



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - UFOP
ESCOLA DE FARMÁCIA - DEFAR



TAMIRES APARECIDA MATIAS SILVA

**INFECÇÕES RELACIONADAS A DISPOSITIVOS INVASIVOS EM AMBIENTE
HOSPITALAR: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS PERÍODOS PRÉ E
PANDÊMICO**

OURO PRETO, MG

2024

TAMIRES APARECIDA MATIAS SILVA

**INFECÇÕES RELACIONADAS A DISPOSITIVOS INVASIVOS EM AMBIENTE
HOSPITALAR: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS PERÍODOS PRÉ E
PANDÊMICO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Ouro Preto como requisito
parcial para obtenção de título de Bacharel em Farmácia.

Orientador: Prof. Dr. Wander de Jesus Jeremias

Coorientadora: Ma. Ludmila Correia Barbosa

OURO PRETO, MG

2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE FARMÁCIA
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Tamires Aparecida Matias Silva

Infecções relacionadas a dispositivos invasivos em ambiente hospitalar: análise comparativa entre os períodos pré e pandêmico

Monografia apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovada em 16 de outubro de 2024.

Membros da banca

Prof. Dr. Wander de Jesus Jeremias - Orientador(a) - (Universidade Federal de Ouro Preto - Departamento de Farmácia)
Ludmila Correia Barbosa - Coorientador(a) - (Universidade Federal de Ouro Preto - Departamento de Farmácia)
Prof. Dr. Luiz Fernando de Medeiros Teixeira - Titular - (Universidade Federal de Ouro Preto - Departamento de de Análises Clínicas)
Dra Fernanda Karoline Vieira da Silva Torchelsen - Titular - (Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto)
[Titulação] - Digite o nome (apenas a primeira letra de cada nome maiúscula) - (Nome da instituição por extenso)

Wander de Jesus Jeremias, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Wander de Jesus Jeremias, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/03/2025, às 22:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0874692** e o código CRC **567BD0B0**.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus mais sinceros agradecimentos a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho. Primeiramente, agradeço a Deus, que é o centro de tudo na minha vida e cuja presença é um alicerce constante. Hoje, reconheço que estou vivendo a resposta de orações que fiz no passado.

À minha família, agradeço profundamente pelo carinho, compreensão e, principalmente, pelo amor incondicional que sempre me proporcionaram. Vocês foram a base sólida que me incentivou e me deu forças para perseguir este sonho.

Aos meus amigos e colegas, sou imensamente grata pelo companheirismo, pelas palavras de encorajamento e pelo apoio inestimável ao longo deste curso. Vocês tornaram esta jornada ainda mais significativa.

A todos os professores, agradeço por compartilharem seu conhecimento e experiência, iluminando meu caminho nesta jornada acadêmica.

Ao meu orientador Wander, expresso minha gratidão pela orientação sábia e pelo compartilhamento generoso de seus conhecimentos ao longo deste período.

À minha coorientadora Ludmila, agradeço de coração pela paciência, orientação e apoio contínuo. Sua dedicação e compreensão foram essenciais para a construção deste projeto.

A todos vocês, meu mais profundo e sincero agradecimento.

RESUMO

As infecções relacionadas ao uso dos dispositivos invasivos em unidades de terapia intensiva representam um grande desafio na assistência à saúde especialmente em contextos críticos e de alta complexidade. O uso de invasões essenciais para suporte vital dos pacientes aumenta o risco de infecções relacionadas à assistência à saúde associadas a microrganismos resistentes e multirresistentes a diversas classes antimicrobianas. Este estudo teve como objetivo analisar o perfil dos microrganismos presentes em pacientes com crescimento microbiológico, submetidos ao uso de dispositivos invasivos e internados na Unidade Terapia Intensiva, nos períodos pré pandêmico e pandêmico da Covid-19, em um hospital de médio porte em Minas Gerais. Trata-se de um estudo observacional, do tipo transversal. A amostra compreende pacientes internados na UTI por período de pelo menos 24 horas entre março de 2019 e fevereiro de 2021 que tiveram quadro de infecção confirmada por exame microbiológico de cultura e que fizeram uso de pelo menos um dispositivo invasivo. Foi realizada uma análise quantitativa, baseada em prontuários e em planilhas do Serviço de Controle de Infecção Relacionadas a Assistência em Saúde. Os dados foram compilados em um banco de dados no Microsoft Excel. O estudo revelou um aumento significativo nas infecções durante o período pandêmico, correlacionado ao maior uso de dispositivos invasivos, como a ventilação mecânica e o cateter venoso central, que se destacou como o dispositivo mais utilizado e diretamente relacionado às sepse. Outros dispositivos, como a sonda vesical de demora e o tubo orotraqueal, também mostraram aumento discreto, estando relacionados às infecções do trato urinário e respiratório, respectivamente. Foi observada, ainda, uma alta prevalência de microrganismos resistentes e multirresistentes, com destaque para *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonas spp.* Os resultados indicam a necessidade maior de controle dessas infecções e, principalmente de promover o uso racional de antimicrobianos, especialmente em contextos hospitalares, para minimizar o surgimento de bactérias multirresistentes que agravam o quadro clínico dos pacientes e representam uma grande preocupação de saúde pública mundial.

Palavras-chave:

Resistência microbiana a medicamentos, Unidade de Terapia Intensiva, Dispositivos Médicos, Covid-19.

ABSTRACT

Infections related to the use of invasive devices in intensive care units represent a major challenge in healthcare, especially in critical and high-complexity contexts. The use of invasions essential for the life support of patients increases the risk of healthcare-associated infections caused by microorganisms resistant and multi-resistant to various classes of antimicrobials. This study aimed to analyze the profile of microorganisms present in patients with microbiological growth, subjected to the use of invasive devices, and hospitalized in the Intensive Care Unit (ICU) during the pre-pandemic and pandemic periods of COVID-19 in a medium-sized hospital in Minas Gerais. This is an observational, cross-sectional study. The sample includes patients admitted to the ICU for at least 24 hours between March 2019 and February 2021, who had a confirmed infection through microbiological culture tests and used at least one invasive device. A quantitative analysis was performed, based on medical records and spreadsheets from the Healthcare-Associated Infection Control Service. The data were compiled into a database in Microsoft Excel. The study revealed a significant increase in infections during the pandemic period, correlated with the increased use of invasive devices such as mechanical ventilation and central venous catheters, which emerged as the most commonly used devices and directly related to septicemia. Other devices, such as the indwelling urinary catheter and the endotracheal tube, also showed a slight increase and were associated with urinary tract and respiratory infections, respectively. A high prevalence of resistant and multi-resistant microorganisms was also observed, with a particular focus on *Enterobacteriaceae* and *Pseudomonas spp.* The results indicate the need for greater control of these infections and, especially, the promotion of rational use of antimicrobials, particularly in hospital settings, to minimize the emergence of multi-resistant bacteria that worsen patients' clinical conditions and represent a major global public health concern.

Keywords: Bacterial resistance, Intensive Care Units, Prostheses and Implants, COVID-19.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de pacientes admitidos na UTI.	33
Figura 2: Fluxograma de amostras microbiológicas.	34
Figura 3: Isolados de <i>Enterobacteriaceae</i>	41
Figura 4: Isolados de <i>Acinetobacter</i>	41
Figura 5: Isolados de <i>Pseudomonas</i>	42
Figura 6: Isolados de <i>S. coagulase negativa</i>	42
Figura 7: Isolados de <i>Enterococcus</i>	42
Figura 8: Isolados de <i>S. aureus</i>	43
Figura 9: Isolados de Fungos.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis de estudo	28
-------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Perfil demográfico e condições de saúde dos pacientes	37
Tabela 2: Percentual dos diagnósticos no momento da internação conforme CID-10.....	39
Tabela 3: Microrganismos isolados de pacientes associado a dispositivos invasivos	40
Tabela 4: Taxa de utilização de dispositivos invasivos nos períodos pré e pandêmico.....	44
Tabela 5: Taxa de coleta de material para cultura no HSCMOP.....	45
Tabela 6: Microrganismos isolados de amostras de aspirado traqueal	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AVP - Acesso Venoso Periférico

CDC - Centro de Controle e Prevenção de Doenças

CVC - Cateter Venoso Central

EPI - Equipamento de Proteção Individual

EUA - Estados Unidos da América

Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz

HSCMOP - Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto

IRAS - Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde

ITU - Infecção do trato urinário

NHSN - National Healthcare Safety Network

OMS - Organização Mundial da Saúde

PAV- Pneumonia associada à ventilação

PIA - Pressão Intra-abdominal ou Pressão Arterial Invasiva

SCIRAS - Serviço de Controle de Infecção Relacionadas a Assistência em Saúde

S_{CoN} - *Staphylococcus* coagulase negativa

SDRA - Síndrome de Desconforto Respiratório Agudo

SNE/SOE - Sonda Nasoenteral/ Sonda Oroenteral

SUS - Sistema Único de Saúde

SVD - Sonda Vesical de Demora

TOT - Tubo Orotraqueal

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

VM - Ventilação Mecânica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.2.Principais Procedimentos Invasivos na Prática Clínica: Abordagens e Aplicação	15
2.2.1. Cateter Venoso Central	15
2.2.2. Sonda Vesical de Demora	17
2.2.3. Ventilação Mecânica.....	18
2.2.4. Traqueostomia	19
2.2.5. Tubo Orotraqueal.....	19
2.2.6. Sonda Nasoenteral/ Sonda Oroenteral.....	20
2.2.7. Acesso Venoso Periférico	21
2.2.8. Pressão Intra-abdominal ou Pressão Arterial Invasiva (PIA)	22
2.3. Manejo Pacientes em UTI: Necessidade de dispositivo e procedimento invasivo	22
2.4. Microrganismos de maior relevância na clínica	23
2.4.1. <i>Acinetobacter spp.</i>	23
2.4.2. <i>Pseudomonas</i>	24
2.4.3. <i>Staphylococcus aureus</i>	25
2.4.4. <i>Enterococcus spp.</i>	25
2.4.5. <i>Enterobacteriaceae</i>	26
2.4.6. <i>Staphylococcus coagulase negativa (SCoN)</i>	26
2.5. Covid-19 no Brasil	27
3. JUSTIFICATIVA.....	30
4. OBJETIVO.....	31
4.1. Objetivo geral.....	31
4.2. Objetivos específicos.....	31
5. METODOLOGIA.....	32
5.1. Delineamento, local e população do estudo	32
5.2. Procedimentos éticos	34
5.3. Coleta de dados	34
6. RESULTADOS.....	37
7. DISCUSSÃO	47
8. DESAFIOS E LIMITAÇÕES.....	51
9. CONCLUSÃO.....	52
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

1. INTRODUÇÃO

Os procedimentos invasivos são métodos utilizados na assistência em saúde caracterizados por romper as barreiras naturais do organismo, ou ainda penetrar em cavidades. Estes dispositivos ocupam vias em tecidos estéreis do organismo, e por este motivo, podem causar danos potenciais relacionados à assistência em saúde e sobretudo infecções (Sousa et. al, 2009). Estes dispositivos são amplamente utilizados no âmbito hospitalar, principalmente quando há agravamento de alguma doença que exija suporte mecânico, desempenhando diversas funções, como o monitoramento da saúde, administração de medicamentos com o intuito de tratar ou substituir funções (Brasil, 2020).

O uso de dispositivos invasivos aumenta o risco de infecções, sobretudo bacterianas, mas também por fungos e outros microrganismos patogênicos. Esses dispositivos podem facilitar a entrada desses agentes, que podem causar infecções, tanto durante, quanto após sua inserção (Ullman et al., 2022). Tais microrganismos se adaptam ao ambiente dos dispositivos, proliferando em condições desfavoráveis, e desenvolvem mutações que os tornam resistentes a antimicrobianos, resultando em infecções persistentes e de difícil tratamento. Fatores como a duração do uso dos dispositivos, tempo de internação e presença de comorbidades influenciam diretamente o risco de infecção (Todeschini & Schuelter, 2011).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as infecções têm se tornado cada vez mais comuns no âmbito à assistência em saúde, com expressivo impacto na mortalidade e na qualidade de vida da população, com evidências de que o risco iminente de adquirir pelo menos um tipo de infecção se faz presente em até 10% dos pacientes de países em desenvolvimento, enquanto nos países desenvolvidos, a taxa se reduz para 7% (OMS, 2016).

Estima-se que aproximadamente 30% dos pacientes adquiram algum tipo de Infecções Relacionadas a Assistência em Saúde (IRAS) em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). No Brasil, segundo a Associação Médica Brasileira, mais de 45 mil brasileiros morrem anualmente devido a IRAS. A OMS estima que esse número possa chegar a até 100 mil por ano até 2050 (Brasil, 2020) (Brasil, 2022).

A pandemia de Covid-19 é uma doença de transmissão respiratória altamente contagiosa provocada pelo vírus SARS-CoV-2. Os sintomas variam de leves a graves, sendo os mais prevalentes a febre, tosse, fadiga e dificuldade respiratória. Sua transmissão ocorre através de gotículas respiratórias suspensas no ar, contato com secreções e superfícies contaminadas (Mooney et al., 2020). Com a pandemia, o uso dos dispositivos invasivos se tornou cada vez

mais comum no âmbito hospitalar, principalmente em pacientes internados em UTIs (Mooney et al., 2020).

Pacientes com casos graves de Covid-19 desenvolveram múltiplas complicações, que resultaram em internações em UTIs e na necessidade de dispositivos invasivos (Mooney et al., 2020). A infecção pelo SARS-CoV-2 frequentemente agravou o estado de saúde, exigindo o uso desses dispositivos para suporte à vida (Mooney et al., 2020). Entre os dispositivos mais comumente utilizados na prática clínica estão os tubos orotraqueal, cateter venoso central, cateter venoso periférico e sondas (Soares et. al, 2020).

Diante disso, observa-se a necessidade de maior conhecimento a respeito do perfil de resistência a antimicrobianos em pacientes com uso de dispositivos invasivos em ambiente hospitalar, durante a pandemia de Covid-19 e compreender o seu impacto, especialmente em pacientes internados em UTI.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Resistência antimicrobiana e Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde

A Organização Mundial da Saúde define resistência bacteriana como a capacidade das bactérias de desenvolver mecanismos que as permitam sobreviver e proliferar apesar da exposição a antimicrobianos (OMS, 2024). Esse fenômeno resulta na redução da eficácia dos medicamentos, perpetuando a infecção e elevando o risco de transmissão para a população (OMS, 2024).

As bactérias podem apresentar 2 tipos de resistência: a intrínseca e a extrínseca. A resistência intrínseca, chamada também de natural é a que quase todas as bactérias de uma espécie apresentam, ou seja, é a capacidade de resistência própria da bactéria, sem necessidade de exposição prévia a antimicrobianos (Livermore, 2003). A resistência extrínseca (adquirida) refere-se ao processo pelo qual as bactérias desenvolvem resistência a um antimicrobiano ao qual, anteriormente, a população bacteriana selvagem era suscetível (Livermore, 2003; Silvas, 2023). Esse tipo de resistência é adquirido através da exposição ao antimicrobiano, resultando em alterações genéticas que conferem à bactéria a capacidade de sobreviver e proliferar na presença do agente antimicrobiano (Silvas, 2023).

A resistência aos antimicrobianos é considerada uma emergência global de grande relevância, sendo responsável por aproximadamente 700 mil mortes anuais (OMS, 2016). Estima-se que, até 2050, esse número possa alcançar 10 milhões de mortes por ano (OMS 2016). Durante a pandemia de Covid-19, o uso de antimicrobianos em ambientes hospitalares alcançou taxas entre 94% e 100%, muito superiores à incidência reportada de infecções secundárias, que variou de 10% a 15%. (Rossato et. al, 2020; Lansbury et. al, 2020). Embora apenas 7% a 8% dos pacientes hospitalizados e 14% dos internados em UTIs desenvolvam infecções secundárias, cerca de 72% dos pacientes são tratados com antibióticos de amplo espectro (Lansbury et. al, 2020). Esse uso generalizado contribui significativamente para o aumento da resistência antimicrobiana (OPAS, 2021).

A crescente prevalência de bactérias multirresistentes (MDR) tem constituído uma grande preocupação e uma grave ameaça à saúde pública em escala global (OMS, s.d.). As bactérias multirresistentes são patógenos que desenvolvem resistência a um ou mais antimicrobianos de três ou mais categorias distintas por meio de mutações genéticas, tornando-se mais difíceis de tratar e controlar (Magiorakos, 2012). Essas bactérias MDR têm a capacidade de gerar novas cepas igualmente resistentes, o que intensifica a preocupação e torna o controle dessas infecções progressivamente mais desafiador (Brasil, 2022). Um dos principais fatores

que contribuem para a elevada incidência de multirresistência bacteriana é o uso indiscriminado e inadequado de antimicrobianos (Brasil, 2018).

Dados do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos revelam que, a cada ano, mais de 2,8 milhões de infecções resistentes a antimicrobianos ocorrem no país, resultando em mais de 35 mil mortes (Brasil, 2022 apud CDC). Na União Europeia, aproximadamente 33 mil mortes anuais são atribuídas a infecções resistentes a antimicrobianos, com um custo estimado de 1,5 bilhões de euros por ano, considerando os gastos em saúde (Brasil, 2022).

