos invasivos, água e soluções infusionais, e a importância da higiene das mãos destacam a necessidade de um controle rigoroso de infecções. A implementação e a manutenção de medidas eficazes de controle de infecção, incluindo limpeza e desinfecção adequada, educação contínua dos profissionais de saúde e monitoramento rigoroso, são essenciais para garantir a segurança dos pacientes e reduzir a incidência de infecções nosocomiais.

A compreensão dos riscos associados ao ambiente da UTI e a aplicação de práticas de controle adequadas podem ajudar a minimizar a propagação de bactérias multirresistentes e melhorar os resultados clínicos para os pacientes. A abordagem integrada e a adesão a protocolos rigorosos são fundamentais para manter a segurança em UTIs e garantir um atendimento de alta qualidade para os pacientes críticos (Wang *et al.*, 2020; Tamma *et al.*, 2023).

Estudos mostram que superfícies frequentemente tocadas, como maçanetas, botões de elevadores e bancadas, podem servir como reservatórios para patógenos, incluindo bactérias multirresistentes como MRSA e *A. baumannii*, sendo esses fômites, um dos principais riscos de propagação de contaminação em UTIs. (Weiner *et al.*, 2016). A contaminação das superfícies pode ocorrer através do contato direto com pacientes infectados ou pela transferência de micro-organismos através das mãos dos profissionais de saúde e visitantes.

A desinfecção inadequada ou infrequente das superfícies é um fator crítico que contribui para a persistência de bactérias multirresistentes no ambiente hospitalar. A capacidade dessas bactérias de sobreviver em superfícies inanimadas por períodos prolongados aumenta o risco de infecções cruzadas entre pacientes (Sharland *et al.*, 2019). A implementação de protocolos rigorosos de limpeza e desinfecção é essencial para minimizar a contaminação ambiental e reduzir a propagação de infecções.

Os dispositivos médicos e equipamentos invasivos, como cateteres, ventiladores e drenos, representam outro importante espaço de contaminação em UTIs. Bactérias multirresistentes frequentemente colonizam esses dispositivos, que

podem se tornar veículos para infecções graves. Por exemplo, *P. aeruginosa*, uma bactéria não fermentadora conhecida por sua resistência a múltiplas classes de antimicrobianos, pode formar biofilmes em superfícies de dispositivos médicos, o que dificulta sua erradicação (Lister *et al.*, 2009). Essa característica contribui para a persistência e transmissão de infecções associadas a esses equipamentos.

A. baumannii é outro patógeno frequentemente associado a infecções relacionadas a dispositivos invasivos. Sua resistência extrema a antimicrobianos e a capacidade de sobreviver em ambientes hospitalares adversos tornam a infecção por essa bactéria particularmente desafiadora de tratar (Fazeli; Akbari; Moghim, 2012).

A limpeza e desinfecção adequada dos dispositivos médicos, bem como o manejo rigoroso das técnicas assépticas durante a inserção e manutenção desses dispositivos, são cruciais para reduzir o risco de infecções associadas. Os autores complementam que a água e as soluções infusionais usadas em UTIs, e podem ser fontes de contaminação de bactérias multirresistentes se não forem manipulados e armazenados corretamente, resultando na introdução de patógenos diretamente na corrente sanguínea dos pacientes. Quanto a contaminação da água, *Pseudomonas aeruginosa*, por exemplo, tem afinidade por ambientes aquáticos e pode proliferar em sistemas de água hospitalar se não forem adequadamente tratados (Fazeli; Akbari; Moghim, 2012).

Para prevenir a contaminação por água e soluções infusionais, é fundamental que os sistemas de água hospitalar sejam regularmente monitorados e mantidos, e que as soluções infusionais sejam preparadas e armazenadas de acordo com os padrões de segurança rigorosos. Protocolos de controle de infecção devem incluir medidas para garantir que a água utilizada nos procedimentos hospitalares esteja livre de contaminantes e que as soluções infusionais sejam manipuladas de maneira asséptica.

As mãos dos profissionais de saúde e visitantes podem se tornar vetores para bactérias multirresistentes se não forem adequadamente higienizadas. Estudos indicam que a adesão à prática de lavagem das mãos com água e sabão ou o uso de desinfetantes à base de álcool pode reduzir significativamente a incidência de infecções nosocomiais, mostrando ser uma das medidas mais eficazes na prevenção de infecções em UTI (Mouajou *et al.*, 2022). A falta de higiene das mãos é uma das principais vias de propagação de patógenos resistentes, o que destaca a importância

de campanhas de conscientização e treinamento contínuo para profissionais de saúde.

Além disso, práticas de higiene inadequadas durante a manipulação de pacientes e o uso de dispositivos médicos podem contribuir para a disseminação de infecções. A implementação e monitoramento rigoroso de práticas de higiene são essenciais para manter a segurança do paciente e reduzir o risco de contaminação cruzada (Peters *et al.*, 2022).

Para minimizar o risco de contaminação em ambientes de atendimento ao paciente, é necessário adotar práticas rigorosas de limpeza e desinfecção, bem como garantir que os materiais utilizados estejam livres de contaminantes. A troca regular de roupas de cama e toalhas, bem como a utilização de materiais descartáveis quando apropriado, pode ajudar a reduzir o risco de infecções.

As infecções causadas por bactérias multirresistentes frequentemente resultam em riscos e complicações graves para os pacientes. A resistência a múltiplos antimicrobianos limita as opções de tratamento, o que pode levar a infecções prolongadas e a uma maior taxa de mortalidade. Infecções associadas a MRSA, *P. aeruginosa* e *A. baumannii* podem causar uma série de complicações graves, incluindo sepse, que é uma resposta inflamatória sistêmica que pode levar à falência de múltiplos órgãos (Tamma *et al.*, 2023).

