



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE MESTRADO
ACADÊMICO**

**PREVALÊNCIA DOS MICRORGANISMOS ISOLADOS EM PACIENTES DE
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA ESPECIALIZADA EM COVID 19**

ALUNO: ALMIR JOSÉ GUIMARÃES GOUVEIA

Orientador: Prof. Dra. ELOISA DA GRACA DO ROSARIO GONCALVES

Linha de pesquisa: Saúde Única

São Luís – MA

2025

ALMIR JOSÉ GUIMARÃES GOUVEIA

**PREVALÊNCIA DOS MICRORGANISMOS ISOLADOS EM PACIENTES DE
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA ESPECIALIZADA EM COVID 19**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Orientador: Prof. Dra. ELOISADA GRACADO
ROSARIO GONCALVES

SÃO LUIS-MA

2025

ALMIR JOSÉ GUIMARÃES GOUVEIA

**PREVALÊNCIA DOS MICRORGANISMOS ISOLADOS EM PACIENTES DE
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA ESPECIALIZADA EM COVID 19**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título de mestre em Saúde e Ambiente.

Orientador: Prof. Dra. ELOISA DA GRACADO
ROSARIO GONCALVES

Aprovado em: ____/____/____ Nota:

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Stenio Roberto de Castro Lima Santos
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Antônio Rafael da Silva
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Istvan Van Deursen Varga
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Gouveia, Almir José Guimarães.

PREVALÊNCIA DOS MICRORGANISMOS ISOLADOS EM PACIENTES DE
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA ESPECIALIZADA EM COVID 19 /
Almir José Guimarães Gouveia. - 2025.

58 p.

Orientador(a): Eloisa da Graca do Rosario Goncalves.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Saúde e Ambiente/ccbs, Universidade Federal do Maranhão,
São Luís, 2025.

1. Covid-19. 2. Uti. 3. Coinfecções. 4. Resistência
microbiana. 5. Antimicrobianos. I. Goncalves, Eloisa da
Graca do Rosario. II. Título.

RESUMO

GOUVEIA, Almir José Guimarães. **Prevalência dos microrganismos isolados em pacientes de unidades de terapia intensiva especializada em covid 19.** 2024. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Centro de Ciências Biológica e da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís 2024.

Introdução: A pandemia de COVID-19 trouxe desafios significativos às Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), incluindo aumento de coinfeções e resistência microbiana. A alta complexidade dos casos graves, somada ao uso extensivo de dispositivos invasivos e antimicrobianos, destacou a necessidade de investigar os microrganismos prevalentes nesses contextos. **Objetivos:** Investigar a prevalência de microrganismos em UTIs especializadas no tratamento de COVID-19, incluindo o perfil de resistência antimicrobiana e os impactos clínicos nos desfechos dos pacientes. **Materiais e Métodos:** Estudo observacional, retrospectivo e descritivo com abordagem quantitativa, envolvendo análise de prontuários de pacientes internados em UTIs um hospital de referência entre 2020 e 2021. **Resultados:** Dados clínicos, microbiológicos e demográficos foram coletados e analisados. Entre os 75 pacientes analisados, 71% apresentaram infecções secundárias, sendo os principais agentes *Klebsiella pneumoniae* (43%), *Acinetobacter* sp. (27%) e *Pseudomonas aeruginosa* (16%). A resistência antimicrobiana foi alta, com 72% de resistência a carbapenêmicos em *Klebsiella pneumoniae*. A mortalidade foi de 48%, com maior prevalência entre pacientes com coinfeções. O tempo médio de internação foi de 23,4 dias, associado ao uso prolongado de ventilação mecânica. **Conclusão:** Os achados reforçam a necessidade de protocolos rigorosos de controle de infecções e uso racional de antimicrobianos. O impacto da resistência microbiana nos desfechos e a alta mortalidade destacam a urgência de estratégias para mitigar complicações associadas. Medidas de triagem precoce e manejo personalizado são recomendadas para melhorar os resultados clínicos.

Palavras-chave: COVID-19; UTI; Coinfeções; Resistência microbiana; Antimicrobianos.

Quantidade de páginas da dissertação: 50

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic posed significant challenges to Intensive Care Units (ICUs), including an increase in coinfections and antimicrobial resistance. The high complexity of severe cases, combined with the extensive use of invasive devices and antimicrobials, underscored the need to investigate the prevalent microorganisms in these settings. This study aimed to investigate the prevalence of microorganisms in ICUs specialized in COVID-19 treatment, including antimicrobial resistance profiles and the clinical impacts on patient outcomes. An observational, retrospective, and descriptive study with a quantitative approach was conducted, involving the analysis of medical records from patients admitted to ICUs in one reference hospitals between 2020 and 2021. Clinical, microbiological, and demographic data were collected and analyzed. Among the 75 patients analyzed, 71% presented secondary infections, with the main agents being *Klebsiella pneumoniae* (43%), *Acinetobacter sp.* (27%), and *Pseudomonas aeruginosa* (16%). Antimicrobial resistance was high, with 72% resistance to carbapenems in *Klebsiella pneumoniae*. Mortality reached 48%, with higher prevalence among patients with coinfections. The average length of hospital stay was 23.4 days, associated with prolonged mechanical ventilation. The findings emphasize the need for stringent infection control protocols and rational antimicrobial use. The impact of antimicrobial resistance on outcomes and high mortality highlights the urgency of strategies to mitigate associated complications. Early screening measures and personalized management are recommended to improve clinical outcomes.