Segundo dados da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), em 2020, cerca de 2 mil amostras enviadas ao Laboratório de Pesquisa em Infecção Hospitalar do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) por laboratórios de vários estados brasileiros continham bactérias resistentes a antimicrobianos, evidenciando a crescente preocupação com a resistência microbiana no país. (Fiocruz, 2021). Entre janeiro e outubro de 2021, esse número aumentou para 3,7 mil, representando um crescimento de quase três vezes em comparação ao ano de 2019, no período pré pandêmico (Fiocruz, 2021). Dados do IOC indicam que a taxa de detecção de *Acinetobacter baumannii* resistentes à polimixina aumentou de 2,5% em 2019 para 5,6% em 2021 (Fiocruz, 2021). Já a resistência de *Pseudomonas aeruginosa* saltou de 14% para 51%, enquanto as *Enterobacteriaceae* apresentaram um crescimento de 42% para 58% no mesmo período (Fiocruz, 2021).

De acordo com a definição da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde são aquelas adquiridas durante ou após a realização de procedimentos de saúde ou durante a internação hospitalar (Brasil, 2021). Uma infecção é classificada como IRAS se atender a uma das seguintes condições: surgir a partir do terceiro dia de internação, caso o microrganismo tenha período de incubação desconhecido e não haja sinais clínicos ou laboratoriais de infecção no momento da admissão; ou manifestar-se após um procedimento assistencial, mesmo fora do ambiente hospitalar, desde que não haja evidências de infecção antes do procedimento (Brasil, 2021).

Pacientes que utilizam dispositivos de suporte em UTI têm um risco elevado de desenvolver IRAS após a inserção desses dispositivos (Brasil, 2021). A definição de IRAS associada a dispositivos invasivos inclui, infecções que ocorrem em pacientes que têm um dispositivo invasivo, instalado há mais de dois dias, ou seja, a partir do terceiro dia, considerando o primeiro dia como o de instalação do dispositivo (Brasil, 2021). Para que a infecção seja considerada associada a um dispositivo invasivo, o paciente deve estar utilizando

o dispositivo no momento em que a infecção se manifesta, ou tê-lo removido no dia anterior (Brasil, 2021).

Diversos fatores contribuem para o elevado índice dessas infecções em UTI, dentre deles estão: presença de comorbidades, alta inserção de dispositivos invasivos, sendo porta de entrada para diversos organismos, bactérias e fungos multirresistentes, pacientes que fazem uso extensivo de antimicrobianos em UTIs, o que pode favorecer a sobrevivência de um microrganismo, tornando-o resistente e cada vez mais prevalente no ambiente (Marchaim & Kaye, 2023).

2.2.Principais Procedimentos Invasivos na Prática Clínica: Abordagens e Aplicações

Anvisa define dispositivo invasivo, como qualquer dispositivo que penetre parcial ou totalmente no corpo, seja por um dos seus orifícios ou atravessando a sua superfície (Brasil, 2020).

Os procedimentos invasivos são fundamentais para o suporte à vida em ambientes hospitalares, especialmente nas UTIs, onde pacientes em estado crítico necessitam de monitoramento constante e intervenções terapêuticas complexas (Oliveira et. al, 2012). Nessas unidades, o uso de técnicas invasivas, como cateterização urinária, ventilação mecânica invasiva por intubação endotraqueal e inserção de cateteres intravasculares, é comum, principalmente em pacientes de longa permanência (Sousa et al., 2017). Embora indispensáveis para a manutenção das funções vitais, esses procedimentos estão associados a um maior risco de eventos adversos, especialmente as infecções relacionadas à assistência à saúde decorrentes do uso de dispositivos invasivos (Sousa et al., 2017).

2.2.1. Cateter Venoso Central

Cateter venoso central (CVC) é muito utilizado em ambientes hospitalares para monitoramento hemodinâmico, que permite a medição da pressão venosa central e da saturação da oxihemoglobina venosa (Chopra, 2024; Heffner & Androes, 2023). Esse dispositivo também é essencial em situações de acesso venoso difícil, quando o acesso periférico não é viável ou em regime de infusões complexos (Chopra, 2024). São empregados em terapia intravenosa a longo prazo, onde a administração contínua ou intermitente de medicamentos é preferencialmente feita em uma veia central para evitar a ocorrência de flebite, que pode resultar do uso de cateteres intravenosos periféricos (Chopra, 2024; Heffner & Androes, 2023).

Os cateteres venosos também desempenham um papel crucial em terapias extracorpóreas, como hemodiálise, hemofiltração, plasmaférese e oxigenação por membrana extracorpórea, pois permitem o acesso a veias de grande calibre, indispensável para manter o fluxo de alto volume necessário nessas intervenções (Chopra, 2024; Heffner & Androes, 2023). Além disso, o uso de CVC é comum em diversas outras situações, como na colocação de filtros de veia cava, inserção de dispositivos venosos intervencionistas, como balões e stents para angioplastia venosa, cateteres de infusão para terapia trombolítica, cateteres de artéria pulmonar, além de marcapassos e desfibriladores (Heffner & Androes, 2023).

A principal infecção associada a esses dispositivos é a sepse, que ocorre predominantemente devido à colonização da pele, a fonte mais comum desses eventos (Jacob, 2022 apud Maki, 1992). O risco de bacteremia relacionada ao cateter tunelizado aumenta com o tempo de uso prolongado, especialmente em pacientes submetidos à diálise, com histórico prévio de infecção bacteriana associada ao cateter, que passaram por cirurgia recente ou que possuem diabetes mellitus (Young & You, 2023).

Os microrganismos presentes na pele do paciente e ocasionalmente nas mãos do profissional de saúde que realizou a inserção ou manipulação podem contaminar as porções intracutâneas e intravasculares do cateter, resultando no desenvolvimento da infecção (Raad et al, 1993). Esses microrganismos podem invadir a área ao redor do cateter e se deslocar pelo trajeto subcutâneo até atingir a bainha de fibrina que envolve os cateteres intravasculares (Raad et al, 1993). Outro fator importante para a colonização é a formação do biofilme na superfície interna e externa dos cateteres vasculares, por isso, é comumente encontrado *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase* negativa isolados de cateteres colonizados (Jacob, 2022).

Outras fontes de infecção incluem contaminação intraluminal, comum em pacientes com o dispositivo implantado por mais de duas semanas ou cirurgicamente, e a disseminação hematogênica, que ocorre a partir de infecções em outras regiões do corpo, como o trato gastrointestinal (Jacob, 2022). Além disso, a contaminação do infusato pode acontecer durante a fabricação, preparação da solução ou devido à manipulação inadequada por profissionais de saúde, agravando o risco de infecção (Jacob, 2022). Outra forma de infecção é a do túnel do cateter, que se desenvolve ao longo do túnel subcutâneo próximo ao manguito do cateter, sendo, nesse caso, mais comum a presença de culturas negativas (Young & You, 2023).

Um relatório da National Healthcare Safety Network (NHSN) do CDC dos EUA, de 2011 a 2017, o grupo de patógenos mais comum em sepse associadas a cateteres em UTIs foi *Candida* spp, representando 27%, seguido por bacilos gram negativos (16–31%), como

Escherichia coli, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Serratia* e *Acinetobacter* (Novosad et al., 2020). Em pacientes em hemodiálise, o uso de cateteres venosos aumenta em 10 vezes o risco de bacteremia e dobra o risco de hospitalização e morte em comparação ao uso de fistulas ou enxertos (Allon & Sexton, 2024). As infecções por cateteres de hemodiálise são causadas principalmente por gram positivos, como *Staphylococcus coagulase-negativa* e *Staphylococcus aureus* (40–80%), enquanto gram negativos contribuem com 20 a 40% dos casos (Allon & Sexton, 2024).

2.2.2. Sonda Vesical de Demora

A sonda vesical de demora (SVD) é empregada para drenagem urinária em diversas situações clínicas permitindo a coleta contínua de urina, especialmente em pacientes gravemente enfermos, facilitando o controle preciso do volume urinário, o gerenciamento de fluidos e auxiliando em exames diagnósticos. (Shaeffer, 2024; Hooton et. al, 2010). Durante procedimentos cirúrgicos, especialmente no trato geniturinário, a SVD auxilia no balanço hídrico e na prevenção da distensão da bexiga. Além disso, é crucial no manejo da hematúria com coágulos, na terapia intravesical para câncer de bexiga e no cuidado de pacientes imobilizados. No entanto, o uso do cateterismo urinário está associado de 70 a 80% das IRAS (Magalhães et. al, 2014; Shaeffer, 2024).

O uso prolongado de sondas vesicais pode levar a várias complicações, incluindo pielonefrite aguda, bacteremia, obstrução do cateter, formação de cálculos, infecções perineais e locais, pielonefrite crônica, insuficiência renal, e, em casos mais graves, pode até contribuir para o desenvolvimento de câncer de bexiga (Santos & Barreto, 2018). Infecções urinárias associadas ao uso de sonda vesical de demora, ocorrem em aproximadamente 3% a 10% dos pacientes para cada dia de permanência do cateter (Santos & Barreto, 2018). Em alguns casos, essas infecções podem evoluir para pielonefrite ou bacteremia e causar septicemia urinária. A infecção do trato urinário (ITU) é uma das IRAS mais comuns, representando aproximadamente 38,5% a 40% de todos os casos de IRAS. (Magalhães et. al, 2014).

Entre os pacientes em UTI, mais de 85% utilizam cateteres urinários, o que aumenta significativamente o risco de infecção do trato urinário. A ITU associada ao uso de sonda vesical pode ocorrer de duas maneiras: extraluminal e intraluminal. A infecção intraluminal geralmente ocorre devido à falha na drenagem, como a estase urinária, ou à contaminação da bolsa coletora, levando a uma infecção ascendente. A infecção extraluminal, mais frequente, resulta da entrada de microrganismos na bexiga, facilitada pelo biofilme formado ao redor do cateter. Os

principais microrganismos associados a essas infecções incluem *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus*, *Staphylococcus* e *Candida* (Trautner et. al, 2024).

Segundo o Boletim de Segurança do Paciente e Qualidade em Serviço de Saúde, da Anvisa, no ano de 2022, foram isolados os seguintes microrganismos de ITU em pacientes internados em UTIs para adultos no Brasil: *Klebsiella pneumoniae* (5.841 casos), *Escherichia coli* (3.078 casos), *Pseudomonas aeruginosa* (2.478 casos), *Enterobacter* (993 casos), *Enterococcus faecalis* (967 casos), e *Acinetobacter* (768 casos) (Brasil, 2022). Esses microrganismos apresentaram elevados percentuais de resistência microbiana, sendo *Acinetobacter* resistente em 53,30% dos casos, *Klebsiella pneumoniae* em 52,49%, *Serratia spp.* em 47,27%, e *Pseudomonas aeruginosa* em 34,27% (Brasil, 2022).

2.2.3. Ventilação Mecânica

A ventilação mecânica (VM) é um procedimento que consiste em fornecer pressão positiva aos pulmões por meio de um tubo inserido na traqueia, seja por intubação endotraqueal ou traqueostomia. Este método é empregado para apoiar ou substituir, de forma total ou parcial, a respiração espontânea em pacientes que apresentam insuficiência respiratória, garantindo a troca adequada de gases e o alívio do esforço respiratório (Hyzy & McSparron, 2024).

O objetivo do curso de ventilação mecânica é proteger as vias aéreas, melhorar a troca gasosa pulmonar, aliviar o desconforto respiratório, auxiliar na recuperação das vias aéreas e dos pulmões, e permitir uma ventilação adequada durante o uso de bloqueadores neuromusculares (Hou & Baez, 2023). Durante o processo, uma mistura de oxigênio e outros gases é introduzida nas vias aéreas centrais, alcançando os alvéolos para promover a troca eficiente de gases (Hyzy & McSparron, 2024).

A pneumonia associada à VM é uma das infecções respiratórias mais frequentemente associadas ao uso do ventilador (Garrouste-Orgeas et. al, 1997). A ocorrência da infecção está ligada à virulência dos microrganismos que chegam ao trato respiratório inferior e à resposta imunológica do paciente (Garrouste-Orgeas et. al, 1997). Esses microrganismos geralmente se estabelecem por meio de microaspiração do trato orofaríngeo ou gastrointestinal (Garrouste-Orgeas et. al, 1997). Entre os microrganismos mais comuns na pneumonia associada à ventilação estão *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* (Weiner et. al, 2016; Jones, 2010). Além destes, outras bactérias frequentemente envolvidas são a *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.* e *Acinetobacter spp.* e o *Streptococcus spp.* (Weiner et. al, 2016; Jones, 2010).

Em um estudo realizado pelo CDC dos EUA, foram registrados 9.266 casos de pneumonia associada à ventilação mecânica entre 2015 e 2017. Os microrganismos mais frequentemente identificados incluíram *Staphylococcus aureus* (28,8%), *Pseudomonas aeruginosa* (12,9%), espécies de *Klebsiella* (10,1%), espécies de *Enterobacter* (8,4%), *Haemophilus influenzae* (5,9%), *Streptococcus* (5,7%), *Escherichia coli* (5,6%) e *Acinetobacter baumannii* (3,2%) (Weiner-Lastinger et. al, 2019).

2.2.4. Traqueostomia

A traqueostomia (TQT) é um procedimento cirúrgico que envolve a criação de uma abertura na parede anterior da traqueia, conectando-a diretamente a traqueia e a pele do pescoço para facilitar o acesso às vias aéreas e melhorar a ventilação (McSparron & Hyzy, 2024).

Este procedimento é indicado em situações emergenciais, como em casos de obstrução aguda das vias aéreas superiores, onde a intubação orotraqueal não é viável, após uma cricotireoidotomia, em pacientes com traumas penetrantes da laringe, ou em casos de fraturas na região da orofaringe, face ou pescoço. Além das indicações emergenciais, a traqueostomia também é realizada de forma eletiva em determinadas condições clínicas. Estas incluem pacientes em uso prolongado de ventilação mecânica que apresentam dificuldade no desmame do ventilador, aqueles com proteção inadequada das vias aéreas que necessitam de suporte ventilatório ou controle das secreções, pacientes com apneia obstrutiva do sono grave, estenose subglótica severa, ou paralisia grave das cordas vocais (McSparron & Hyzy, 2024).

A traqueostomia é um procedimento frequentemente indicado para pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada, especialmente quando o uso do ventilador ultrapassa 21 dias (Han, 2023). Esse procedimento é feito para proporcionar maior conforto ao paciente, facilitar a comunicação e simplificar a transferência para uma unidade especializada no desmame da ventilação mecânica, onde a retirada gradual do suporte ventilatório pode ser realizada de maneira mais eficiente e segura (Han, 2023).

2.2.5. Tubo Orotraqueal

A intubação orotraqueal é um procedimento invasivo no qual é inserido um tubo pela traqueia com o objetivo de garantir um suporte ventilatório seguro e adequado para o paciente (Souza et al., 2021). O tubo orotraqueal (TOT) é inserido na traqueia, com a ponta posicionada entre 3 e 5 cm acima da carina, quando o pescoço está em posição neutra, essa profundidade é essencial para evitar que o tubo se desloque acima das cordas vocais ou para dentro do brônquio principal durante a movimentação do pescoço (Driver & Law, 2024).

Uma das complicações associadas ao uso do TOT em pacientes internados na UTI é a ocorrência de vazamentos do manguito, que afetam entre 6% e 11% dos casos. Esse vazamento pode facilitar a entrada de bactérias, que se aderem à superfície interna do tubo, formando um biofilme. Esse biofilme contribui para o desenvolvimento de pneumonia associada à ventilação, traqueobronquite associada à ventilação, e sinusite. A incidência de traqueobronquite em pacientes intubados é de 11% conforme evidenciado em um estudo com 1.889 pacientes, que desenvolveram essa condição. As bactérias mais comumente associadas a essa infecção incluem *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, e *Acinetobacter baumannii* (Hyzy, 2023).

A pneumonia associada à ventilação é uma complicação comum da intubação, com o TOT representando um fator de risco significativo para seu desenvolvimento. Patógenos frequentemente relacionados a essa infecção, como *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, são motivos de grande preocupação devido à sua resistência múltipla a antimicrobianos (Klompas, 2024). Outra complicação é a transmissão bacteriana pelas mãos dos anestesiistas, sendo uma das causas mais relevantes de infecções pós-operatórias, afetando até 16% dos pacientes submetidos a cirurgias, com destaque para a transmissão de bactérias gram-negativas adquiridas em ambiente hospitalar (Wahr, 2023).

O uso de TOT pode comprometer a drenagem dos seios nasais, resultando no acúmulo de fluidos, o que aumenta o risco de desenvolver sinusite. A incidência de sinusite em pacientes sob ventilação mecânica varia de 8% a 70% dos casos. Os microrganismos isolados dessa infecção incluem *Staphylococcus aureus*, espécies de *Streptococcus*, *Pseudomonas*, e outros bacilos gram-negativos. Bacilos gram-negativos podem ser responsáveis por aproximadamente 50% dos casos de sinusite (Hyzy, 2023).