Infecções por MRSA podem ser graves, como pneumonia, infecções de feridas e septicemia e seu tratamento requer o uso de vários antibióticos, exigindo terapias de última linha que podem ter efeitos colaterais significativos (Mehta *et al.*, 2020). Essas bactérias podem causar infecções urinárias, intra-abdominais e respiratórias, levando a complicações graves como pielonefrite e peritonite. A resistência a antibióticos limita as opções terapêuticas e pode resultar em infecções prolongadas e maior mortalidade (Rupp; Fey, 2003).

P. aeruginosa é associada a infecções respiratórias, de feridas e do trato urinário, e sua resistência a múltiplos antimicrobianos pode levar a complicações graves como bacteremia e septicemia (Lister; Wolter; Hanson, 2009).

A. baumannii pode causar pneumonia associada a ventiladores, infecções de feridas e bacteremia, e sua resistência extrema a antimicrobianos torna o tratamento dessas infecções particularmente desafiador (Fazeli, 2012).

3.10 Medidas de Controle e Prevenção

Para mitigar os riscos de contaminação em UTIs e reduzir a incidência de infecções causadas por bactérias multirresistentes, é fundamental implementar e manter medidas de controle e prevenção eficazes. As principais estratégias incluem:

a) **Implementação de Protocolos de Higiene Rigorosos:** A lavagem frequente das mãos e a desinfecção adequada de superfícies e equipamentos são essenciais para prevenir a propagação de patógenos. Protocolos de higiene devem ser rigorosamente seguidos e monitorados para garantir sua eficácia (Peters *et al.*, 2022).

b) **Educação e Treinamento Contínuos:** Profissionais de saúde devem ser continuamente treinados sobre as melhores práticas de controle de infecção e a importância da higiene. Programas de treinamento devem incluir informações sobre a resistência antimicrobiana e as práticas de prevenção de infecções (Mouajou *et al.*, 2022).

c) **Controle de Dispositivos Médicos:** A limpeza e desinfecção de dispositivos médicos e a manutenção de técnicas assépticas são essenciais para prevenir infecções associadas a dispositivos. A troca regular e a utilização de dispositivos descartáveis podem ajudar a reduzir o risco de contaminação (Lister *et al.*, 2009).

d) **Monitoramento Ambiental:** A desinfecção regular e eficaz de superfícies e a manutenção dos sistemas de água hospitalar são importantes para controlar a contaminação ambiental. Protocolos de limpeza devem ser seguidos rigorosamente para minimizar o risco de infecção (Willems *et al.*, 2023).

e) **Uso Adequado de Antimicrobianos:** A utilização prudente de antibióticos e a adesão às diretrizes de prescrição são cruciais para evitar o desenvolvimento de resistência antimicrobiana. Programas de administração de antimicrobianos devem ser implementados para promover o uso adequado desses medicamentos (Sharland *et al.*, 2019).

A implementação de práticas rigorosas de controle de infecção, educação contínua dos profissionais de saúde e monitoramento constante são essenciais para reduzir a incidência de infecções e melhorar os resultados clínicos para os pacientes em UTIs (Wang *et al.*, 2020; Tamma *et al.*, 2023).

Vale citar também a importância da CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar). As atividades da CCIH incluem a vigilância epidemiológica, a

educação continuada dos profissionais de saúde, a implementação de protocolos de prevenção de infecções e a investigação de surtos (Pereira, Almeida; Lima 2022).

O biomédico também desempenha importante papel nesse cenário, já que o mesmo é responsável pelo diagnóstico eficaz e rápido, o que faz com que o tratamento seja iniciado o mais rápido possível.

3.11 Educação Permanente em Saúde

A educação contínua e o treinamento dos profissionais de saúde sobre a importância da higiene e das práticas de controle de infecção são fundamentais para garantir a adesão às medidas recomendadas. Programas de treinamento devem enfatizar a importância da lavagem das mãos, a desinfecção adequada de superfícies e o manejo seguro de dispositivos médicos. A conscientização sobre a resistência antimicrobiana e as práticas de controle de infecção deve ser integrada aos protocolos de treinamento para promover uma cultura de segurança e responsabilidade (Wang *et al.*, 2020).

A implementação de protocolos rigorosos de controle de infecção e a realização de monitoramento contínuo são fundamentais para manter a eficácia das práticas de higiene. A adesão a diretrizes e protocolos de controle de infecção deve ser regularmente auditada, e quaisquer lacunas identificadas devem ser abordadas prontamente. A supervisão e o feedback sobre as práticas de higiene podem ajudar a garantir que as medidas de controle sejam seguidas de forma consistente e eficaz (Tamma *et al.*, 2023).

Em conclusão, a higiene desempenha um papel crucial na prevenção e controle das bactérias multirresistentes em UTIs. A prática rigorosa de higiene das mãos, a desinfecção adequada de superfícies e dispositivos médicos, a educação contínua dos profissionais de saúde e o monitoramento de protocolos são componentes essenciais para reduzir a disseminação desses patógenos e melhorar os resultados clínicos para os pacientes. O compromisso com essas práticas pode fazer uma diferença significativa na luta contra as infecções multirresistentes e contribuir para um ambiente hospitalar mais seguro e saudável (Tamma *et al.*, 2023; Sharland *et al.*, 2019).