Keywords: COVID-19; ICU; Coinfections; Antimicrobial resistance; Antimicrobials.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus todo criador que me permitiu chegar até este momento.

Em segundo lugar a minha orientadora por todo o suporte e orientações no desenvolvimento deste trabalho.

Em terceiro lugar aos meus pais e minha esposa que muito me amaram e me incentivaram.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Distribuição dos pacientes por faixa etária.

Figura 2: Distribuição dos pacientes por estado civil.

Figura 3: Distribuição dos pacientes por escolaridade.

Figura 4: Prevalência de infecções secundárias.

Figura 5: Frequência dos microrganismos isolados.

Figura 6: Taxas de resistência microbiana.

Figura 7: Duração da intubação orotraqueal.

Figura 8: Tempo médio de internação hospitalar.

Figura 9: Mortalidade por infecções secundárias.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1: Representação esquemática do ciclo de infecção hospitalar.

Figura 2: Fluxograma de seleção dos artigos para a revisão integrativa.

Figura 3: Mecanismo de resistência microbiana em *Klebsiella pneumoniae*.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COVID-19: Doença do Coronavírus 2019

ICU: Unidade de Terapia Intensiva (em inglês: Intensive Care Unit)

PAV: Pneumonia Associada à Ventilação

SDRA: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo

XDR: Extensivamente Resistente (Extensively Drug-Resistant)

BNM: Bloqueadores Neuromusculares

OMS: Organização Mundial da Saúde

RT-PCR: Reação em Cadeia da Polimerase por Transcrição Reversa

LISTA DE SÍMBOLOS E FÓRMULAS

OR: Odds Ratio – Razão de chances utilizada para medir a associação entre dois eventos.

IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% – Indica a precisão e confiabilidade de uma estimativa.

p: Valor de significância estatística – Determina a probabilidade de os resultados serem devidos ao acaso.

Δ : Diferença – Representa a variação ou mudança entre valores.

%: Porcentagem – Unidade de medida relativa ao total. μL : Microlitro – Unidade de medida volumétrica utilizada em análises laboratoriais.

ng/mL: Nanograma por mililitro – Unidade de medida de concentração usada em exames de sangue.

PEEP: Pressão Expiratória Positiva Final (Positive End-Expiratory Pressure) – Parâmetro de ventilação mecânica.

SDRA: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo – Condição médica crítica relacionada à função pulmonar.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	pág. 10
○ Contextualização da COVID-19 e sua relevância nas UTIs	
○ Objetivo geral e justificativa do estudo	
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	pág. 11
3. OBJETIVOS	pág. 19
3.1 Objetivo Geral	
3.2 Objetivos Específicos	
4. METODOLOGIA	pág. 19
○ Tipo de estudo e abordagem	
○ População e critérios de inclusão/exclusão	
○ Coleta de dados e análise estatística	
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	pág. 23
○ Prevalência de microrganismos em UTIs	
○ Análise do perfil de resistência antimicrobiana	
○ Relação entre coinfeções e desfechos clínicos	
○ Comparações com estudos prévios	
6. CONCLUSÃO	pág. 39
○ Implicações clínicas e recomendações	
7. REFERÊNCIAS	
8. ANEXOS	
○ Tabelas e gráficos complementares	

1. INTRODUÇÃO

Os coronavírus são importantes patógenos humanos e animais. No final de 2019, um novo coronavírus foi identificado como a causa de um conjunto de casos de pneumonia em Wuhan, uma cidade da província de Hubei, na China. Ele se espalhou rapidamente, resultando em uma epidemia em toda a China, seguida por um número crescente de casos em outros países do mundo. Em fevereiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde designou a doença COVID-19, que significa doença do coronavírus 2019. O vírus que causa o COVID-19 é designado coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave (*SARS-CoV-2*); anteriormente, era referido como 2019-nCoV (WHO, 2020; Sutton *et al*, 2020; Gudbjartsson *et al*, 2020).

Para pacientes com COVID-19 documentada, não está indicada administração rotineira de terapia empírica para pneumonia bacteriana. Os dados são limitados, mas a superinfecção bacteriana não parece ser uma característica proeminente do COVID-19. Se a terapia antimicrobiana for iniciada empiricamente, deve-se fazer um diagnóstico microbiano (Wang *et al*, 2020).

Grande parte da terapêutica utilizada para combater a COVID-19 tais como terapias biológicas, glicocorticoides e até alguns imunossupressores agem sobre função imunológica têm o potencial de causar sérios efeitos imunológicos não intencionais, sendo o principal deles o aumento do risco de infecção por microrganismos (Sutton *et al*, 2020).