2.2.6. Sonda Nasoenteral/ Sonda Oroenteral

As sondas nasogástricas e nasoentéricas (SNE/SOE) são tubos flexíveis, de lúmen simples ou duplo, que são inseridos pelo nariz e direcionados ao estômago ou ao intestino delgado (Hodin & Bordeianou, 2023). As sondas enterais, que geralmente são removidas após um curto período, também podem ser inseridas pela boca, sendo denominadas sondas orogástricas (Hodin & Bordeianou, 2023). As SNE/SOE são indicadas para decompressão gastrointestinal no tratamento de íleo prolongado ou obstrução intestinal, administração de medicamentos ou contraste oral em pacientes incapazes de engolir, e são utilizadas para nutrição enteral, seja no estômago (alimentação gástrica) ou no intestino delgado (pós-pilórica) (Hodin & Bordeianou, 2023). Além disso, essas sondas são empregadas na lavagem gástrica para a remoção de sangue ou coágulos (Hodin & Bordeianou, 2023).

A incidência de infecções é geralmente baixa, no entanto, o risco de infecção na ferida aumenta significativamente quando a sonda é inserida em um campo cirúrgico contaminado ou com o uso de técnicas inadequadas. Esse risco é particularmente elevado em pacientes debilitados ou naqueles que não receberam profilaxia antibiótica antes do procedimento. As infecções de ferida, especialmente no local da gastrostomia podem ocorrer, sendo o *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, uma bactéria frequentemente associada a essa complicação. A fasciíte necrosante, uma complicação grave e rara, ocorre principalmente em pacientes com Diabetes mellitus, desnutrição, sistema imunológico comprometido ou em casos de infecção prévia na ferida (DeLegge, 2022).

A utilização de sondas para nutrição enteral pode estar associada a complicações como a pancreatite aguda (Heuschkel & Duggan, 2024; Vege, 2023). A alimentação jejunal evita a estimulação das secreções pancreáticas ao contornar a boca, estômago e duodeno, além disso, os nutrientes enterais preservam a integridade da barreira intestinal, prevenindo a translocação bacteriana para a circulação (Heuschkel & Duggan, 2024; Vege, 2023). Contudo, na pancreatite aguda, essa barreira pode ser comprometida, aumentando o risco de infecções, a maioria delas causada por microrganismos oriundos do trato gastrointestinal, como *Escherichia coli*. Aproximadamente 30% dos pacientes com pancreatite aguda grave desenvolvem infecções bacterianas nos tecidos pancreáticos e peripancreáticos, o que pode levar à falência múltipla de órgãos e à alta taxa de mortalidade (Heuschkel & Duggan, 2024; Vege, 2023).

2.2.7. Acesso Venoso Periférico

O acesso venoso periférico (AVP) é um dos procedimentos invasivos mais comuns na prática médica. Cateteres endovenosos periféricos são empregados para a infusão segura de medicamentos, fornecem terapias que não podem ser administradas ou são mais eficazes quando administradas por via intravenosa; fluidos de hidratação, quando paciente apresenta um quadro de vômitos intensos; utilizados também para administração de derivados sanguíneos e suplementos nutricionais, conforme as necessidades do paciente. O AVP é ideal para períodos mais curtos, quando o acesso direto à circulação central não é necessário e quando cateteres de menor calibre são adequados (Frank, 2023).

Os microrganismos que frequentemente causam infecções associadas a cateteres intravenosos, relacionados à infusão de fluidos contaminados, incluem bacilos gram-negativos como *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Pseudomonas* (Jacob, 2022 apud Maki DG). As bactérias da família *Enterobacteriaceae* estão frequentemente associadas a infusões contaminadas que contêm glicose. Além disso, infusões parenterais estão associadas a infecções por fungos, sendo

Candida parapsilosis a espécie predominante (Jacob, 2022). Em infecções locais relacionadas à inserção, entrada e saída do tubo de um cateter intravenoso, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* são frequentemente isolados em uma proporção significativa dessas infecções. Essas bactérias estão associadas a complicações locais devido à sua capacidade de aderir e proliferar nas áreas ao redor do cateter (Jacob, 2022).

2.2.8. Pressão Intra-abdominal ou Pressão Arterial Invasiva (PIA)

A pressão intra-abdominal é a pressão oculta dentro da cavidade abdominal, e seu aumento pode reduzir o fluxo sanguíneo para os órgãos abdominais (Gestring, 2024). A síndrome compartimental abdominal pode ser causada por diversos fatores, incluindo traumas, queimaduras, transplante de fígado, condições abdominais como cirurgias ou ascite maciça, doenças retroperitoneais, e pacientes que, após cirurgias, receberam grandes volumes de fluidos, especialmente com cristaloídes. Além disso, condições médicas como sepse também podem contribuir para o desenvolvimento dessa síndrome (Gestring, 2024; Sarani & Martin, 2022).

Pacientes com hipertensão intra-abdominal que estão em ventilação mecânica apresentam elevação nas pressões inspiratórias médias e máximas das vias aéreas. Essa condição pode resultar em barotrauma alveolar, aumentando o risco de complicações respiratórias. Além disso, infecções pulmonares são mais comuns nesses pacientes (Gestring, 2024 apud Aprahamiano et. al, 1990).

O sistema gastrointestinal é particularmente sensível às alterações da PIA, e o comprometimento da circulação intestinal pode ocorrer de forma precoce. Esse tipo de lesão pode resultar em translocação bacteriana, predispondo o paciente a infecções. A translocação bacteriana geralmente se manifesta após um período de isquemia esplênica, o que pode culminar na falência de múltiplos órgãos (Moutinho & Neto, 2020; Diebel et. al, 1997).

2.3.2.3. Manejo de Pacientes em UTI: Necessidade de dispositivo e procedimentos invasivos

As Unidades de Terapia Intensiva são setores especializados dentro dos hospitais, organizados para fornecer suporte vital de alta complexidade (Brasil, 2023). Esses ambientes contam com diversas modalidades de monitoramento das funções corporais vitais e oferecem suporte avançado para órgãos, com o objetivo de preservar a vida de pacientes em condições clínicas extremamente graves e com risco de morte devido à insuficiência orgânica (Brasil, 2023). Embora as UTIs representem cerca de 10% dos leitos na maioria dos hospitais, mais de

20% das IRAS ocorrem nesse ambiente (Fridkin et. al, 1997). As infecções relacionadas à assistência à saúde mais comuns nesses ambientes estão associadas ao uso de dispositivos invasivos. Destacam-se as sepsems relacionadas a cateteres intravenosos, pneumonias associadas à ventilação mecânica e infecções do trato urinário decorrentes do uso de sondas vesicais (Marchaim et al., 2023).

Cateteres venosos centrais e arteriais são amplamente utilizados em UTIs para monitoramento hemodinâmico e administração de terapias intravenosas. No entanto, esses dispositivos estão frequentemente associados a sepse, que apresentam uma alta prevalência de morbidade e mortalidade entre os pacientes (Buetti et. al, 2022). As sondas vesicais, são frequentemente associadas a ITUs (Marchaim et al., 2023). Embora essas infecções não apresentem um risco elevado de mortalidade, elas acarretam custos consideráveis para as instituições de saúde, e o impacto cumulativo de sua alta incidência é significativo (Chenoweth & Saint, 2010). As ITUs relacionadas ao uso de sondas vesicais constituem a segunda causa mais prevalente urosepse, as quais possuem uma taxa de mortalidade atribuível que varia entre 15% e 25% (Marchaim et al., 2023).

A ventilação mecânica, juntamente com a intubação endotraqueal, está fortemente associada ao desenvolvimento de pneumonia em pacientes (Marchaim et al., 2023). Esta infecção geralmente surge em indivíduos que permanecem intubados e em ventilação mecânica por mais de 48 horas, sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade em ambientes de cuidados intensivos (Klompas et al. 2023).

De acordo com o CDC dos EUA, em 2020, pacientes internados em UTIs responderam por 55.870 das 78.342 infecções relacionadas a dispositivos em hospitais de cuidados agudos nos Estados Unidos, o que corresponde a 71% do total registrado (Marchaim et al., 2023 apud CDC).

Um estudo realizado em hospitais de Minas Gerais revelou que 45,7% dos pacientes desenvolveram pelo menos uma IRAS, sendo que 78,4% dessas infecções ocorreram em UTIs (Júnior et al., 2022). Além disso, 42% das IRAS estavam associadas ao uso de dispositivos invasivos, com 78,8% das sepsems atribuídas ao uso de cateteres venosos centrais e 71,5% das pneumonias associadas à ventilação mecânica (Júnior et al., 2022).

2.4.Microrganismos de maior relevância na clínica

2.4.1. *Acinetobacter spp.*

O *Acinetobacter* é um coco gram negativo com uma notável capacidade de acumular mecanismos de resistência, resultando no surgimento de cepas multirresistentes a praticamente

todos os antibióticos atualmente disponíveis (Fournier, 2006). Este microrganismo é considerado um dos patógenos críticos pela OMS, listado como prioritário para o desenvolvimento de novos medicamentos devido à sua resistência, particularmente a carbapenêmicos (Tacconelli et. al, 2017).

Pacientes em situações clínicas vulneráveis, como aqueles com internações prolongadas em UTI, em uso presença de cateter venoso central, ventilação mecânica e em hemodiálise, estão em maior risco de colonização ou infecção por cepas resistentes de *Acinetobacter baumannii* (Kanafani & Kanj, 2023). Este patógeno é capaz de acumular múltiplos genes de resistência, contribuindo para o desenvolvimento de cepas multirresistentes, o que agrava a gravidade das infecções (Paterson, 2006; Hsueh et. al, 2002).

As infecções causadas por *Acinetobacter baumannii* podem levar a uma variedade de doenças graves, incluindo pneumonia, sepse, meningite, infecções de pele, tecidos moles, ossos e do trato urinário (Kanafani & Kanj, 2022).

Pacientes em ventilação mecânica frequentemente desenvolvem infecções causadas por patógenos adquiridos no ambiente hospitalar, como o *Acinetobacter*. Um estudo transversal de vigilância em 51 unidades de cuidados intensivos no estado de Maryland/Estados Unidos, identificou que 31% das infecções estavam associadas a este patógeno, e quase metade das cepas eram resistentes a carbapenêmicos. No entanto, a prevalência dessas infecções é consideravelmente maior em pacientes de unidades de cuidados prolongados (Hyzy, 2023).

2.4.2. *Pseudomonas*

Pseudomonas aeruginosa é um patógeno gram-negativo em forma de bastonete, com uma significativa taxa de infecção, especialmente em pacientes imunocomprometidos. Ela é frequentemente associada a infecções relacionadas à assistência à saúde, como pneumonia, infecção do trato urinário e bacteremia (Sharma et. al, 2013). Esse microrganismo é frequentemente resistente a antimicrobianos, o que dificulta significativamente o controle das infecções hospitalares e eleva as taxas de mortalidade. Sua resistência torna o tratamento desafiador, especialmente em pacientes vulneráveis, agravando o quadro clínico e aumentando o risco de desfechos negativos. (Kanj, 2024; Sharma et. al, 2013).

De acordo com dados da *National Healthcare Safety Network* (NHSN) nos Estados Unidos, de 2018 a 2022, a *P. aeruginosa* foi a quinta causa mais comum de infecções hospitalares, a segunda principal causadora de pneumonia associada à ventilação mecânica, a terceira mais comum em infecções do trato urinário relacionadas ao uso de sondas vesicais, e a décima causa de sepse associadas a cateteres em adultos internados em UTIs. Além disso,

dados do programa de vigilância antimicrobiana mostram que *P. aeruginosa* foi a terceira causa mais comum de sepse em escala global, com informações coletadas de 45 países ao redor do mundo (Kanj, 2024).

2.4.3. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus é uma bactéria gram-positiva que faz parte da microbiota normal do corpo humano, sendo comumente encontrada na pele e nas fossas nasais. Embora possa causar infecções mais corriqueiras, como furúnculos, também é capaz de desencadear infecções mais graves, como pneumonia. Além disso, *S. aureus* pode resistir a condições adversas, como dessecação e frio, e permanecer viável por longos períodos em partículas de poeira (Santos et. al, 2007).

A bacteremia por *S. aureus* é uma das principais causas de infecções bacterianas adquiridas em hospitais, frequentemente associada a infecções de pele e tecidos moles, infecções ósseas e articulares, e pneumonia. Cateteres vasculares são uma fonte comum de bacteremia, e essa condição pode levar a infecções secundárias graves, como endocardite e infecções em dispositivos protéticos. Fatores de risco para essa infecção incluem o uso de dispositivos e procedimentos invasivos. (Fowler et. al, 2005; Lowy, 1998).

O CDC dos Estados Unidos, ao analisar dados da NHSN, revelou evidências de um aumento nos eventos associados a ventiladores e bacteremia por *Staphylococcus aureus* em 2021 em comparação com ao ano de 2019 (Hernández, 2024).

2.4.4. *Enterococcus spp.*

Os *Enterococcus* são bactérias gram-positivos pertencentes à família *Enterococcaceae*, que compõem naturalmente a microbiota humana, sendo encontrados principalmente no trato gastrointestinal inferior, na cavidade oral e no trato genital (Miller, 2023).

As espécies de *Enterococcus spp.* podem causar uma variedade de infecções, como infecções do trato urinário, bacteremia e endocardite. Entre elas, o *Enterococcus faecalis* tende a ser mais virulento em comparação ao *Enterococcus faecium*. Os *Enterococcus* são comumente encontrados em infecções do trato urinário, podendo causar desde cistite até infecções urinárias complicadas, como pielonefrite, abscessos perinefríticos ou prostatite (Murray, 1990). Grande parte dessas ITU está associada a IRAS, frequentemente decorrentes de obstruções, cateterismo urinário ou procedimentos instrumentais. A bacteremia enterocócica, por sua vez, geralmente tem como porta de entrada o trato gastrointestinal, o trato urinário, cateteres intravasculares ou feridas (Miller, 2024).

De acordo com o CDC, os *Enterococcus spp.* são a quinta causa mais comum de infecções em pacientes hospitalizados, sendo responsáveis por 12,9% das infecções relacionadas a IRAS (Codelia-Anjum et. al, 2023 apud National Healthcare Safety Network, 2023). A prevalência desses microrganismos no ambiente hospitalar é atribuída à sua capacidade de sobreviver por longos períodos em diversas superfícies. Os *Enterococcus spp.* contribuem para mais de 30% das infecções urinárias associadas ao uso de cateter e foram identificados como o segundo patógeno mais comum nessas infecções (Dunny & Hancock, 2014; Lin et. al, 2012).

2.4.5. *Enterobacteriaceae*

Os *Enterobacteriaceae* são uma ordem de bactérias que inclui sete famílias de bacilos gram-negativos, responsáveis por diversas infecções relevantes. Entre as bactérias mais notáveis estão *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* e *Serratia* (Quale & Spelman, 2024). Esses patógenos têm se tornado uma fonte crescente de preocupação, pois estão cada vez mais resistentes a antimicrobianos, incluindo os carbapenêmicos, o que gera grande alerta nos ambientes hospitalares (Quale & Spelman, 2024, apud *Centers for Disease Control and Prevention*).

A disseminação de bactérias multirresistentes representa uma grave ameaça à saúde global. As *Enterobacteriaceae* multirresistentes são uma das principais causas de infecções hospitalares, associadas a altas taxas de morbidade e mortalidade (Roca et. al, 2015; Prestinaci, et. al, 2015). A prevalência de colonização por essas bactérias é mais elevada entre idosos internados em UTIs de longa permanência, sendo o uso de antimicrobianos, presença de feridas crônicas, uso de dispositivos invasivos, demência e idade avançada fatores de risco importantes para essas infecções (Rodríguez-Villodres et. al, 2021).

2.4.6. *Staphylococcus coagulase negativa (SCoN)*

Os *Staphylococcus coagulase negativa* (SCoN) são cocos gram-positivos que, embora sejam parte integrante da flora normal da pele, eles têm sido cada vez mais reconhecidos como causadores de infecções graves, como bacteremia e endocardite (Tufariello & Lowy, 2022). Os fatores de risco para infecções por SCoN incluem o uso de dispositivos invasivos, como marcapassos, cateteres intravasculares e implantes, além disso, pacientes imunocomprometidos ou gravemente doentes, como os que estão em UTIs, estão mais suscetíveis a essas infecções (Tufariello & Lowy, 2022).

Os SCoN são a principal causa de infecções relacionadas a cateteres. A maioria das bacteremias causadas por esses microrganismos está diretamente associada ao uso de cateteres venosos (Tufariello & Lowy, 2022). Em cateteres de curto prazo, a infecção geralmente se origina na pele do paciente, com as bactérias migrando pela superfície externa do cateter até alcançar a corrente sanguínea (Tufariello & Lowy, 2022). Já em cateteres de uso prolongado, além da migração pela superfície cutânea, a colonização do lúmen do cateter e a migração dos microrganismos pela superfície interna (luminal) também desempenham um papel significativo no desenvolvimento da infecção (Tufariello & Lowy, 2022).

Staphylococcus epidermidis é a espécie mais prevalente do grupo dos SCoN em infecções relacionadas à assistência à saúde, especialmente em ambientes hospitalares. A formação de biofilmes é um dos principais mecanismos pelo qual *S. epidermidis* coloniza a pele e infecta dispositivos invasivos (Argemi et. al, 2019). Esse patógeno é frequentemente associado a infecções em pacientes com sondas vesicais de demora (Palazzi & Campbell, 2024). Entre 2011 e 2014, o CDC dos Estados Unidos identificou que 16,4% das infecções estavam relacionadas a *Staphylococcus* coagulase-negativas. A presença dessas espécies, que são constituintes comuns da microbiota cutânea, demonstra que as infecções associadas a cateteres venosos centrais são frequentemente causadas pela microbiota do próprio paciente (Jacob, 2022).