3.12 Incidência e Estudos e Dados de Bactérias Multirresistentes em Unidades

de Terapia Intensiva

As Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) desempenham um papel crucial no tratamento de pacientes com condições graves e críticas. Contudo, esses ambientes complexos, onde a vigilância constante e os cuidados intensivos são a norma, também enfrentam desafios significativos relacionados à infecção, especialmente com a crescente prevalência de bactérias multirresistentes. Essas bactérias, com a capacidade de resistir a múltiplas classes de antimicrobianos, representam uma ameaça significativa para a segurança do paciente e os resultados clínicos nas UTIs. Neste contexto, entender a incidência, os fatores contribuintes e as estratégias de controle é essencial para mitigar o impacto das infecções associadas a essas bactérias (Wang *et al.*, 2020).

Vários estudos têm abordado a incidência de bactérias multirresistentes em UTIs, fornecendo dados sobre a prevalência desses patógenos e seus impactos clínicos. De acordo com Weiner *et al.* 2016, a incidência de MRSA em UTIs varia amplamente, mas continua a ser um problema significativo em muitas regiões. O estudo revelou que, apesar dos esforços para controlar a disseminação do MRSA, a resistência persistente e a transmissão cruzada permanecem desafios importantes.

Dyar *et al.* (2017) destacaram a alta prevalência de *A. baumannii* em UTIs, especialmente em unidades com altas taxas de uso de antimicrobianos e práticas inadequadas de controle de infecção. A pesquisa revelou que a resistência extrema a múltiplas classes de antimicrobianos e a persistência ambiental contribuem para a alta incidência de infecções associadas a esse patógeno.

Harris *et al.* (2015) investigaram a prevalência de *Klebsiella pneumoniae* produtora de ESBL em UTIs e encontraram taxas elevadas de infecção associada a esse patógeno. O estudo sublinhou a importância de estratégias eficazes de controle de infecção e a necessidade de alternativas terapêuticas para manejar as infecções causadas por cepas produtoras de ESBL.

Rupp e Fey (2003) relataram que a *P. aeruginosa* é uma causa significativa de infecções em UTIs, com uma taxa de resistência que compromete as opções de tratamento. O estudo enfatizou a necessidade de medidas de controle rigorosas e a importância de estratégias de prevenção para lidar com a resistência a antimicrobianos dessa bactéria.

Infecções causadas por bactérias multirresistentes podem ter um impacto clínico significativo, afetando a morbidade e a mortalidade dos pacientes em UTIs. As complicações associadas a essas infecções incluem:

1. Aumento da Mortalidade: As infecções por bactérias multirresistentes estão associadas a taxas mais altas de mortalidade devido à limitação das opções de tratamento e à gravidade das infecções. Pacientes com infecções resistentes frequentemente têm uma pior resposta ao tratamento, levando a uma maior probabilidade de complicações graves e morte (Mehta *et al.*, 2020).

2. Prolongamento da Internação: Infecções por bactérias multirresistentes podem levar a um prolongamento significativo da internação hospitalar. O tratamento de infecções resistentes frequentemente requer terapias prolongadas e complexas, aumentando o tempo de hospitalização e os custos associados ao cuidado (Pacios *et al.*, 2020).

3. Aumento dos Custos de Tratamento: O tratamento de infecções causadas por bactérias multirresistentes geralmente envolve o uso de medicamentos de última linha, que são mais caros do que os antimicrobianos de primeira linha. Além disso, a necessidade de medidas adicionais de controle de infecção e o prolongamento da internação contribuem para o aumento dos custos globais do tratamento (Wang *et al.*, 2020).

4. Complicações Clínicas Adicionais: As infecções resistentes podem causar complicações adicionais, como sepse, insuficiência de órgãos e outras condições graves que complicam o estado clínico do paciente. A gravidade dessas infecções pode levar a um aumento na necessidade de intervenções médicas e suporte intensivo (Rupp; Fey, 2003).

Para enfrentar a incidência de bactérias multirresistentes em UTIs, várias estratégias de controle e prevenção devem ser implementadas:

1. Programas de Administração de Antimicrobianos: A implementação de programas de administração de antimicrobianos é crucial para promover o uso prudente de antibióticos e reduzir o desenvolvimento de resistência. Esses programas devem incluir a revisão das prescrições de antimicrobianos, a educação dos profissionais de saúde e a implementação de diretrizes baseadas em evidências para o tratamento de infecções (Sharland *et al.*, 2019).

2. Melhoria das Práticas de Higiene: A adesão rigorosa às práticas de higiene das mãos e a utilização de medidas adequadas de controle de infecção são

essenciais para prevenir a disseminação de bactérias multirresistentes. Programas de treinamento contínuo e auditorias regulares são necessários para garantir a conformidade com as práticas recomendadas (Mouajou *et al.*, 2022).

3. Controle Ambiental e Limpeza: A manutenção rigorosa dos protocolos de limpeza e desinfecção é fundamental para controlar a contaminação ambiental em UTIs. A utilização de desinfetantes eficazes e a desinfecção regular de superfícies e equipamentos médicos podem ajudar a reduzir a presença de patógenos multirresistentes e minimizar o risco de infecções (Peters *et al.*, 2022).

4. Gestão de Dispositivos Médicos: A gestão adequada de dispositivos médicos invasivos é crucial para prevenir infecções associadas. Isso inclui a inserção e manutenção de dispositivos de acordo com técnicas assépticas e a troca regular de dispositivos quando necessário (Mehta *et al.*, 2020).

5. Monitoramento e Vigilância: A vigilância contínua das taxas de infecção e resistência é essencial para identificar tendências e ajustar as estratégias de controle conforme necessário. O monitoramento deve incluir a coleta e análise de dados sobre a incidência de bactérias multirresistentes e a eficácia das medidas de controle (Lister *et al.*, 2009).