2.5.Covid-19 no Brasil

Segundo o Ministério da Saúde, a Covid-19 é uma infecção de disseminação respiratória provocada pelo vírus SARS-CoV-2, caracterizada por elevado poder de contágio e ampla disseminação global (Brasil, 2023). A transmissão ocorre pelo contato direto com pessoas infectadas ou com objetos e superfícies contaminadas, além da inalação de gotículas respiratórias expelidas por indivíduos infectados ao tossir ou espirrar. Também é possível a transmissão aérea por meio de aerossóis, que são gotículas e partículas menores suspensas no ar. (Brasil, 2023).

Pacientes que desenvolveram formas graves de Covid-19 enfrentaram quadros críticos da doença, exigindo o uso de dispositivos invasivos. A síndrome de desconforto respiratório agudo (SDRA) foi a complicação predominante entre esses casos graves. Nos EUA, entre 12% e 24% dos pacientes hospitalizados devido à Covid-19 necessitaram de ventilação mecânica (Gandhi & Fidsa, 2024).

Nos primeiros cinco meses da pandemia no Brasil, entre os pacientes internados, 49% necessitaram de suporte respiratório não invasivo, 23% de ventilação mecânica invasiva e 39%

foram admitidos em UTIs (Ranzani et. al, 2021). A taxa geral de mortalidade hospitalar foi de 38%, enquanto a mortalidade em UTI alcançou 55% (Ranzani et. al, 2021). Esses números exigiram uma rápida reorganização do sistema de saúde para lidar com a alta demanda (Azoulay et. al, 2020). Como resposta, foram elaboradas as Diretrizes Brasileiras para o Tratamento Hospitalar de pacientes com Covid-19 (Brasil, 2021). Essas diretrizes visam orientar e otimizar a prática clínica, promover processos ágeis para garantir a segurança e proporcionar a assistência adequada aos pacientes, além de adequar o uso de dispositivos invasivos (Brasil, 2021).

A incidência de infecções fúngicas invasivas, como aspergilose, mucormicose e candidemia, também aumentou associada à gravidade da Covid-19. A candidemia geralmente ocorre em pacientes com Covid-19 que estão internados por mais de sete dias e apresentam fatores de risco como o uso de dispositivos invasivos, antimicrobiano de amplo espectro, imunossupressores dentre outros (Brasil, 2022).

Durante a pandemia de Covid-19, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) foi crucial para a proteção dos profissionais de saúde em um ambiente de alto risco, que expõe a diversos perigos, incluindo biológicos, químicos e físicos (Luciano & Massaroni, 2020). No entanto, a pandemia também trouxe uma escassez global de EPIs, dificultando a prestação de serviços médicos e o controle da disseminação do vírus (Pompeu & Slovic, 2023). Em fevereiro de 2020, a OMS alertou sobre a insuficiência dos estoques globais desses equipamentos, com ênfase na falta de respiradores e máscaras médicas. A escassez posteriormente se estendeu a aventais e óculos de proteção (OMS, 2020). No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) enfrentou desafios adicionais devido a problemas de financiamento e ao acesso limitado a insumos de saúde, exacerbados pela crise sanitária global e pela interrupção de suprimentos de EPIs (Pompeu & Slovic, 2023).

Segundo Anvisa, a pandemia de Covid-19 criou condições favoráveis para a disseminação de microrganismos resistentes a antimicrobianos nos hospitais (Brasil, 2021). Entre os principais fatores de risco, estão o aumento do número e do tempo de hospitalização dos pacientes com Covid-19, prolongando a exposição a ambientes hospitalares e, consequentemente, o risco de infecções resistentes (Brasil, 2021). Além disso, muitos pacientes necessitaram de dispositivos invasivos por períodos prolongados, como cateteres e sondas, aumentando a probabilidade de infecções (Brasil, 2021). Os cuidados intensivos, essenciais para o tratamento de pacientes graves com Covid-19, também contribuíram para o aumento da resistência microbiana. (Brasil, 2021).

Outro aspecto importante foi a dificuldade de implementar medidas eficazes de prevenção e controle de infecções, devido à sobrecarga dos sistemas de saúde e às restrições impostas pela pandemia (Brasil, 2021). Adicionalmente, o uso excessivo de antimicrobianos de amplo espectro para tratar infecções secundárias foi uma prática comum, embora esses medicamentos sejam eficazes contra uma ampla gama de patógenos, seu uso indiscriminado pode promover o desenvolvimento de resistência, ao eliminar tanto microrganismos patogênicos quanto aqueles benéficos (Brasil, 2021). Esses fatores combinados criaram um ambiente propício para o crescimento e a disseminação de microrganismos resistentes, apresentando desafios significativos para o controle de infecções durante a crise sanitária (Brasil, 2021).

3. JUSTIFICATIVA

O número de bactérias patogênicas e/ou multirresistentes e algumas espécies de fungos tem aumentado nos últimos anos, e com a pandemia de Covid-19, houve um aumento no número de infecções por estes patógenos. Este fato, aliado ao aumento da quantidade de óbitos decorrentes de complicações associadas a estas infecções, representam motivo de grandes preocupações para a saúde pública. O uso de dispositivos invasivos é uma porta de entrada de notável relevância para o desenvolvimento desses microrganismos. Fatores como o tempo de uso e a quantidade dispositivos são determinantes importantes do desenvolvimento, e a gravidade dessas infecções.

Analisar de forma criteriosa os dispositivos invasivos e os cuidados que os envolvem, é fundamental para que o paciente não adquira infecções no ambiente hospitalar. Esse cuidado, visa a redução do tempo de internação e a minimização dos riscos e complicações a saúde do paciente. Além disso, adotar essas medidas, traz benefícios as instituições hospitalares, como redução de custos relacionados ao tratamento do paciente e liberação mais rápida e eficiente de leitos para atender a demanda. Este estudo busca desempenhar um papel essencial ao investigar estratégias para aprimorar o manejo de dispositivos invasivos, identificando abordagens que reduzam a colonização por patógenos e impeçam o avanço da resistência múltipla a agentes antimicrobianos.

4. OBJETIVO

4.1.Objetivo geral

Descrever o perfil dos microrganismos presentes em pacientes com crescimento microbiológico, submetidos ao uso de dispositivos invasivos e internados na Unidade Terapia Intensiva, nos períodos pré pandêmico e pandêmico da Covid-19, em um hospital de médio porte em Minas Gerais.

4.2.Objetivos específicos:

- Caracterizar o perfil demográfico e condições de saúde dos pacientes internados na UTI do hospital, que utilizaram dispositivos invasivos nos períodos pré pandêmico e pandêmico;
- Quantificar o uso de dispositivos invasivos na UTI do hospital nos períodos pré pandêmico e pandêmico;
- Identificar o perfil de resistência antimicrobiana em microrganismos isolados de pacientes em uso de dispositivos invasivos do trato respiratório internados na UTI do hospital nos períodos pré pandêmico e pandêmico.

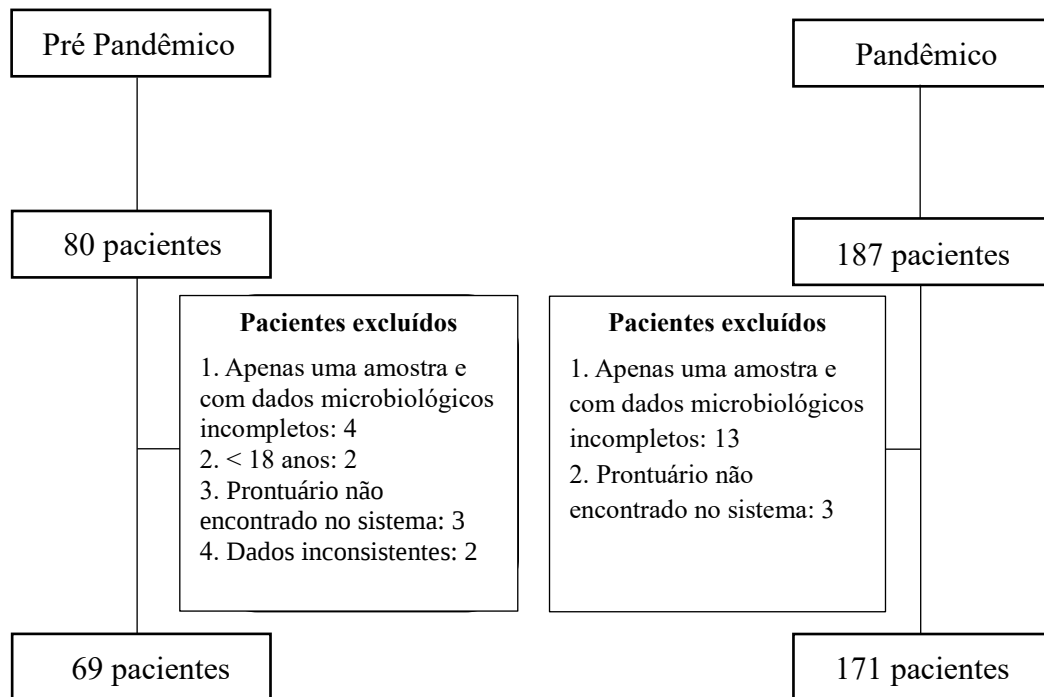
5. METODOLOGIA

5.1.Delineamento, local e população do estudo

Trata-se de um estudo observacional, do tipo transversal. O estudo foi realizado no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto (HSCMOP), que fica localizado na cidade de Ouro Preto- MG, sendo a Unidade de Terapia Intensiva de referência SUS na microrregião dos Inconfidentes (Mariana, Ouro Preto e Itabirito). Em 2019, ainda era UTI e possuía 10 leitos para a clínica geral. Em dezembro de 2020, foi ampliado, passando a contar com mais 10 leitos, dado o contexto da pandemia da Covid-19. A amostra compreende pacientes internados na UTI por período de pelo menos 24 horas entre março de 2019 e fevereiro de 2021 que tiveram quadro de infecção confirmada por exame microbiológico de cultura e que fizeram uso de pelo menos um dispositivo invasivo. Foram excluídos da análise os pacientes que não utilizaram dispositivos invasivos durante a internação, aqueles com prontuários incompletos e os menores de 18 anos.

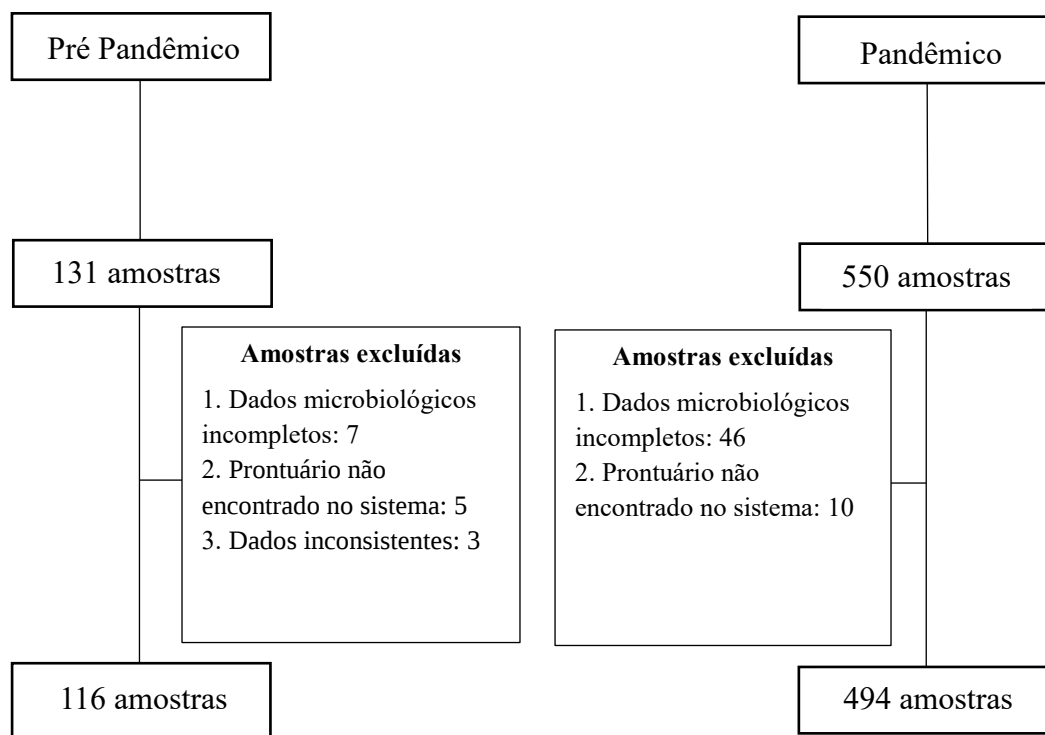
No período pré pandêmico, de um total de 80 pacientes foram admitidos na UTI, 11 foram excluídos por diferentes motivos: quatro devido a amostras microbiológicas incompletas, dois por serem menores de 18 anos, três por prontuários não localizados no sistema e dois por apresentarem dados inconsistentes nos prontuários. Dessa forma, foram incluídos 69 pacientes nesse período. Já no período pandêmico, entre os 187 pacientes admitidos na UTI, 16 foram excluídos: 13 por apresentarem amostras microbiológicas incompletas e três por falta de prontuários no sistema. Assim, foram incluídos para este período foi composta por 171 pacientes (Figura 1)

Figura 1: Fluxograma de pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto nos períodos pré e pandêmico.



A figura 2 ilustra as amostras microbiológicas incluídas no estudo. No período pré pandêmico, 7 foram excluídas por apresentarem dados microbiológicos incompletos, 5 por não serem encontradas no sistema, e 3 foram descartadas devido a dados inconsistentes. Assim, foram incluídas neste período 116 amostras. No período pandêmico, de 550 amostras coletadas, 46 foram excluídas por dados microbiológicos incompletos e 10 por prontuário não encontrado no sistema, totalizando 494 amostras válidas.

Figura 2: Fluxograma de amostras microbiológicas coletadas no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto nos períodos e pré e pandêmico.



5.2.Procedimentos éticos

Antes de se iniciar a coleta de dados nos prontuários eletrônicos, um membro colaborador pertencente ao setor de Projetos e Atividades Científicas utilizou os critérios de inclusão e exclusão para selecionar os prontuários e, por meio de ferramenta do próprio sistema do prontuário eletrônico realizou a anonimização dos documentos, omitindo toda e qualquer informação que permita identificação dos pacientes, para então disponibilizar os prontuários para pesquisa apenas local, sem saída destes documentos ou cópias dos mesmos, buscando assim atender ao que preconizam a resolução CNS 466/12 e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) – Lei 13.853/19, no sentido de garantir sigilo e minimizar os riscos relacionados à pesquisa envolvendo seres humanos. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa, via plataforma Brasil, CAAE 59553622.7.0000.5150 e autorizado pelo Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto.

5.3.Coleta de dados

A coleta manual de dados foi realizada em prontuários dos pacientes selecionados. Para tanto, foi necessário o acesso a dados demográficos, condições de saúde, exames microbiológicos, evolução do caso clínico pela equipe multiprofissional e demais informações.

Foi estruturada uma planilha individual para a coleta dos dados dos pacientes, que foi empregada posteriormente para a criação do banco de dados representativo do conjunto de todos os pacientes envolvidos na pesquisa. O programa Microsoft Office Excel foi empregado para esta finalidade. As variáveis analisadas estão descritas no quadro 1:

Quadro 1: Variáveis de estudo

Variáveis	Sexo
	Feminino e Masculino
	Idade
	18-44 anos
	45-59 anos
	≥60 anos
	Tipo de internação
	Particular ou SUS
	Local de residência
	Ouro Preto, Mariana, Itabirito, outra
	Comorbidades
	Doenças Endócrinas, nutricionais e metabólicas (hipotireoidismo, obesidade, desnutrição, outros), Doenças Cardiovasculares (doença arterial coronariana, arritmias, insuficiência cardíaca congestiva, cardiomiopatia, infarto agudo do miocárdio, doença Vascular Periférica, acidente vascular cerebral, outros), Doenças do Trato Geniturinário (insuficiência renal, outros), Doenças do Sistema Nervoso (Doença de Alzheimer, Doença de Parkinson, outros).
	Período
	Pré pandêmico e Pandêmico
	Desfecho clínico
	Alta da UTI e óbito
	Tipos de dispositivos invasivos utilizados
	Sonda vesical de demora, Cateter venoso central, Cateter venoso central (Hemodiálise), Tubo orotraqueal, Traqueostomia, Sonda Nasoenteral/Sonda Oroenteral, Acesso venoso periférico, Pressão intra-abdominal, Ventilação mecânica, Dreno tubular Outros: Dreno torácico direito, Sonda Nasogástrica/Sonda Oroenteral, Sonda Nasogástrica/Sonda Orogástrica, Dreno de penrose, Gastro-Jejunostomia endoscópica percutânea, Cistostomia
	Diagnóstico/motivo da internação
	Coletado no registro de alta e classificados de acordo com o CID-10 por grupo de causas

Os materiais biológicos dos pacientes foram analisados pelo laboratório de microbiologia contratado pela instituição, sendo responsável pela identificação e teste de

sensibilidade aos antibióticos. Os resultados das análises foram coletados no prontuário do paciente e em planilhas fornecidas pelo setor SCIRAS (Serviço de Controle de Infecção Relacionadas a Assistência em Saúde) durante o período de estudo, o hospital não realizava antifungigrama.