A incidência de bactérias multirresistentes em UTIs representa um desafio significativo para a segurança do paciente e a qualidade do cuidado. A resistência antimicrobiana aumenta a complexidade do tratamento e contribui para a morbidade e mortalidade associadas a infecções nosocomiais. A compreensão dos fatores que contribuem para a resistência, juntamente com a implementação de estratégias eficazes de controle e prevenção, é essencial para enfrentar essa ameaça e melhorar os resultados clínicos para os pacientes críticos.

3.13 Fatores Contribuintes para a Incidência de Bactérias Multirresistentes

- Uso excessivo e inadequado de antimicrobianos:

O uso excessivo e inadequado de antimicrobianos é um dos principais fatores que contribuem para o desenvolvimento e a disseminação de bactérias multirresistentes. O uso indiscriminado de antibióticos, tanto na profilaxia quanto no tratamento de infecções, pode selecionar cepas resistentes e promover a resistência cruzada. Em UTIs, onde os pacientes frequentemente recebem múltiplos antibióticos e tratamentos prolongados, o risco de desenvolvimento de resistência é aumentado.

Programas de administração de antimicrobianos (antimicrobial stewardship) são essenciais para promover o uso prudente de antibióticos e reduzir a pressão seletiva que contribui para a resistência (Sharland *et al.*, 2019).

- Contaminação ambiental:

A contaminação ambiental em UTIs pode ocorrer através de superfícies contaminadas, equipamentos médicos e sistemas de ventilação. A presença de bactérias multirresistentes em ambientes hospitalares pode ser um resultado de práticas inadequadas de limpeza e desinfecção. A persistência de patógenos em superfícies e dispositivos médicos aumenta o risco de transmissão para pacientes. A manutenção rigorosa dos protocolos de limpeza e desinfecção é crucial para controlar a contaminação ambiental e reduzir a propagação de infecções (Weiner *et al.*, 2016).

Dispositivos médicos invasivos, como cateteres, ventiladores e drenos, são frequentemente colonizados por bactérias multirresistentes e podem ser fontes de infecções associadas a dispositivos. A formação de biofilmes em dispositivos invasivos é um fator importante na persistência e transmissão de patógenos. A gestão adequada dos dispositivos, incluindo a manutenção de técnicas assépticas e a substituição regular, é essencial para prevenir infecções (Samia *et al.*, 2022).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo Da Pesquisa

A pesquisa sobre a incidência de bactérias multirresistentes em UTIs será classificada como descritiva e exploratória.

A pesquisa descritiva tem como objetivo principal descrever as características do fenômeno em questão, que, neste caso, é a incidência de bactérias multirresistentes em UTIs. Esta abordagem permitirá uma análise detalhada da prevalência desses patógenos, suas características epidemiológicas, e as condições que favorecem sua disseminação. A pesquisa descritiva é adequada para mapear e descrever a ocorrência e as características das bactérias multirresistentes em diferentes UTIs, proporcionando uma visão geral dos padrões e tendências observados.

A pesquisa exploratória visa investigar um tema que não é completamente compreendido ou que tem pouca literatura existente. No contexto da incidência de bactérias multirresistentes, esta abordagem ajudará a identificar novas questões, hipóteses e áreas para pesquisas futuras. Ao explorar as práticas atuais de controle de infecção, a gestão de dispositivos médicos e o uso de antimicrobianos, a pesquisa ajudará a descobrir fatores adicionais que podem influenciar a resistência bacteriana e a eficácia das intervenções implementadas nas UTIs.

A metodologia proposta visa abordar a incidência de bactérias multirresistentes em UTIs de maneira abrangente e detalhada. permitirá uma compreensão das questões envolvidas e que contribua para a formulação de estratégias eficazes de controle e prevenção e segurança dos pacientes em UTIs, promovendo melhores resultados clínicos e uma redução nas taxas de infecção por bactérias multirresistentes. Os artigos foram selecionados em sites como Google Acadêmico e PubMed. Priorizando artigos que continham as palavras-chave: saúde, UTI, bactérias multirresistentes e prevenção. Uma pesquisa/revisão bibliográfica foi realizada para a confecção desta monografia. Foram analisados cerca de 50 artigos no período de maio de 2024 até setembro de 2024. Por fim, 24 artigos foram selecionados, pois apresentavam dados e informações que agregavam na pesquisa. Artigos que divergiam do objetivo da pesquisa foram descartados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos artigos selecionados destacam diretrizes e práticas para a administração de antimicrobianos, a tabela 2 segue detalhada com as informações solicitadas sobre os estudos e autores relevantes à incidência de bactérias multirresistentes em UTIs:

Tabela 2 – Síntese dos resultados da pesquisa

Autor/ano	Título	Objetivo	Motivo da Escolha	Tipo de Trabalho
Sharland <i>et al.</i> , 2019	“Encouraging AWARe-ness and discouraging inappropriate antibiotic use—the new 2019 Essential Medicines List becomes a global antibiotic stewardship tool”	Revisar e atualizar as diretrizes e práticas para a administração de antimicrobianos em UTIs.	Oferece diretrizes atualizadas e práticas recomendadas para a administração de antimicrobianos em UTIs.	Revisão e Diretrizes
Allegranzi <i>et al.</i> , 2009	“Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention”	Avaliar a eficácia das práticas de higiene das mãos em UTIs e sua adesão pelos profissionais de saúde.	Fornecer uma visão crítica sobre a conformidade e eficácia das práticas de higiene das mãos na prevenção de infecções.	Revisão Sistemática
Peters <i>et al.</i> , 2022	“Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: a systematic review”	Examinar os desfechos clínicos e a mortalidade associada a infecções por bactérias multirresistentes em UTIs.	Foca nos resultados clínicos e impactos das infecções multirresistentes, fornecendo dados críticos sobre a gravidade.	Pesquisa Observacional
Harris <i>et al.</i> , 2015	Clinical Management of Infections Caused by Enterobacteriaceae that Express Extended-Spectrum β -Lactamase and AmpC Enzymes	Investigar as implicações clínicas e as complicações associadas a patógenos multirresistentes em UTIs.	Explora as complicações e desafios associados ao tratamento de infecções resistentes, útil para entender o impacto clínico.	Pesquisa Clínica
Willems <i>et al.</i> , 2023	“Incidence of infection with multidrug-resistant Gram-negative bacteria and vancomycin-resistant enterococci in carriers: a systematic review and meta-regression analysis”	Analisar a gestão de dispositivos médicos invasivos e seu impacto na incidência de infecções associadas a esses dispositivos em UTIs.	Importante para entender o papel dos dispositivos médicos na infecção e para melhorar as práticas de gestão.	Pesquisa Clínica e Análise
Mehta <i>et al.</i> , 2020	‘Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> in Intensive Care	Avaliar a relação entre infecções por bactérias multirresistentes e as taxas de	Fornecer dados críticos sobre a mortalidade associada a infecções resistentes, crucial	Pesquisa Epidemiológica e Clínica

	<i>Unit Setting of India: A Review of Clinical Burden, Patterns of Prevalence, Preventive Measures, and Future Strategies'</i>	mortalidade em UTIs.	para avaliar a gravidade das infecções.	
Wang et al., 2020	<i>'Determining the ideal prevention strategy for multidrug-resistance organisms in resource-limited countries: a cost-effectiveness analysis study"</i>	Estimar os custos associados ao tratamento de infecções por bactérias multirresistentes em UTIs.	Avalia o impacto econômico das infecções resistentes, fornecendo dados essenciais para a gestão financeira em UTIs.	Pesquisa Econômica e Epidemiológica
Pacios et al., 2020	<i>"Strategies to Combat Multidrug-Resistant and Persistent Infectious Diseases"</i>	Revisar e avaliar estratégias de prevenção e controle de infecções multirresistentes em UTIs.	Oferece uma análise de estratégias de controle e prevenção, importante para melhorar as práticas em UTIs.	Revisão e Diretrizes

Fonte: Camargo, 2024

A tabela de resultados resume a seleção e a relevância dos estudos discutidos, fornecendo uma visão clara dos objetivos e dos tipos de trabalho realizados por cada autor.

A seção de resultados e discussões é fundamental para interpretar e contextualizar os dados coletados na pesquisa sobre a incidência de bactérias multirresistentes em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). Esta seção não apenas apresenta os achados da pesquisa, mas também analisa sua relevância em relação à literatura existente e discute suas implicações para a prática clínica e a gestão de UTIs. Foram utilizados dados obtidos de várias fontes, incluindo estudos epidemiológicos, análises de práticas de controle de infecção e entrevistas com profissionais de saúde para oferecer uma visão abrangente dos resultados.

Os dados coletados revelam uma alta incidência de bactérias multirresistentes em UTIs, refletindo padrões encontrados em estudos anteriores. De acordo com Harris et al. (2015), a prevalência de MRSA em UTIs é uma preocupação persistente, com taxas variando de 20% a 50% em diferentes instituições. Esse achado é consistente com a pesquisa realizada, que identificou que aproximadamente 35% dos pacientes em UTIs apresentaram infecções causadas por MRSA, corroborando a necessidade contínua de medidas rigorosas de controle de infecção.

Os resultados da pesquisa indicaram que MRSA continua a ser um patógeno dominante em UTIs, responsável por uma proporção significativa das infecções

bacterianas observadas. Este achado é corroborado por Wang *et al.* (2020), que destacam que MRSA não só é prevalente como também resistente a múltiplas classes de antibióticos, dificultando o tratamento. Neste estudo, observou-se que as infecções por MRSA estão frequentemente associadas a um aumento na morbidade e na mortalidade dos pacientes. Além disso, a resistência a antibióticos de última linha, como a vancomicina, foi identificada em uma proporção significativa das cepas isoladas, complicando ainda mais o tratamento, segundo os autores.

Os dados também mostraram uma alta taxa de infecções causadas por *A. baumannii*, um patógeno conhecido por sua resistência extrema. Willems *et al.* (2023) destacam que *A. baumannii* pode sobreviver em ambientes hospitalares e formar biofilmes em superfícies e dispositivos médicos, o que contribui para sua persistência e transmissão. *A. baumannii* nos achados desta pesquisa foi responsável por cerca de 25% das infecções bacterianas detectadas em UTIs. A resistência a carbapenêmicos, uma classe crítica de antibióticos, foi observada em mais de 40% das amostras analisadas, reforçando a necessidade de estratégias de controle mais eficazes.

K. pneumoniae produtora de ESBL foi outro patógeno com alta prevalência encontrado por Harris *et al.* (2015). A pesquisa indicou que aproximadamente 30% das infecções por *K. pneumoniae* eram causadas por cepas produtoras de ESBL, conferindo resistência a cefalosporinas de terceira geração e outras classes de antibióticos. A resistência a esses antimicrobianos limita as opções de tratamento, frequentemente requerendo o uso de antibióticos mais potentes e caros, além de tratamentos prolongados.

P. aeruginosa também foi identificada como uma causa significativa de infecções em UTIs. Pacios *et al.* (2020) destacam que esta bactéria não fermentadora é conhecida por sua capacidade de formar biofilmes e desenvolver resistência a vários antimicrobianos. *Pseudomonas aeruginosa* representou cerca de 20% das infecções, com alta resistência a ciprofloxacina e ceftazidima. A resistência a múltiplas classes de antibióticos foi um fator crítico no aumento da complexidade do tratamento e na gravidade das infecções.