Para descrição da amostra, os microrganismos foram agrupados em gram-positivos, gram-negativos e fungos. O tipo de cultura realizados foram agrupados em: urocultura, hemocultura, aspirado traqueal, ponta de cateter e outros.

Para a análise do perfil de resistência antimicrobiana dos microrganismos isolados de pacientes em uso de dispositivos invasivos no trato respiratório, esses microrganismos foram classificados em duas categorias: MDR e resistentes. A classificação como MDR (multirresistentes) foi atribuída aos microrganismos que apresentaram resistência a, pelo menos, um fármaco em três ou mais classes de antimicrobianos (MAGIORAKOS et al., 2012). Já a categoria de resistente foi utilizada para os isolados que apresentaram resistência a até duas classes de antimicrobianos.

Frequências absolutas e relativas foram utilizadas para a descrição das variáveis de interesse.

6. RESULTADOS

6.1. Caracterização do perfil demográfico e condições de saúde dos pacientes internados nos períodos pré e pandêmico

O presente estudo analisou o prontuário de 240 pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto, Minas Gerais no período de março de 2019 a fevereiro de 2021. Nesse estudo foram incluídos nos dois períodos um total de 58,3% de pacientes do sexo masculino e 41,7% do sexo feminino. Em relação à faixa etária, observou-se que 14,2% dos pacientes tinham entre 18 e 44 anos, 16,2% estavam na faixa etária de 45 a 59 anos, e a maioria, correspondente a 69,6%, era composta por indivíduos com idade maior ou igual a 60 anos. A análise revelou que a maioria das internações foi realizada pelo Sistema Único de Saúde, representando 88,8% das internações.

Em relação à cidade dos pacientes, observou-se que a maior parte era proveniente de Ouro Preto, com 59,6%. Entre as comorbidades identificadas, a hipertensão arterial destacou-se como a mais prevalente, afetando 62,1% dos pacientes admitidos em ambos os períodos. Na sequência, o diabetes mellitus foi observado em 36,2% dos pacientes no período pré pandêmico e 31,2% no período pandêmico, enquanto as doenças cardiovasculares acometeram 43,5% dos pacientes no período pré pandêmico e 28,1% durante a pandemia. Quanto aos desfechos clínicos, o número de altas e óbitos manteve-se relativamente estável entre os dois períodos. No período pré pandêmico, as altas representaram 53,6% e os óbitos 46,4%. Já no período pandêmico, as altas corresponderam a 48%, enquanto os óbitos atingiram 52%. (Tabela 1).

Tabela 1: Perfil demográfico e condições de saúde dos pacientes admitidos nos períodos pré e pandêmico na UTI no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto (n=240).

Variável	Total %		Pré Pandêmico		Pandêmico		
			N=69		N=171		
			N	%	N	%	
Sexo							
Masculino	140	58,3	37	53,6	103	60,2	
Feminino	100	41,7	32	46,4	68	39,8	
Idade							
18 a 44	34	14,2	9	13,1	25	14,6	
45 a 59	39	16,2	13	18,8	26	15,2	
≥ 60	167	69,6	47	68,1	120	70,2	

Internação						
SUS	213	88,8	59	85,5	154	90,1
Particular	27	11,2	10	14,5	17	9,9
Cidade						
Ouro Preto	143	59,6	43	62,3	100	58,5
Mariana	51	21,2	10	14,5	41	24
Itabirito	41	17,1	15	21,7	26	15,2
Outros	5	2,1	1	1,4	4	2,3
Comorbidades						
Doenças endócrinas, nutricionais e						
metabólicas	51	21,2	12	17,4	39	22,8
Hipertensão arterial	149	62,1	44	63,8	105	61,4
Diabetes Mellitus	80	33,3	25	36,2	55	31,2
Doenças Cardiovasculares	78	32,5	30	43,5	48	28,1
Câncer	12	5	1	1,4	11	6,4
Genituriário	45	18,7	14	20,3	31	18,1
Doenças Respiratórias	17	7,1	4	5,8	13	7,6
Doenças do sistema nervoso	7	2,9	5	7,2	2	1,2
Desfecho clínico						
Óbito	114	47,5	32	46,4	82	48
Alta UTI	126	52,5	37	53,6	89	52

A tabela 2 demonstra a distribuição geral das doenças diagnosticadas ao longo dos períodos. De modo geral, as doenças do aparelho circulatório tiveram taxa de 34,8% no período pré pandêmico e 25,1% no pandêmico. As doenças infecciosas e parasitárias mostraram um aumento significativo no período pandêmico, passando de 17,4% para 32,7%. As doenças do aparelho respiratório mantiveram uma prevalência relativamente estável, com 14,5% no pré pandêmico e 13,5% no pandêmico. Os outros diagnósticos, como doenças do aparelho geniturinário, doenças do sistema nervoso, e doenças do aparelho digestivo apresentaram variações menores.

Tabela 2: Percentual dos diagnósticos no momento da internação dos pacientes admitidos nos períodos pré e pandêmico no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto, conforme classificação do CID-10.

Descrição	Pré Pandêmico		Pandêmico	
	N	%	N	%
Doenças do aparelho circulatório	24	34,8	43	25,1
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	12	17,4	56	32,7
Doenças do aparelho respiratório	10	14,5	23	13,5
Doenças do aparelho geniturinário	5	7,25	9	5,3
Doenças do sistema nervoso	5	7,25	2	1,2
Doenças do aparelho digestivo	2	2,9	13	7,6
Outros diagnósticos	11	15,9	25	14,6
Total	69	100	171	100

6.2. Microrganismos isolados de amostras de pacientes internados na UTI

Foi realizada a análise e a mensuração dos microrganismos isolados de amostras de pacientes internados na UTI em utilização de dispositivos invasivos. Neste estudo, foram incluídas, nos dois períodos, um total de 610 amostras.

Dentre os microrganismos gram positivos, os SCoN foram os mais prevalentes, com uma taxa de 33,6% no período pré pandêmico e 32,2% durante a pandemia. Em relação aos microrganismos gram negativos, o *Acinetobacter spp.* foi o mais frequente, com prevalência de 17,2% no período pré pandêmico e 19,4% no período pandêmico, seguido pelas *Enterobacteriaceae*, que apresentaram prevalência de 16,4% e 18,1% nos respectivos períodos. Durante o período pandêmico, houve um aumento discreto na prevalência dos microrganismos *Acinetobacter*, com um incremento de 2,2%. Da mesma forma, as *Enterobacteriaceae* registraram um aumento de 1,7%. Entre os fungos, *Candida albicans* foi a espécie mais prevalente, apresentando um aumento significativo no período pandêmico, passando de 2,6% no pré-pandêmico para 4,7% durante a pandemia. Além disso, no período pandêmico, houve o surgimento espécies de *Candida spp.*, que representaram 3% do total de microrganismos isolados nesse intervalo. (Tabela 3)

Tabela 3: Microrganismos isolados de pacientes internados na UTI associado ao uso de dispositivos invasivos no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto.

Organismos isolados	Total	%	Pré pandêmico		Pandêmico	
			N= 116		N= 494	
			N	%	N	%
Gram negativos	284	46,6	49	42,2	235	47,6
<i>Enterobacteriaceae</i>	108	17,7	19	16,4	89	18,1
<i>Acinetobacter spp.</i>	116	19	20	17,2	96	19,4
<i>Pseudomonas spp.</i>	59	9,7	9	7,7	50	10,1
Outros	1	0,2	1	0,9	-	-
Gram positivos	284	46,6	64	55,2	220	44,5
SCoN*	198	32,4	39	33,6	159	32,2
<i>Enterococcus spp.</i>	44	7,2	9	7,8	35	7,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	37	6,1	13	11,2	24	4,8
Outros	5	0,8	3	2,6	2	0,4
Fungos	42	6,8	3	2,6	39	7,9
<i>Candida albicans</i>	26	4,3	3	2,6	23	4,7
<i>Candida spp</i>	15	2,4	-	-	15	3
Outros	1	0,2	-	-	1	0,2

Legenda: *SCoN: *Staphylococcus coagulase negativa*

6.3. Quantificação do uso de dispositivos invasivos na UTI no hospital nos períodos pré pandêmico e pandêmico.

Os gráficos abaixo ilustram a relação entre o uso de diferentes tipos de dispositivos e os microrganismos isolados das amostras dos pacientes, comparando os períodos pré pandêmico e pandêmico. Observa-se que, entre as *Enterobacteriaceae*, os dispositivos mais prevalentes no período pré pandêmico foram a sonda vesical de demora (21,3%) seguido da SNE/SOE (20%), e para o período pandêmico as invasões mais prevalentes foram a SVD (16,8%) e o CVC (16,4%) (Figura 3). Para *Acinetobacter spp.*, a SNE/SOE (20,7%) predominou no período pré pandêmico, enquanto no pandêmico, tanto o CVC (16,4%) quanto a SVD (16,4%) apresentaram maior prevalência (Figura 4). No caso de *Pseudomonas spp.*, a SNE/SOE (19%) prevaleceu durante o período pré pandêmico e o cateter venoso central (17%) foi o dispositivo mais comum durante a pandemia (Figura 5). Para *Staphylococcus coagulase negativa*, a SVD (16,2 e 17%) foi a mais frequente em ambos os períodos, (Figura 6) assim como para *Enterococcus* (18 e

16,9%) (Figura 7) e *Staphylococcus aureus* (19 e 19,8%) (Figura 8). Em relação aos fungos, no período pré pandêmico, o dispositivo predominante foi o tubo orotraqueal (21,4%) e a SNE/SOE (21,4%) e, no pandêmico, a SVD (23,4%) foi mais frequentemente isolada (Figura 9).

Figura 3: Isolados de *Enterobacteriaceae*

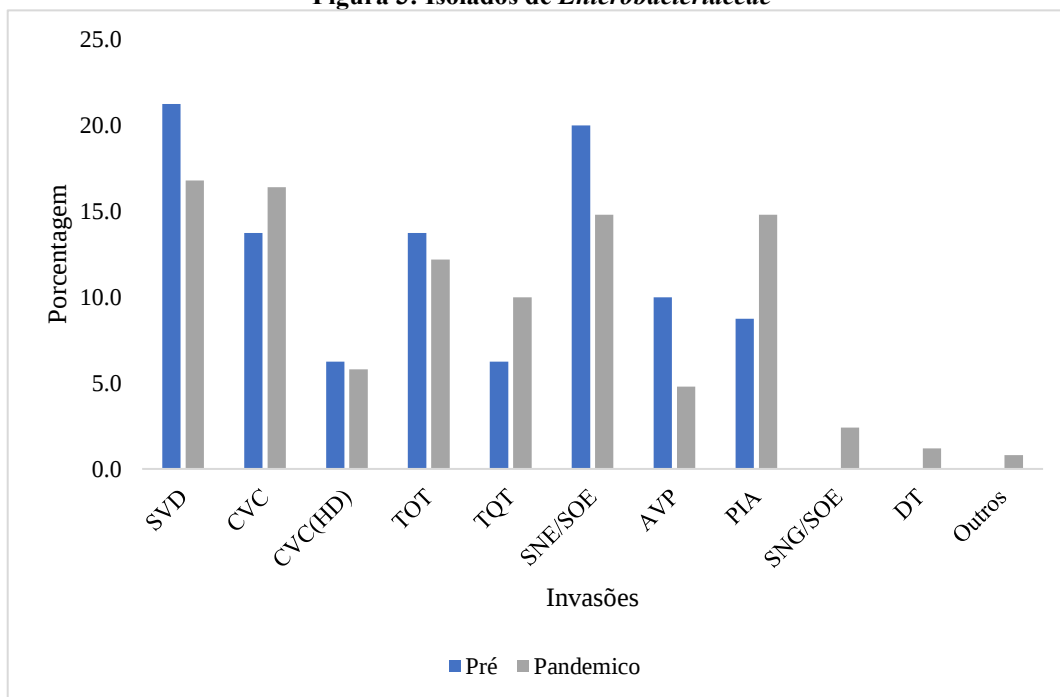


Figura 4: Isolados de *Acinetobacter* spp.

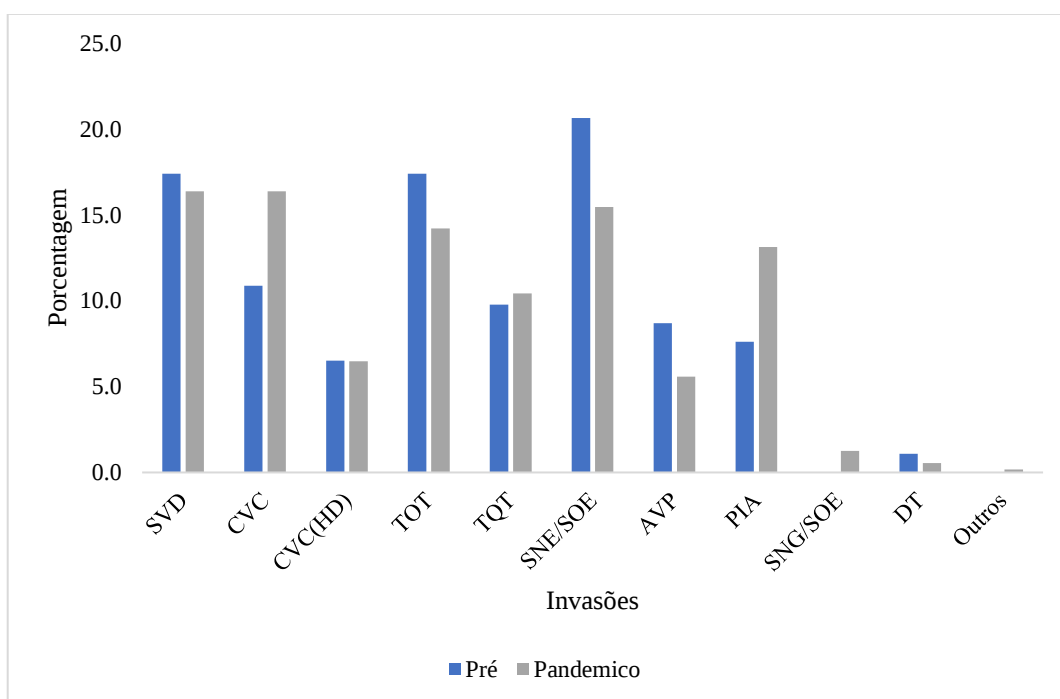


Figura 5: Isolados de *Pseudomonas* spp.