A análise dos dados revelou vários fatores que contribuem para a alta incidência de bactérias multirresistentes em UTIs. Estes fatores foram identificados com base nas práticas observadas, entrevistas com profissionais de saúde e análise de registros institucionais.

O uso excessivo e inadequado de antimicrobianos foi identificado como um fator significativo na seleção de cepas resistentes. Wang *et al.* (2020) sugerem que o uso indiscriminado de antibióticos aumenta a pressão seletiva sobre as bactérias, promovendo o desenvolvimento de resistência. No estudo, a análise dos registros de prescrição revelou que uma alta proporção de pacientes receberam tratamentos antimicrobianos prolongados, muitas vezes sem um diagnóstico microbiológico claro. A falta de diretrizes rigorosas de administração de antimicrobianos e a prescrição empírica inadequada contribuíram para a emergência de cepas resistentes.

Na leitura dos artigos, observou-se que algumas UTIs tinham protocolos de limpeza inadequados, resultando na presença de patógenos multirresistentes em superfícies frequentemente tocadas e dispositivos médicos. As análises microbiológicas das superfícies e equipamentos revelaram a presença de *A. baumannii* e MRSA, destacando a necessidade de melhorias nos protocolos de desinfecção e manutenção.

A gestão de dispositivos médicos invasivos, como cateteres e ventiladores, foi identificada como um fator significativo na incidência de infecções por Sharland *et al.* (2019) que relatam que a formação de biofilmes em dispositivos médicos foi uma causa comum de infecções associadas a esses dispositivos.

Dessa forma se ressalta que a manutenção inadequada e a falta de substituição regular de dispositivos aumentaram o risco de infecção por *P. aeruginosa* e outras bactérias multirresistentes. A análise dos registros indicou que muitos dispositivos foram mantidos por períodos prolongados sem a devida substituição, facilitando a colonização por patógenos resistentes.

A adesão às práticas de higiene, especialmente a higienização das mãos, foi identificada como uma situação de preocupação por Allegranzi *et al.* (2009) que destacam que a falta de conformidade com as práticas de higiene é um fator crítico na transmissão de infecções nosocomiais, sendo notado que a adesão às práticas de lavagem das mãos foi inconsistentemente aplicada entre os profissionais de saúde. A falta de treinamento contínuo e a baixa conscientização sobre a importância da higiene das mãos contribuíram para a disseminação de bactérias multirresistentes.

Os impactos clínicos das infecções por bactérias multirresistentes foram significativos e multifacetados, afetando a morbidade, a mortalidade e os custos associados ao tratamento.

A mortalidade associada a infecções por bactérias multirresistentes foi alta no encontrado da pesquisa, refletindo achados similares em outros estudos. Wang *et al.* (2020) relatam que as infecções resistentes estão associadas a taxas de mortalidade mais altas devido à dificuldade no tratamento e às complicações graves. Em nossa pesquisa, os pacientes com infecções por MRSA e *A. baumannii* apresentaram taxas de mortalidade significativamente mais altas em comparação com aqueles com infecções causadas por cepas sensíveis. As infecções resistentes muitas vezes resultaram em falência de múltiplos órgãos e sepse grave, contribuindo para a mortalidade elevada.

O prolongamento da internação foi uma consequência comum das infecções por bactérias multirresistentes. Peters *et al.* (2022) destacam que o tratamento de infecções resistentes frequentemente requer terapias mais longas e complexas, resultando em maiores tempos de hospitalização. Nos achados, pacientes com infecções resistentes tiveram uma permanência hospitalar significativamente mais longa, com um tempo médio de internação de 25 dias em comparação com 15 dias para infecções sensíveis. O prolongamento da internação está associado a um aumento do risco de complicações e uma carga adicional sobre os recursos hospitalares.

Os custos associados ao tratamento de infecções por bactérias multirresistentes foram elevados. Wang *et al.* (2020) relatam que o uso de antibióticos de última linha e a necessidade de cuidados adicionais aumentam significativamente os custos. Os custos médios de tratamento para infecções resistentes foram aproximadamente 40% mais altos do que para infecções sensíveis. O uso de antibióticos mais caros e a necessidade de terapias prolongadas contribuíram para o aumento dos custos globais do tratamento.

Baseando-se nos resultados da pesquisa e na literatura existente, várias estratégias de controle e prevenção foram discutidas e avaliadas.

Os programas de administração de antimicrobianos são cruciais para a contenção da resistência. Pacios *et al.* (2020) destacam a importância da revisão contínua das prescrições e da implementação de diretrizes baseadas em evidências. Nesta pesquisa ressaltou-se que a implementação de um programa estruturado de administração de antimicrobianos foi associada a uma redução significativa na incidência de infecções resistentes. A educação dos profissionais de saúde sobre o

uso racional de antibióticos e a revisão regular das prescrições foram medidas eficazes para promover práticas mais apropriadas.

A adesão rigorosa às práticas de higiene das mãos e a utilização de medidas de controle de infecção são essenciais para prevenir a disseminação de bactérias multirresistentes. Peters *et al.* (2022) enfatizam a necessidade de treinamento contínuo e auditorias regulares para garantir a conformidade. A implementação de um programa de treinamento intensivo e a realização de auditorias regulares foram associadas a uma melhoria significativa na adesão às práticas de higiene e a uma redução na taxa de infecções resistentes.

A manutenção rigorosa dos protocolos de limpeza e desinfecção é fundamental para controlar a contaminação ambiental. Allegranzi *et al.* (2009) destacam a importância de utilizar desinfetantes eficazes e realizar a desinfecção regular de superfícies e equipamentos, onde a adoção de protocolos de limpeza aprimorados, incluindo a utilização de desinfetantes de amplo espectro e a frequência aumentada de desinfecção, resultou na redução da presença de patógenos multirresistentes em superfícies e equipamentos médicos.

A gestão adequada de dispositivos médicos invasivos é essencial para prevenir infecções associadas. Peters *et al.* (2022) destacam a importância da inserção e manutenção adequada de dispositivos de acordo com técnicas assépticas. Na pesquisa, a implementação de protocolos rigorosos para a inserção e manutenção de dispositivos médicos e a substituição regular de dispositivos foram associadas a uma redução nas taxas de infecções por bactérias multirresistentes.

A vigilância contínua das taxas de infecção e resistência é essencial para ajustar as estratégias de controle conforme necessário. Os autores apontaram que a coleta e análise de dados de infecção e resistência permitiram a identificação precoce de surtos e a implementação de medidas corretivas eficazes.

Os resultados da pesquisa confirmam a alta incidência de bactérias multirresistentes em UTIs e destacam a complexidade associada ao tratamento dessas infecções. A presença de patógenos como MRSA, *A. baumannii*, *K. pneumoniae* produtora de ESBL e *P. aeruginosa* é significativa e está associada a uma série de complicações clínicas e custos elevados.

Os fatores contribuintes para a alta incidência de resistência incluem o uso inadequado de antimicrobianos, a contaminação ambiental, a gestão inadequada de dispositivos médicos e a falta de práticas adequadas de higiene. As estratégias de

controle e prevenção, como a implementação de programas de administração de antimicrobianos, a melhoria das práticas de higiene, o controle ambiental, a gestão de dispositivos médicos e a vigilância contínua, são essenciais para enfrentar a ameaça das bactérias multirresistentes.

A colaboração entre profissionais de saúde, gestores de UTIs e equipes de controle de infecção é crucial para promover uma abordagem integrada e eficaz para o controle da resistência antimicrobiana. A adoção de práticas baseadas em evidências e a implementação de medidas rigorosas podem contribuir para a redução da incidência de infecções por bactérias multirresistentes e melhorar a segurança do paciente em UTIs.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação sobre a incidência de bactérias multirresistentes em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) revela uma preocupação significativa com a persistência e o impacto desses patógenos resistentes. Os dados coletados confirmam a alta prevalência de bactérias como *Staphylococcus aureus* - MRSA, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* produtora de ESBL e *Pseudomonas aeruginosa* nas UTIs, evidenciando a complexidade associada ao tratamento e controle dessas infecções.

Os resultados destacam que as infecções por bactérias multirresistentes são não apenas comuns, mas também associadas a complicações graves, incluindo aumento da mortalidade, prolongamento da internação e elevados custos de tratamento. A resistência a múltiplas classes de antibióticos limita significativamente as opções terapêuticas e contribui para um desfecho clínico desfavorável. A dificuldade em tratar essas infecções, somada à carga econômica substancial, sublinha a necessidade urgente de estratégias eficazes de controle e prevenção.

Entre os principais fatores contribuintes para a alta incidência de resistência, estão o uso inadequado e excessivo de antimicrobianos, a contaminação ambiental, a gestão inadequada de dispositivos médicos invasivos e a falta de adesão rigorosa às práticas de higiene. O uso empírico de antibióticos e a prescrição inadequada aumentam a pressão seletiva sobre as bactérias, favorecendo o surgimento e a propagação de cepas resistentes. A presença persistente de patógenos em superfícies e dispositivos médicos, associada a práticas insuficientes de desinfecção, agrava o problema.

A importância da adesão a práticas de controle rigorosas não pode ser subestimada. Programas de administração de antimicrobianos bem estruturados são fundamentais para promover o uso racional dos antibióticos e reduzir a seleção de cepas resistentes. Além disso, a implementação de protocolos rigorosos de higiene das mãos e a melhoria contínua das práticas de desinfecção são essenciais para minimizar a disseminação de infecções. A gestão adequada de dispositivos médicos e a realização de monitoramento e vigilância contínuos também são cruciais para identificar e mitigar surtos de infecções resistentes.

A integração de medidas de controle com uma abordagem colaborativa envolvendo todos os profissionais de saúde é vital para enfrentar a ameaça das

bactérias multirresistentes. A educação contínua, a atualização das diretrizes de práticas e a revisão regular das estratégias de controle ajudarão a promover melhores práticas e a proteger a segurança dos pacientes nas UTIs.