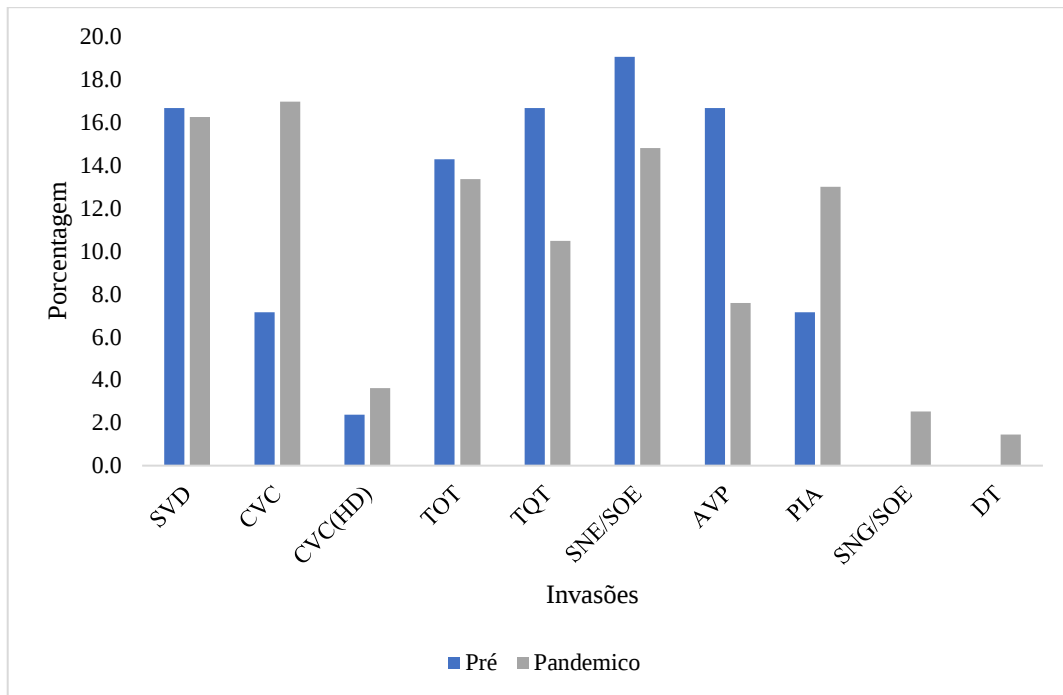


Figura 6: Isolados de *S. coagulase* negativa

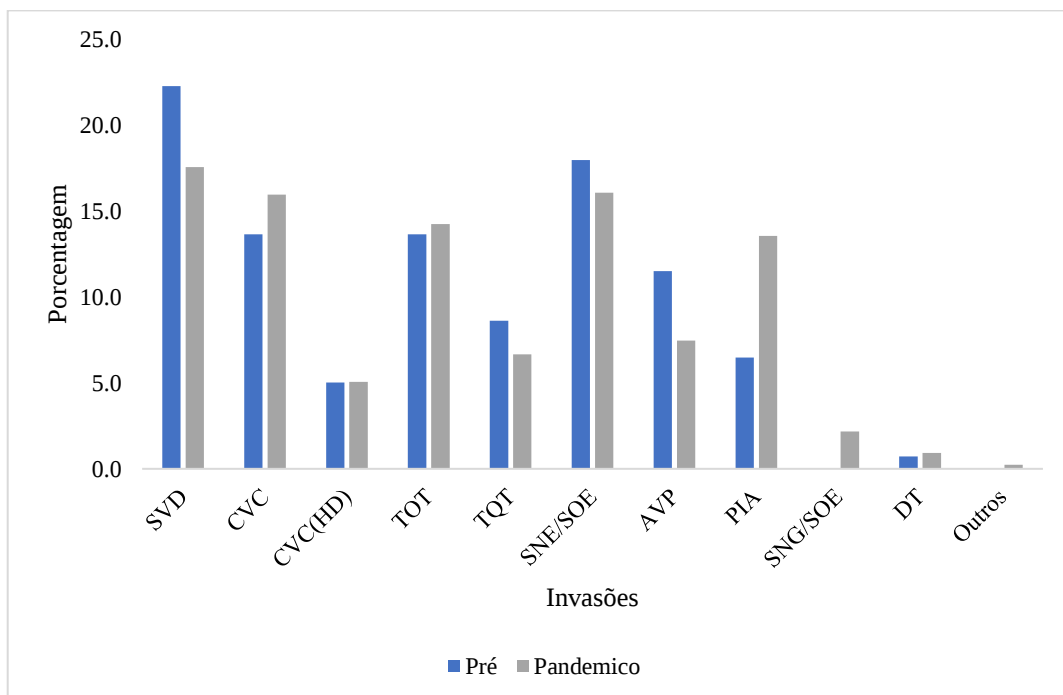


Figura 7: Isolados de *Enterococcus spp*

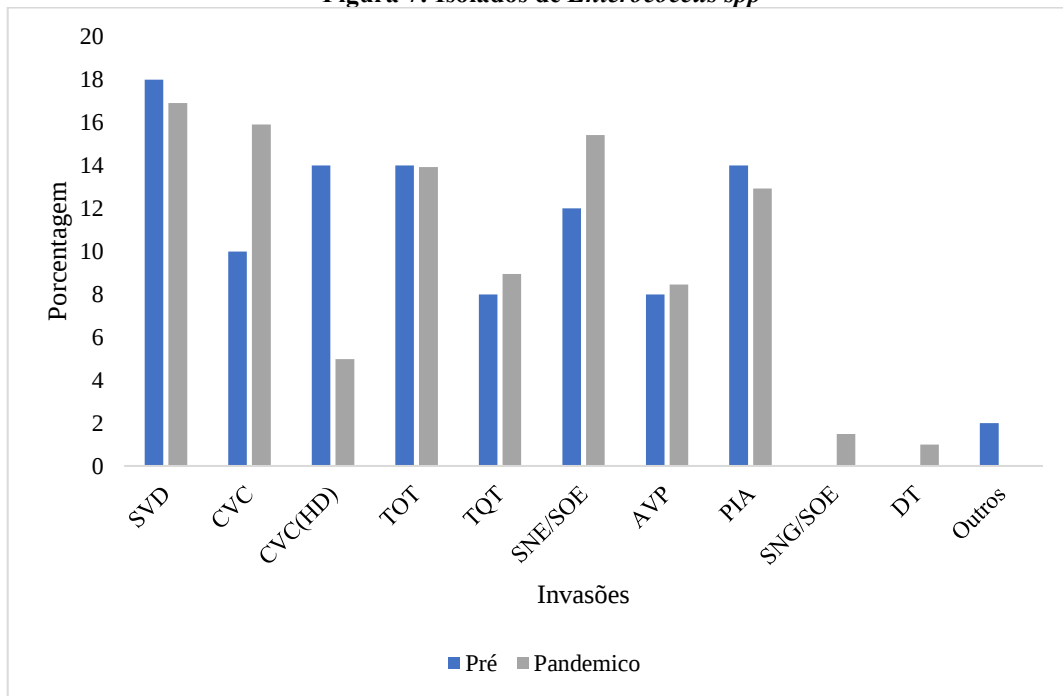


Figura 8: Isolados de *Staphylococcus aureus*

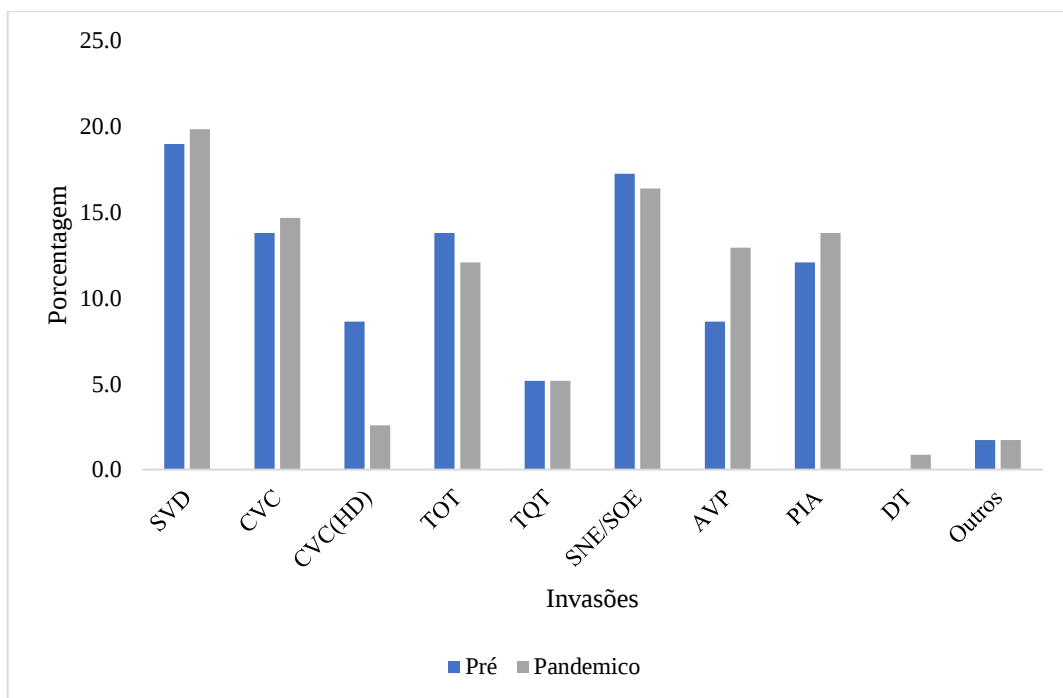
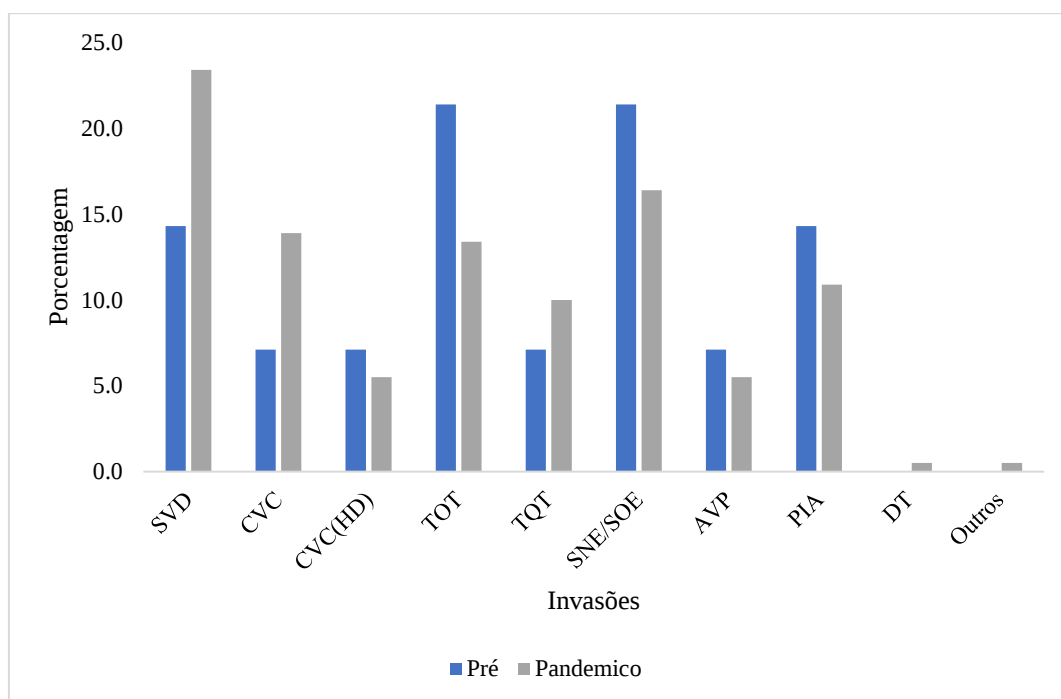


Figura 9: Isolados de Fungos



Legenda: Fungos: *Candida albicans*, *Candida spp* e outros

Na tabela 4 foi mostrado a taxa de utilização de dispositivos invasivos nos períodos pré pandêmico e pandêmico. Em ambos os períodos, os dispositivos mais utilizados foram a SVD, CVC, SNE/SOE e TOT.

Tabela 4: Taxa de utilização de dispositivos invasivos nos períodos pré e pandêmico no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto.

Invasão	Total	Pré Pandêmico (N=69)	Pandêmico (N=171)
SVD	223	61 (88,4%)	162 (94,7%)
SNE/SOE	198	58 (84,1%)	140 (81,9%)
CVC	172	33 (47,8%)	139 (81,3%)
TOT	158	43 (62,3%)	114 (66,7%)
PIA	151	30 (43,5%)	121 (70,8%)
AVP	104	34 (49,3%)	70 (40,9%)
TQT	82	24 (34,8%)	56 (32,7%)
CVC(HD)	72	19 (27,5%)	53 (31%)
Outros	13	2 (2,9%)	11 (6,4%)
DT	12	1 (1,4%)	11 (6,4%)

Legenda:

SVD: Sonda Vesical de demora, CVC: Cateter venoso central, TOT: Tubo orotraqueal, TQT: Traqueostomia, SNE/SOE: Sonda Nasoenteral/Sonda Oroenteral, AVP: Acesso venoso periférico, CVC(HD): Cateter venoso central (Hemodiálise), DT: Dreno tubular, PIA: Pressão intra-abdominal.
Outros: Dreno torácico direito, Sonda Nasogástrica/Sonda Oroenteral, Sonda Nasogástrica/Sonda Orogástrica, Dreno de penrose, Gastro-Jejunostomia endoscópica percutânea.

A tabela 5 demonstra a comparação dos materiais coletados para realização de exames microbiológicos nos períodos pré e pandêmicos, destacando mudanças nas frequências e percentuais de cada tipo de amostra. No período pré pandêmico, o material mais frequentemente coletado foi o aspirado traqueal com 42,2%, seguido pela hemocultura com 36,2%. Durante o período pandêmico a hemocultura foi o material mais coletado, com 41,9%. A coleta de ponta de cateter apresentou um aumento expressivo, passando de 2,6% para 16,6%.

Tabela 5: Taxa de coleta de material para cultura no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto.

Material	Pré Pandêmico (N= 116)	Pandêmico (N= 496)
Aspirado traqueal	49 (42,2%)	160 (32,4%)
Hemocultura	42 (36,2%)	207 (41,9%)
Urocultura	17 (14,7%)	42 (8,5%)
Ponta de cateter	3 (2,6%)	82 (16,6%)
Outros	5 (4,3%)	3 (0,6%)
Total	116 (100%)	494 (100%)

Legenda: Outros: Escarro, Tecido mole coxa, Secreção de ferida operatória, Ponta de dreno, Tecido Profundo de gangrena Fournier, Material periproteico do quadril, Líquido abdominal.

6.4. Identificação do perfil de resistência antimicrobiana em microrganismos isolados de pacientes em uso de dispositivos invasivos do trato respiratório internados na UTI do hospital nos períodos pré pandêmico e pandêmico.

Das amostras coletadas de aspirado traqueal para isolamento de microrganismos, observou-se um aumento nas infecções causadas por espécies de *Enterobacteriaceae*, tanto resistentes quanto multirresistentes. As infecções por essas bactérias classificadas como resistentes, aumentaram de 21,4% no período pré pandêmico para 39,1% durante a pandemia, enquanto as cepas MDR passaram de 14,3% para 26,3%. Houve também um crescimento nas infecções por *Pseudomonas* spp, com bactérias MDR aumentando de 9,5% para 14,7% e as resistentes subindo de 28,6% para 30,4%. O dispositivo prevalente nesses pacientes foram o tubo orotraqueal. Os dados estão descritos na Tabela 6:

Tabela 6: Microrganismos isolados de amostras de aspirado traqueal dos pacientes internados na UTI do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Ouro Preto

Microrganismos	Pré Pandêmico			Pandêmico		
	MDR	Resistente	Invasão	MDR	Resistente	Invasão
<i>Enterobacteriaceae</i>	3 (14,3%)	3 (21,4%)	TOT	25 (26,3%)	9 (39,1%)	TOT
<i>Acinetobacter spp.</i>	12 (57,1%)	1 (7,1%)	TOT	51 (53,7)	1 (4,3%)	TOT
<i>Pseudomonas spp.</i>	2 (9,5%)	4 (28,6%)	TQT	14 (14,7%)	7 (30,4%)	TOT
SCoN	2 (9,5%)	1 (7,1%)	TOT	1 (1,1%)	1 (4,3%)	TOT
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (4,8%)	4 (28,6%)	TOT	3 (3,2%)	2 (8,7%)	TQT
<i>Enterococcus spp.</i>	1 (4,8%)	-	TOT	1 (1,1%)	2 (8,7%)	TOT/TQT
Outros	-	1 (7,1%)	TOT	-	1 (4,3%)	TQT
Total	21 (100%)	14 (100%)		95 (100%)	23 (100%)	

Legenda: SCoN – *Staphylococcus coagulase* negativo

Outros - *Streptococcus spp.*

7. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicaram um predomínio de pacientes do sexo masculino, tanto no período pré pandêmico quanto no pandêmico. Esse achado pode sugerir que a pandemia pode ter exacerbado o risco para homens, o que é consistente com estudos que mostram maior vulnerabilidade do sexo masculino em relação à Covid-19 (Sousa, 2020). Estudos científicos indicaram que os primeiros casos de Covid-19 na China ocorreram predominantemente em homens, semanas depois, essa porcentagem aumentou para 51%, com uma taxa de mortalidade de 2,8% entre os homens, em comparação com 1,7% entre as mulheres (Sousa, 2020).

A faixa etária prevalente foi de pessoas acima de 60 anos, o que reforça o entendimento de que a população idosa é a mais suscetível a complicações graves, principalmente em contextos de infecções generalizadas como a pandemia de Covid-19. Os idosos apresentam uma maior prevalência de comorbidades, como doenças pulmonares crônicas, insuficiência renal, diabetes mellitus, hipertensão arterial, entre outras (Santos et. al, 2020). Todas essas condições aumentam significativamente o risco de complicações decorrentes da Covid-19. Além disso, o envelhecimento está associado a um quadro natural de imunossupressão, ou seja, o declínio da resposta imunológica, o que agrava ainda mais a suscetibilidade dessa população às complicações da infecção pelo vírus (Santos et. al, 2020).

Dentre as comorbidades mais prevalentes, hipertensão arterial e Diabetes Mellitus, foram observadas em ambos os períodos, confirmando sua relevância como fatores de risco significativos para agravamento das condições de saúde em pacientes críticos (Ribeiro & Uehara, 2022). Pacientes com hipertensão arterial apresentam um desequilíbrio entre substâncias vasodilatadoras e vasoconstritoras, o que prejudica a função vascular, especialmente no processo de envelhecimento. (Ribeiro & Uehara, 2022). Pacientes com diabetes apresentam níveis elevados de marcadores séricos inflamatórios, como lactato desidrogenase e proteína C reativa, Dímero D, além de contagens reduzidas de linfócitos. Essa condição inflamatória aumenta a gravidade da doença, resultando em uma maior necessidade de cuidados intensivos para esses pacientes (Peric & Stulnig, 2020).

Outro aspecto relevante foi a mudança no perfil das doenças diagnosticadas nos pacientes internados. No período pré pandêmico, as doenças do aparelho circulatório predominavam, com 34,8% dos casos. Contudo, durante a pandemia, houve uma inversão desse padrão, com um aumento significativo nas doenças infecciosas e parasitárias, de 17,4% para 32,7%. Esse crescimento está diretamente associado à disseminação do SARS-CoV-2, uma

infecção altamente contagiosa que afeta de maneira mais intensa pacientes internados em unidades de terapia.

O uso de dispositivos invasivos é uma prática comum em ambientes hospitalares, especialmente em UTIs. No entanto, durante a pandemia, houve um aumento expressivo no uso desses dispositivos. A inserção de CVC aumentou expressivamente, passando de 47,8% no período pré pandêmico para 81,3% no pandêmico, um crescimento de 33,5%. A PIA também registrou um aumento considerável, subindo de 43,5% para 70,8%. Já dispositivos como a sonda SVD e o TOT tiveram aumentos mais discretos, porém ainda perceptíveis. Esses dados refletem a crescente complexidade dos casos tratados em UTIs durante a pandemia, demandando a utilização de intervenções mais invasivas.

Pacientes com Covid-19 grave frequentemente desenvolvem complicações severas, sendo a insuficiência respiratória aguda a principal delas. O uso de VM nesses pacientes pode variar amplamente, de 20% a 100%, dependendo da gravidade do caso e da necessidade de suporte ventilatório na UTI (Anesi, 2024). Além das complicações respiratórias, há um risco significativo de problemas cardíacos, como lesão miocárdica, insuficiência cardíaca, choque cardiogênico e arritmias, que podem evoluir para parada cardíaca súbita, mesmo em pacientes sem histórico de doença cardíaca. Esses casos incluem elevação da troponina, arritmias assintomáticas e alterações em exames cardíacos, evidenciando o impacto sistêmico da Covid-19 no sistema cardiovascular (Caforio, 2023). Nesse contexto, o uso de dispositivos invasivos é crucial para o suporte à vida, com ventilação mecânica sendo essencial em casos de Covid-19 grave, além de intervenções adicionais como CVC, monitoramento contínuo e suporte hemodinâmico para estabilizar pacientes graves.

Durante o período pré pandêmico, as bactérias multirresistentes demonstraram resistência a uma ampla gama de classes de fármacos, incluindo penicilinas, carbapenêmicos, macrolídeos, aminoglicosídeos, fluoroquinolonas e cefalosporinas. Em contrapartida, as bactérias resistentes mostraram resistência principalmente às penicilinas, carbapenêmicos e fluoroquinolonas. Já durante a pandemia, o perfil de resistência se manteve elevado. As bactérias resistentes apresentaram resistência às penicilinas, carbapenêmicos, macrolídeos e fluoroquinolonas. Da mesma forma, as bactérias multirresistentes continuaram a apresentar resistência a essas mesmas classes de antimicrobianos, reforçando o desafio no controle de infecções hospitalares. Esses dados indicam uma evolução da resistência antimicrobiana no contexto pandêmico.

Em ambos os períodos analisados, os microrganismos mais frequentemente isolados foram os *Staphylococcus coagulase* negativo, com 33,6% no período pré pandêmico e 32,2% durante o pandêmico. Já o *Acinetobacter* spp. foi identificado em 17,2% dos casos no período pré pandêmico, aumentando para 19,4% no pandêmico, enquanto as espécies de *Enterobacteriaceae*, passaram de 16,4% para 18,1% no mesmo intervalo. Um aumento notável foi observado entre os fungos, especialmente com *Candida albicans*, que apresentou crescimento de 2,6% no período pré-pandêmico para 4,7% durante a pandemia. Esses dados sugerem uma modificação no perfil microbiológico dos pacientes, possivelmente em função do uso mais intenso de dispositivos invasivos e do aumento da permanência hospitalar.

Os *Staphylococcus coagulase* negativa são microrganismos frequentemente isolados em infecções associadas ao uso de dispositivos invasivos, como marcapassos, cateteres intravasculares e implantes. Esses patógenos são especialmente prevalentes em pacientes imunocomprometidos ou gravemente doentes internados em UTIs, que estão mais suscetíveis a infecções. Além disso, esses microrganismos são frequentemente relacionados a infecções em pacientes que utilizam sondas vesicais de demora, demonstrando a sua relevância no contexto de infecções hospitalares associadas a dispositivos (Palazzi & Campbell, 2024; Tufariello & Lowy, 2022).

Pacientes em estado crítico, internados por longos períodos em UTIs, que utilizam cateter venoso central, ventilação mecânica e em hemodiálise, estão em maior risco de colonização por *Acinetobacter* spp. Além disso, esses microrganismos também estão associados a infecções graves, como pneumonia, sepse, meningite, além de infecções de pele e trato urinário. A combinação da gravidade do estado de saúde dos pacientes e o uso de dispositivos invasivos aumenta o risco de infecções por esses patógenos, complicando ainda mais o manejo clínico (Kanafani & Kanj, 2023; Kanafani & Kanj, 2024).

As *Enterobacteriaceae* estão fortemente associadas a uma variedade de infecções hospitalares, especialmente em pacientes idosos internados em UTIs por períodos prolongados. O uso de dispositivos invasivos, como cateteres, é um fator de risco significativo para a colonização e infecção por esses microrganismos. Juntamente com espécies de *Pseudomonas* e *Acinetobacter*, as *Enterobacteriaceae* são responsáveis por aproximadamente 16% a 31% das sepse associadas ao uso de cateteres. Esses dados evidenciam a importância de um rigoroso controle de infecções hospitalares, especialmente em pacientes críticos que requerem o uso de diferentes dispositivos invasivos, para minimizar complicações e melhorar os desfechos

clínicos e controle de microrganismos multirresistentes (Rodríguez-Villodres et. al, 2021; Novosad et. al, 2020).

Durante a pandemia, a taxa de coleta de hemoculturas aumentou de 36,2% no período pré pandêmico para 41,9%, podendo está associado a um crescimento das sepses. A sepse é a infecção hospitalar mais comum, especialmente em UTIs, onde está frequentemente associada ao uso de cateter venoso central. Essa infecção tem uma alta taxa de morbidade e mortalidade, principalmente em pacientes críticos, devido à gravidade das condições subjacentes e à vulnerabilidade imposta pelo uso prolongado de dispositivos invasivos.

A coleta de amostras de aspirado traqueal, é obtida através de procedimentos como intubação endotraqueal e traqueostomia (UFT, 2022). Os dados deste estudo revelaram um aumento nas infecções causadas por *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonas* spp., incluindo tanto cepas resistentes quanto multirresistentes durante o período pandêmico. Esse crescimento pode indicar preocupante aumento da resistência antimicrobiana em pacientes submetidos a ventilação mecânica invasiva. A prevalência do uso desses dispositivos invasivos nos pacientes admitidos na UTI, podem comprometer a integridade das vias aéreas e está associada a um risco maior de infecções multirresistentes por esses microrganismos. Além disso, a utilização prolongada de TOT e TQT está associada a um maior risco de formação de biofilmes bacterianos, dificultando a erradicação das bactérias e contribuindo para a resistência antimicrobiana (Hyzy, 2023; Argemi et. al, 2019). A transmissão por aerossol, tem sido um fator crítico na disseminação de infecções em ambientes hospitalares, especialmente nas UTIs. Procedimentos como intubação, extubação traqueal e traqueostomia são exemplos de intervenções que favorecem a geração desses aerossóis (Smith, 2024).

Esse contexto evidencia a necessidade de um manejo rigoroso de proteção individual e controle ambiental durante a realização de tais procedimentos e a implementação de protocolos de controle de aerossóis, são essenciais para reduzir o risco de infecções cruzadas, destacando a importância do controle de infecções em situações de alta transmissibilidade viral.

8. DESAFIOS E LIMITAÇÕES

O presente estudo enfrentou algumas limitações durante sua realização. A falta de padronização dos prontuários foi um dos principais obstáculos, o que dificultou a análise uniforme e comparativa dos dados. Além disso, muitos prontuários apresentavam dados incompletos, comprometendo a coleta das informações. Durante a pandemia de Covid-19, a situação dos registros de prontuários foi agravada pela escassez de funcionários, o que resultou na insuficiência de registros completos e detalhados dos pacientes, devido ao aumento da demanda e à sobrecarga das equipes de saúde.

O tempo restrito para a coleta de dados impediu uma análise mais aprofundada e a obtenção de uma amostra mais representativa, resultando em uma limitação na exploração de dados adicionais.

No entanto, apesar das limitações, este trabalho contribui para o melhor conhecimento sobre os dispositivos invasivos e sua relação com a resistência antimicrobiana em especial durante a pandemia da Covid-19.

9. CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou que, durante o período pandêmico, houve um aumento nas doenças infecciosas em pacientes em uso de dispositivos invasivos e internados nas unidades de terapia intensiva do hospital. Os dados analisados revelam que a sonda vesical de demora foi o dispositivo mais utilizado na unidade de terapia intensiva, seguida pela sonda nasoenteral/sonda oroenteral em ambos os períodos, durante o período pandêmico houve um aumento significativo no uso de cateter venoso central.

Dentre os microrganismos isolados, em ambos os períodos se destacam entre as gram negativas a *Acinetobacter spp.* e a *Enterobacteriaceae*, enquanto entre os gram positivos o *Staphylococcus coagulase* negativa e o *Staphylococcus aureus* foram os mais prevalentes. Entre os fungos, a *Candida albicans* apresentou maior prevalência.

Adicionalmente, os dados demonstraram um crescimento preocupante na resistência e multirresistência de microrganismos durante a pandemia. Neste período, observou-se um aumento da resistência e multirresistência entre as *Enterobacteriaceae* isoladas de amostras de aspirado traqueal, o que dificulta o tratamento das infecções, especialmente aquelas associadas à pneumonia relacionada ao uso de ventilação mecânica. Um discreto aumento também foi registrado nas infecções por *Pseudomonas*, sendo as principais invasões envolvidas os tubos orotraqueais e as traqueostomias.

Esses achados destacam a importância de práticas rigorosas no controle de IRAS manejo adequado de dispositivos invasivos e no uso racional de antimicrobianos, para evitar o agravamento da multirresistência microbiana e melhorar os desfechos clínicos em condições e ambientes críticos. Nesse contexto, o antibiograma é uma ferramenta fundamental para o combate à resistência antimicrobiana, possibilitando uma abordagem terapêutica direcionada, reduzindo o uso indiscriminado de antimicrobianos e, conseqüentemente, o risco de seleção de patógenos resistentes. A utilização do antibiograma também é essencial para embasar programas de uso racional de antimicrobianos. A partir das informações obtidas, os profissionais de saúde podem ajustar as terapias empíricas iniciais para tratamentos direcionados, reduzindo o tempo de internação, as complicações associadas às infecções e os custos hospitalares.

Outro ponto relevante é o monitoramento contínuo e a vigilância epidemiológica, que permitem a identificação precoce de surtos e tendências de resistência, possibilitando intervenções mais rápidas e direcionadas. A minimização do uso de dispositivos invasivos

também é crucial, avaliando-se diariamente a necessidade de sua permanência e priorizando sua remoção assim que clinicamente possível.

A implementação dessas ações pode contribuir significativamente para a redução das infecções relacionadas à assistência à saúde, prevenir o agravamento da resistência microbiana e melhorar os desfechos clínicos em unidades de terapia intensiva, promovendo um impacto positivo na saúde pública e na qualidade dos cuidados prestados.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLON, M.; SEXTON, D. Tunneled hemodialysis catheter-related bloodstream infection (CRBSI): Epidemiology, pathogenesis, clinical manifestations, and diagnosis. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 25 set. 2024.
2. ANESI, George L. COVID-19: Epidemiology, clinical features, and prognosis of the critically ill adult. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso: 23 ago. 2024.
3. ARGEMI, X.; HANSMANN, Y.; PROLA, K.; PRÉVOST, G. Coagulase-Negative *Staphylococci* Pathogenomics. **Journal: Int. J. Mol. Sci.** 2019, v.20, nº1215, março 2019. DOI: 10.3390/ijms20051215.
4. AZOULAY, E.; WAELE, J.; FERRER, R. et. al. International variation in the management of severe COVID-19 patients. **Critical Care**, 24:486, 2020. DOI: 10.1186/s13054-020-03194-w.
5. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Superbactérias: de onde vêm, como vivem e se reproduzem*. Brasília: ANVISA, 2018. Disponível em: <https://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=5097813&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=superbacterias-de-onde-vem-como-vivem-e-se-reproduz-1&inheritRedirect=true>. Acesso em: 07 ago. 2024.
6. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 05/2021: Procedimentos para a prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde em serviços de saúde*. 2021. Disponível em: <<https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/0/nota-tecnica-gvims-ggtes-anvisa-no-05-2021-resistencia-microbiana-na-pandemia-da-covid-19.pdf/47f0c888-ac59-2a7f-b845-505408b3e6dd?t=1683292039746>>. Acesso em: 13 set. 2024.
7. BRASIL. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Ministério da Saúde. ANS alerta sobre o controle das infecções hospitalares. Agência, Ministério da Saúde. Disponível em: < <https://www.gov.br/ans/pt-br/assuntos/noticias/qualidade-da-saude/ans-alerta-sobre-o-controle-das-infeccoes-hospitalares#:~:text=Pela%20sua%20gravidade%20e%20aumento,anualmente%20dev%20a%20infec%C3%A7%C3%B5es%20hospitalares> > . Acesso em: 21. Jul. 2023.
8. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Boletim Segurança do Paciente e Qualidade em Serviço de Saúde nº 30 – Avaliação de Indicadores Nacionais de Infecções Relacionadas a Assistência em Saúde (IRAS) e Resistência Microbiana (RM). Anos 2012 a 2022. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDRmZWJiMjAtYTdkZC00NzE4LWEzM-TgtODk5ZDZjODg3YjZkIiwidCI6ImI2N2FmMjNmLWMzZjMtNGQzNS04MGM3LWI3MDg1ZjVlZGQ4MSJ9>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

9. BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (Anvisa). *Confira dados mundiais sobre resistência microbiana*. Brasília: ANVISA, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/confira-dados-mundiais-sobre-resistencia-microbiana>>. Acesso em: 05 ago. 2024.
10. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Boletim epidemiológico de infecção relacionada à assistência à saúde. Boletim Epidemiológico de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Gov.br. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/boletim_iras_2020_1s_emeestre_ms.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.
11. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Conceitos e definições. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/produtosparasaude/conceitos-e-definicoes>>. Acesso em: 21 jul. 2023.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional Dde Vigilância Sanitária (ANVISA). *Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025* [PDF]. Brasília: ANVISA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2024.
13. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Conceitos e Definições*. Brasília, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Atendimento em unidade terapia intensiva adulto -UTI no Hospital Metropolitano de Alagoas. Brasília (ANVISA), 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/servicos-estaduais/atendimento-em-unidade-terapia-intensiva-adulto-uti-no-hospital-metropolitano-de-alagoas>>. Acesso em: 07 ago. 2024.
14. BRASIL. Ministério Da Saúde. *Guia de Vigilância Epidemiológica Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional pela Doença pelo Coronavírus 2019*. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/covid-19/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19/view>>. Acesso em: 27 ago. 2024.
15. BRASIL. Ministério da Saúde. *Portal Covid-19*. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 26 ago. 2024.
16. BRASIL. *Portaria SCTIE/MS nº 33, de 28 de junho de 2021*. Diário Oficial da União, Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/diretrizes/20210629_diretrizes-covid-19_capitulo1.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2024.

17. BUETTI, N.; MARSCHALL, J.; DREES, M. et. al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals. **Infection control and hospital epidemiology**, v. 43, nº 5, p. 553-569, 2022. DOI: 10.1017/ice.2022.87.
18. CAFORIO, A. COVID-19: Cardiac manifestations in adults. In: MANCINI, D.; DARDAS, T. *UpToDate*, 2023. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 27 set. 2024.
19. CHENOWETH, C.; SAINT, S. Urinary tract infections. *Infectious disease clinics of North America*, v. 25, nº 1, p. 103-115, 2011. DOI: 10.1016/j.idc.2010.11.005.
20. CHOPRA, V. Central venous access: Device and site selection in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 08 ago. 2024.
21. CODELIA-ANJUM, A.; LERNER, L.; ELTERMAN, R. *Enterococcal Urinary Tract Infections: A Review of the Pathogenicity, Epidemiology, and Treatment. Journal: Antibiotics* 2023, v.12, nº 778, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/antibiotics12040778>>. Acesso em: 12 set. 2024.
22. DELEGGE, M. Gastrostomy tubes: Complications and their management. *UpToDate*, 2022. Disponível em: <https://www.uptodate.com> >. Acesso em: 24 set. 2024.
23. DIEBEL, L.; DULCHAVSKY, S.; BROWN, W. Splanchnic ischemia and bacterial translocation in the abdominal compartment syndrome. **The Journal of trauma**, v.43, nº5, p. 852-855, 1997. DOI: 10.1097/00005373-199711000-00019.
24. DRIVER, B; LAW, J Adam. Confirmation of correct endotracheal tube placement in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 17 ago. 2024.
25. DUNNY, G.; HANCOCK, L.; SHANKAR, N. Enterococcal Biofilm Structure and Role in Colonization and Disease. **Massachusetts Eye and Ear Infirmary**, 2014. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK190433/>>. Acesso em: 05 out. 2024.
26. FIOCRUZ. Detecção de bactérias resistentes a antibióticos triplicou na pandemia. *Fiocruz*, 2021. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/deteccao-de-bacterias-resistentes-antibioticos-triplicou-na-pandemia>>. Acesso em: 20 set. 2024.
27. FOURNIER, P.; RICHET, H.; WEINSTEIN, R. The Epidemiology and Control of *Acinetobacter baumannii* in Health Care Facilities. **Clinical Infectious Diseases**, v. 42, p. 692-699, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.idc.2010.11.005>>. Acesso em: 18 set. 2024.
28. FOWLER, V.; JUSTICE, A.; MOORE, C.; et. al. Risk Factors for Hematogenous Complications of Intravascular Catheter – Associated *Staphylococcus aureus* Bacteremia. **Clinical Infectious Diseases**, v. 40, Issue 5, p. 695-703, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1086/427806>>. 12 set. 2024.