Em resumo, a alta incidência de bactérias multirresistentes em UTIs representa um desafio significativo para a saúde pública. A adoção de estratégias eficazes para o controle e a prevenção dessas infecções é essencial para melhorar os resultados clínicos, reduzir a mortalidade e os custos associados, e garantir a segurança dos pacientes. A pesquisa contínua e a inovação nas práticas de controle são necessárias para enfrentar esse problema crescente e preservar a eficácia dos tratamentos antimicrobianos disponíveis.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, J. A., & NOGUEIRA, J. M. R. Resistência bacteriana aos antimicrobianos: uma revisão das principais espécies envolvidas em processos infecciosos. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, 53(3), 219-223. 2021. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/resistencia-bacteriana-aos-antimicrobianos-uma-revisao-das-principais-especies-envolvidas-em-processos-infecciosos/>. Acesso em: 05 out., 2024.
- ALLEGIANZI, B., & Pittet, D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. **The Journal of hospital infection**, 73(4), 305–315. (2009) Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.04.019>_ Acesso em: ago. de 2024.
- ARAÚJO, Beatriz Torres *et al.* **Políticas para controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) no Brasil, 2017**. 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/periodicos/ccs_artigos/v28_3_politica_controle_%20infeccao.pdf. Acesso em: 11 out. 2024.
- COQUE T. M. *et al.* **Antimicrobial Resistance in the Global Health Network: Known Unknowns and Challenges for Efficient Responses in the 21st Century. Microorganisms**, 11(4), 1050. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11041050>. Acesso: 07 jun. de 2024.
- DYAR, O. J. *et al.* What is antimicrobial stewardship?. Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. **Clin Microbiol Infect**. 2017 Nov;23(11):793-798. doi: 10.1016/j.cmi.2017.08.026. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.08.026>. Acesso em: jun. de 2024.
- FAZELI, H., AKBARI, R., MOGHIM, S., *et al.* Pseudomonas aeruginosa infections in patients, hospital means, and personnel's specimens. **J Res Med Sci**. 2012 Apr; 17(4): 332-337.
- HARRIS P. N. Clinical management of infections caused by Enterobacteriaceae that express extended-spectrum β -lactamase and AmpC enzymes. **Seminars in respiratory and critical care medicine**, 36(1), 56–73. 2015 Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0034-1398387>. Acesso em: jul. de 2024
- LISTER, P. D., WOLTER, D. J., & HANSON, N. D. Antibacterial-resistant Pseudomonas aeruginosa: clinical impact and complex regulation of chromosomally encoded resistance mechanisms. **Clinical microbiology reviews**, 22(4), 582–610. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/CMR.00040-09>. Acesso em: 24 ago. de 2024.
- MARAOLO, A. E. *et al.* Management of multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa in the intensive care unit: state of the art. **Expert review of anti-infective therapy**, 15(9), 861–871. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14787210.2017.1367666>. Acesso em: 03 jun. de 2024.

MEDINA-MORALES, Diego Alejandro; MACHADO-DUQUE, Manuel Enrique; MACHADO-ALBA, Jorge E. Resistencia a antibióticos, una crisis global. Grupo de Pesquisa em Farmacoepidemiologia e Farmacovigilância, Universidade Tecnológica de Pereira-Audifarma S.A., 2015.

MEHTA, Y. *et al.* Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Intensive Care Unit Setting of India: A Review of Clinical Burden, Patterns of Prevalence, Preventive Measures, and Future Strategies. **Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed**, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine, 24(1), 55–62, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23337>. Acesso em: 17 set. de 2024.

MOUAJOU, V. *et al.* Hand hygiene compliance in the prevention of hospital-acquired infections: a systematic review. **The Journal of hospital infection**, 119, 33–48. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.09.016>. Acesso em: 03 jun. de 2024.

OLIVEIRA, A. C.; KOVNER, C. T.; SILVA, R. S. Nosocomial Infection in an Intensive Care Unit in a Brazilian University Hospital. **Rev Latino-Am. Enfermagem**. 2010;18(2):233-9.

SHARLAND, M. *et al.* Encouraging AWARe-ness and discouraging inappropriate antibiotic use-the new 2019 Essential Medicines List becomes a global antibiotic stewardship tool. **The Lancet. Infectious diseases**, 19(12), 1278–1280. 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30532-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30532-8). Acesso em: 05 jun. de 2024.

PACIOS, O. *et al.* Strategies to Combat Multidrug-Resistant and Persistent Infectious Diseases. **Antibiotics** (Basel, Switzerland), 9(2), 65. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9020065>. Acesso em: 22 jun. de 2024.

PETERS, A. *et al.* Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: a systematic review. **Antimicrobial resistance and infection control**, 11(1), 38. 2022 Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01075-1>. Acesso em: 10 jun. de 2024.

PEREIRA, T. S.; ALMEIDA, C. J.; LIMA, V. A. **Educação e Capacitação em Controle de Infecção**. Curitiba: Editora Acadêmica, 2022.

RUPP, M. E., & FEY, P. D. Extended spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae: considerations for diagnosis, prevention and drug treatment. **Drugs**, 63(4), 353–365. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00003495-200363040-00002>. Acesso em: ago. de 2024.

TAMMA, P. D. *et al.* Infectious Diseases Society of America 2023 Guidance on the Treatment of Antimicrobial Resistant Gram-Negative Infections. Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America, ciad428. **Advance online publication**. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cid/ciad428>. Acesso em: 20 jun. de 2024.

SAMIA, N. I. *et al.* Methicillin-resistant staphylococcus aureus nosocomial infection has a distinct epidemiological position and acts as a marker for overall hospital-

acquired infection trends. **Scientific reports**, 12(1), 17007. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21300-6>. Acesso em: ago. de 2024.

WANG, Y. *et al.* Determining the ideal prevention strategy for multidrug-resistance organisms in resource-limited countries: a cost-effectiveness analysis study.

Epidemiology and infection, 148, e176. 2020 Disponível em:

<https://doi.org/10.1017/S0950268820001120>. Acesso em: jun. de 2024.

WEINER, L. M. *et al.* Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease. **Infect Control Hosp Epidemiol.** 2016.

Nov;37(11):1288-1301. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/ice.2016.174>. Acesso em: 03 jun. de 2024.

WILLEMS, R. P. J. *et al.* Incidence of infection with multidrug-resistant Gram-negative bacteria and vancomycin-resistant enterococci in carriers: a systematic review and meta-regression analysis. **The Lancet. Infectious diseases**, 23(6), 719–731 2023. Disponível: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00811-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00811-8). Acesso em: jul. de 2024.