29. FRANK, Robert L. Peripheral venous access in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 19 ago. 2024.
30. FRIDKIN, S.; WELBEL, S.; WEINSTEIN, R. Magnitude and prevention of nosocomial infections in the intensive care unit. **Infectious disease clinics of North America**, v. 11, nº 2, p. 479-496, 1997. DOI: 10.1016/s0891-5520(05)70366-4.
31. GANDHI, Rajesh T; FIDSA. COVID-19: Clinical features. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 08 set. 2024.
32. GARROUSTE-ORGEAS, M.; ARLET, G., CHEVRET, S. et. al. Oropharyngeal or gastric colonization and nosocomial pneumonia in adult intensive care unit patients. A prospective study based on genomic DNA analysis. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 156, nº 5, p. 1647-1655, 1997. DOI: 10.1164/ajrccm.156.5.96-04076.
33. GESTRING, M. Abdominal compartment syndrome in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 19 ago. 2024.
34. HAN, MeiLan K; MIRZA, Sara H. Management and prognosis of patients requiring prolonged mechanical ventilation., 2024. Disponível em: <https://www.uptodate.com>. Acesso em: 19 ago. 2024.
35. HEFFNER, Alan C; ANDROES, Mark P. Central venous access in adults: General principles. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 08 ago. 2024.
36. HERNÁNDEZ, F.; VIRGUEZ, J.; VESGA, J. et. al. Effect of COVID-19 on infections associated with medical devices in critical care. **BMC Infect Dis** 24, p.110, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12879-023-08934-1>>. Acesso em: 12 set. 2024.
37. HEUSCHKEL, R; DUGGAN, C. Enteral feeding: Gastric versus post-pyloric. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <https://www.uptodate.com>. Acesso em: 18 ago. 2024.
38. HODIN, Richard A; BORDEIANOU, L. Inpatient placement and management of nasogastric and nasoenteric tubes in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <https://www.uptodate.com>. Acesso em: 18 ago. 2024.
39. HOOTON, T.; BRADLEY, S.; CÁRDENAS D.; et. al. Diagnosis, Prevention, and Treatment of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, v.50, nº5, P. 625–663, 2010. DOI: 10.1086/650482.
40. HOSPITAL DE DOENÇAS TROPICAIS. Procedimento Operacional Padrão – Aspiração Traqueal. Universidade Federal do Tocantins, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-norte/hdt-uft/acesso-a-informacao/gestao-documental/pop-procedimento-operacional-padrao/divisao-de-enfermagem-1/pop-034-denf-aspiracao-traqueal.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2024.

41. HOU, P; BAEZ, Amado A. Mechanical ventilation of adults in the emergency department. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 18 ago. 2024.
42. HSUEH, P.; TENG, L.; CHEN, C. et. al. Pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* causing nosocomial infections in a university hospital, Taiwan. **Emerging infectious diseases**. v.8, p. 827-832, 2002. DOI: 10.3201/eid0805.020014.
43. HYZY, R. *Acinetobacter* infection: Clinical and physiologic complications of mechanical ventilation: Overview. *UpToDate*, 2023. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 10 set. 2024.
44. HYZY, Robert C. Complications of the endotracheal tube following initial placement: Prevention and management in adult intensive care unit patients. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 17 ago. 2024.
45. HYZY, Robert C; CARDENAS, Jose L. Tracheostomy in adults: Techniques and intraoperative complications. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 16 ago. 2024.
46. HYZY, Robert C; MCSPARRON, Jakob I. Overview of initiating invasive mechanical ventilation in adults in the intensive care unit. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 18 ago. 2024.
47. HYZY, Robert C; MCSPARRON, Jakob I. Tracheostomy: Rationale, indications, and contraindications. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 16 ago. 2024.
48. JACOB, Jesse T. Intravascular catheter-related infection: Epidemiology, pathogenesis, and microbiology. *UpToDate*, 2022. Disponível em: <<https://www.uptodate.com/>>. Acesso em: 19 ago. 2024.
49. JONES, R. Microbial etiologies of hospital-acquired bacterial pneumonia and ventilator-associated bacterial pneumonia. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, v. 51, nº1, p. S81-S87, 1988. DOI: 10.1086/653053.
50. JÚNIOR, E.; BRAGA, I.; SOPELETE, M. et. al. Infecções associadas a dispositivos invasivos em 35 unidades de terapia intensiva de adultos de hospitais. **Revista Brasileira de Doenças Infecciosas**, v. 26, nº 1, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.102247>>. Acesso em: 04 out. 2024.
51. KANAFANI, Zeina A; KANJ, Souha S. *Acinetobacter* infection: Epidemiology, microbiology, pathogenesis, clinical features, and diagnosis. *UpToDate*, 2022. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em 10 set. 2024.
52. KANAFANI, Zeina A; KANJ, Souha S. *Acinetobacter* infection: Treatment and prevention. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 10 set. 2023.

53. KANJ, S. Epidemiology, microbiology, and pathogenesis of *Pseudomonas aeruginosa* infection. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 04 out. 2024.
54. KLOMPAS, M. Treatment of hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 17 ago. 2024.
55. KLOMPLAS, M. Epidemiology, pathogenesis, microbiology, and diagnosis of hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 19 ago. 2024.
56. LANSBURY, L.; LIM, B.; BASKARAN, V.; LIM, W. Co-infections in people with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of Infection**, v.81, nº2, p. 266-275, 2020.
57. LIN, E.; BHUSAL, Y.; HORWITZ, D. et. al. Overtreatment of Enterococcal Bacteriuria. **Arch Intern Med.**, v. 172, nº 1, p. 33-38, 2012. DOI: 10.1001/archinternmed.2011.565.
58. LIVERMORE, D. Bacterial Resistance: Origins, Epidemiology, and Impact. **Clinical Infectious Diseases**, v. 36, Issue Supplement_1, 2003, p. S11–S23. DOI: 10.1086/344654.
59. LOWY, F. *Staphylococcus aureus* Infections. **The New England Journal of Medicine**, v. 339, p. 520-532, 1998. DOI: 10.1056/NEJM199808203390806.
60. LUCIANO, L.; MASSARONI, L. A falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e para além deles: a emergência do trabalho dos profissionais de saúde. *Universidade Federal do Espírito Santo*, 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.ufes.br/conteudo/falta-de-equipamentos-de-protecao-individual-epis-e-para-alem-deles-emergencia-do-trabalho>>. Acesso em: 13 set. 2024.
61. MAGALHÃES, S.; MELO, E.; LOPES, V. et. al. Evidências para a Prevenção de Infecção no Cateterismo Vesical: Revisão Integrativa. *Revista de Enfermagem UFPE On Line*, v.8, nº4, p. 1057-1063, abril 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/8391/1/2014_art_ivbarbosa.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.
62. MAGIORAKOS, A. P. et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. **Clinical microbiology and infection**, v. 18, n. 3, p. 268-281, 2012. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.
63. MARCHAIM, D; KAYE, K. Nosocomial infections in the intensive care unit: Epidemiology and prevention. *UpToDate*, 2023. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso: 22 ago. 2024.

64. MILLER, W. Microbiology of enterococci. *UpToDate*, 2023. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 12 set. 2024.
65. MILLER, W. Treatment of enterococcal infections. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 12 set. 2024.
66. MOONEY, B; LAWRENCE, C; JOHNSON, E; SLABODEN, A; BALL, K. How COVID-19 Patients Were Moved to Speak: A Rehabilitation Interdisciplinary Case Series. *HSS Journal*, p. (56-63), 2020. DOI: 10.1007/s11420-020-09778-0.
67. MOUTINHO, L.; NETO, O. Hipertensão intra-abdominal e síndrome compartimental abdominal: repercussões e tratamento clínico no paciente crítico. **Revista Sociedade Brasileira Clínica Médica**, v.18, nº4, p. 237-244. 2020. Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/03/1361669/237-244.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2024.
68. MURRAY, B. The life and Times of the Enterococcus. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 3, nº 1, p. 46-65, 1990. Disponível em: <<https://journals.asm.org/doi/epdf/10.1128/cmr.3.1.46>>. Acesso em: 18 set. 2024.
69. NOVOSAD, S.; FIKE, L.; DUDECK, M. et. al. Pathogens causing central-line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals—United States, 2011–2017. **Cambridge University Press**, v.41, nº3, 2020. Disponível em: 2024. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/abs/pathogens-causing-centrallineassociated-bloodstream-infections-in-acutecare-hospitalsunited-states-20112017/61188313265980B8C83CC36FCC469594#metrics>>. Acesso em: 19 set. 2024.
70. OLIVEIRA, A.; PAULA, A. IQUIAPAIZA, R.; LACERDA, A. Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde e Gravidade Clínica em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v.33, nº3, p. 89-96, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1983-14472012000300012>>. Acesso em: 19 set. 2024.
71. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Review on Antimicrobial Resistance. Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. May 2016. London: *Review on AMR; 2016*. Available from: <https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf>. Acesso em: 19 set. 2024.
72. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Shortage of personal protective equipment endangering health workers worldwide. Genebra, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>>. Acesso em: 17 set. 2024.
73. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Resistência antimicrobiana. Brasília, OPAS, s.d. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/resistencia>>

- antimicrobiana#:~:text=A%20RAM%20ocorre%20quando%20microrganismos,antimicrobianos%20s%C3%A3o%20conhecidos%20como%20ultrarresistentes>. Acesso em: 05 ago. 2024.
74. Organização Pan-Americana da Saúde. *A resistência aos antimicrobianos, acelerada pela pandemia de COVID-19*. Brasília, DF: OPAS, novembro 2021. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55936/OPASCDEAMRCOVID19220006_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 set. 2024.
 75. PALAZZI, D.; CAMPBELL, J. Acute infectious cystitis: Clinical features and diagnosis in children older than two years and adolescents. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <https://www.uptodate.com>. Acesso em: 13 set. 2024.
 76. PATERSON, D. The epidemiological profile of infections with multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* species. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, v. 43, p. S43-S48, September 2006. DOI: 1058-4838/2006/4305S2-0002\$15.00.
 77. PERIC, S.; STULNIG, T. Diabetes and COVID-19. *Wien Klin Wochenschr*, V. 132, P. 356-361, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00508-020-01672-3>>. Acesso em: 27 set. 2024.
 78. POMPEU, E.; SLOVIC, A. Desafios da Segurança da Saúde Global em tempos de pandemia: O acesso a Equipamentos de Proteção Individual na crise da covid-19. **Saúde e Sociedade São Paulo**, v. 32, nº 3. 2023. DOI 10.1590/S0104-12902023230331pt.
 79. PRESTINACI, F.; PEZZOTTI, P.; PANTOSTI, A. Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon. *Pathogens and Global Health*, v. 109, p. 309-318.2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1179/2047773215Y.0000000030>>. Acesso em: 17 set. 2024.
 80. QUALE, J.; SPELMAN, D. Carbapenem-resistant *E. coli*, *K. pneumoniae*, and other Enterobacterales. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 12 set. 2024.
 81. RAAD, I.; COSTERTON, W.; SABHARWAL, U. et. al. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. **The Journal of Infectious Diseases**. v. 168, nº2, p. 400-407. DOI: 10.1093/infdis/168.2.400.
 82. RANZANI, O.; BASTOS, L.; GELLI, J. et. al. Characterisation of the first 250 000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. **Lancet Respir Med** 1; v. 9, p. 407–418, 2021. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30560-9.
 83. RIBEIRO, A.; UEHARA, S. Hipertensão arterial sistêmica como fator de risco para a forma grave da covid-19: revisão de escopo. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, nº 20, 2022. DOI: 10.11606/s1518-8787.2022056004311.

84. ROCA, I.; AKOVA, M.; BAQUERO, F.; et. al. The global threat of antimicrobial resistance: science for intervention. **New Microbes New Infect**, v. 6, p. 22–29, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.nmni.2015.02.007>>. Acesso em: 17 set. 2024.
85. RODRÍGUEZ-VILLODRES, Á.; MARTÍN-GANDUL, C.; PEÑALVA, G.; et. al. Prevalence and Risk Factors for Multidrug-Resistant Organisms Colonization in Long-Term Care Facilities Around the World: A Review. **Journals Antibiotics**, 2021, v. 10, p. 680, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/antibiotics10060680>>. Acesso em: 17 set. 2024.
86. ROSSATO, L.; NEGRÃO, F.; SIMIONATTO, S. Could the COVID-19 pandemic aggravate antimicrobial resistance? **American Journal of Infection Control**, v. 48, nº 9, p. 1129-1130, 2020. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.06.192.
87. SANTOS, A.; SANTOS, D.; FREITAS, C. et. al. Staphylococcus aureus: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Bras Patol Med Lab**, v. 43, n. 6, p. 413-423, 2007.
88. SANTOS, L.; BARRETO, A. Enfermagem frente ao Cateterismo Vesical de Demora. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos -Ano I**, v.1, nº3(extra), p. 2595-1661, 2020.
89. SANTOS, P.; NINOMIYA, V.; CARVALHO, R. Coronavírus, Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/166-envelhecimento-e-covid-19>>. Acesso em: 27 set. 2024.
90. SARANI, B; MARTIN, N. Overview of inpatient management of the adult trauma patient. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 22 ago. 2024.
91. SHAEFFER, Anthony J. Complications of urinary bladder catheters and preventive strategies. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 16 ago. 2024.
92. SHAEFFER, Anthony J. Placement and management of urinary catheters in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 15 ago. 2024.
93. SHARMA, G.; RAO, S.; BANSAL, A. et. al. *Pseudomonas aeruginosa* biofilm: potential therapeutic targets. **Biologicals: journal of the International Association of Biological Standardization**, p. 1-7, 2014. doi: 10.1016/j.biologicals.2013.11.001.
94. SILVAS, L. Resistencia bacteriana, una crisis actual. *Revista Española de Salud Pública*, v. 97, 2023. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10541255/>>. Acesso em: 19 set. 2024.
95. SMITH, B. COVID-19: Infection prevention for persons with SARS-CoV-2 infection. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 03 out. 2024.

96. SOARES, D.; HERMANN, A.; LACERDA, M. Cuidados ao paciente crítico na realização do exame de imagem no leito: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem REBEn**, v. 73, nº 6, 2020.
97. SOUSA, A. Como a pandemia por COVID-19 pode afetar a saúde de homens? Uma análise sócio-histórica. *Revista Prevenção de Infecção e saúde, The office Journal of the Human Exposome and Infectious Diseases Network*, v.6, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v6i0.10549>.
98. SOUSA, C.; MOURA, M.; SANTOS, A. et. al. Responsabilidade civil dos profissionais de enfermagem nos procedimentos invasivos. **Revista brasileira de enfermagem REBEn**, v. 62, nº5, 2016, p. 717-722, 2009.
99. SOUSA, M.; NASCIMENTO, G.; BIM, F. et. al. Infecções hospitalares relacionadas a procedimentos invasivos em unidades de terapia intensiva: revisão integrativa. **Revista Prevenção de Infecção e Saúde, The Official Journal of the Human Exposome and Infectious Diseases Network**, v. 3, p. 49-58, 2017.
100. SOUZA, Luiz; TELES, Lucca; SILVA, Andressa; SILVA, Talita. Intubação Orotraqueal e suas complicações: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.4, n.4, p.15458-15470, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n4-085.
101. TACCONELLI, E.; CARRARA, E.; SAVOLDI, A. et. al. Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. **The Lancet. Infectious Diseases**, v. 18, p. 318-327, 2018. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30753-3.
102. TODESCHINI, A; SCHUELTER-TREVISOL, F. Sepsis associada ao cateter venoso central em pacientes adultos internados em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, p. 334-337, 2011.
103. TRAUTNER, B.; GUPTA, K. Catheter-associated urinary tract infection in adults. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 25 set. 2024.
104. TUFARIELLO, J.; LOWY, F. Infection due to coagulase-negative *staphylococci*: Epidemiology, microbiology, and pathogenesis. *UpToDate*, 2022. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 12 set. 2024.
105. ULLMAN, A; CHOPRA, V. Routine care and maintenance of intravenous devices. *UpToDate*, 2022. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 03 jul. 2023.
106. VEGE, S. Pathogenesis of acute pancreatitis. *UpToDate*, 2024. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 24 set. 2024.
107. WAHR, J. Overview of infection control during anesthetic care. *UpToDate*, 2023. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 24 set. 2024.

108. WEINER, L.; WEBB, A.; LIMBAGO, B. 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 Control and Prevention, 2011-2014. **Infection control and hospital epidemiology**, v. 37, nº11, p. 1288-1301, 2016. DOI: 10.1017/ice.2016.174.
109. WEINER-LASTINGER, L.; ABNER, S.; EDWARDS, J. Antimicrobial-resistant pathogens associated with adult healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network, 2015-2017. **Infection control and hospital epidemiology**, v. 41, nº 1, p. 1-18, 2020. DOI: 10.1017/ice.2016.174.
110. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care, 2016. Disponível em: **World health organization** (2016).
111. Guidelines on Core Components of Infection Prevention and Control Programmes at the National and Acute Health Care. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/251730/9789241549929-eng.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2023.
112. YOUNG, M.; YOU, T. Central venous catheters: Overview of complications and prevention in adults. *UpToDate*, 2023. Disponível em: <<https://www.uptodate.com>>. Acesso em: 23 set. 2024.