As coinfeções ocorrem quando duas ou mais infecções ocorrem concomitantemente. A superinfecção, por sua vez, diz respeito a uma segunda infecção, em seguida à infecção pelo COVID-19. Dados de uma metanálise mostram que 19% dos indivíduos internados com COVID-19 apresentaram coinfeção, entretanto, a prevalência foi maior em pacientes internados. O estudo demonstrou, ainda, maior prevalência de superinfecções em relação às coinfeções, particularmente em pacientes na terapia intensiva (MUSUUZA *et al*, 2021).

A COVID-19 é caracterizada por uma resposta inflamatória desregulada, evidenciada pela liberação excessiva de citocinas, como interleucina-6 (IL-6), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interferon-gama (IFN- γ). Essa tempestade de citocinas pode levar à lesão pulmonar aguda, síndrome do desconforto respiratório agudo

(SDRA) e falência de múltiplos órgãos (Ferreira et al., 2022). A necessidade de ventilação mecânica surge quando a função pulmonar se deteriora, e os pacientes apresentam hipoxemia refratária (Botelho et al., 2021).

Verificou-se ainda na Itália um aumento no isolamento de fungos, principalmente *Candida albicans* e *C. parapsilosis*. As bactérias mais prevalentes foram *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis*, *E. faecium*, *Staphylococcus epidermidis* e *Stenotrophomonas maltophilia* corroborando, assim, o aumento de incidência de germes gram-negativos em pneumonias nosocomiais e associadas à ventilação mecânica, e ao aumento de bactérias gram-positivas decorrentes de infecções de cateter venoso central (Cultrera et al., 2021)

Além disso, é importante ressaltar que a hospitalização é um importante fator de risco para essa infecção (Grinbaum et al., 2013; Who, 2018; Kabak et al, 2019)

Nesse contexto, ressalta-se que o uso indiscriminado de antibióticos é um importante fator de risco para o desenvolvimento da resistência microbiana. Dessa forma, dados confiáveis sobre o consumo de antimicrobianos são essenciais para ajudar os países a se conscientizarem sobre seu uso apropriado, informarem mudanças políticas e regulatórias para otimizar a utilização, identificar áreas para melhorias e monitorizar o impacto das intervenções, bem como aquisição e fornecimento de medicamentos (WHO, 2018; Mota et al, 2018; Kantele et al, 2017; Johnson et al, 2017).

É importante ressaltar, também, as condições ambientais em que o paciente é exposto na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) que favorecem a infecção. O cenário na prática é de superlotação de UTIs, das unidades de pronto-atendimento e das Salas de Emergência, tempo de permanência muito maior do que o recomendado, realização de procedimentos invasivos, uso indiscriminado de antimicrobianos e transferência entre hospitais. Soma-se a isso, o aumento das internações em UTI e o aumento da gravidade do paciente trazida pela pandemia do novo coronavírus (Oliveira et al., 2012; Grinbaum et al., 2017; Wang et al, 2020)

Dentro desse cenário, o aumento do número de bactérias que resistem aos antimicrobianos vem aumentando, e pode ser uma grande ameaça à população mundial, levando a possibilidade de uma era pós-antibiótico e era pandêmica, na qual

infecções comuns, principalmente respiratórias, e ferimentos leves podem levar a óbito. Além disso, existem muitas lacunas quando se diz respeito às informações sobre bactérias de grande importância para a saúde pública (WHO, 2020)

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pandemia de COVID-19, causada pelo *SARS-CoV-2*, desafiou sistemas de saúde em todo o mundo, especialmente nas unidades de terapia intensiva (UTIs), onde são tratados pacientes com quadros graves. Os casos severos de COVID-19 frequentemente resultam em complicações respiratórias e falência de múltiplos órgãos, necessitando de suporte ventilatório invasivo e outros dispositivos médicos que aumentam o risco de infecções hospitalares (Li et al., 2020).

Infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) em UTIs representam um problema crítico devido à alta prevalência de microrganismos multirresistentes (Balkhair, 2020). Pacientes com COVID-19 são particularmente vulneráveis a coinfeções bacterianas, fúngicas e virais devido à imunossupressão induzida pela infecção viral e pelo uso de medicamentos imunomoduladores, como corticosteroides (Lansbury et al., 2020).

Além disso, a superlotação das UTIs e a pressão para utilizar rapidamente recursos hospitalares durante picos pandêmicos agravaram a ocorrência de infecções secundárias, destacando a necessidade de compreender os padrões de microrganismos envolvidos (Rawson et al., 2020). As coinfeções e infecções secundárias não apenas prolongam o tempo de internação, mas também contribuem para o aumento da mortalidade em pacientes com COVID-19 (Langford et al., 2021).

O *SARS-CoV-2* é um vírus de RNA de fita simples, pertencente à família *Coronaviridae* e ao gênero *Betacoronavirus*. Ele é geneticamente relacionado ao SARSCoV (causador da síndrome respiratória aguda grave de 2003) e ao MERS-CoV (causador da síndrome respiratória do Oriente Médio) (Zhu et al., 2020). O genoma viral possui cerca de 30kb e codifica quatro principais proteínas estruturais: spike (S), envelope (E), membrana (M) e nucleocapsídeo (N). A proteína S é responsável pela ligação do vírus ao receptor celular humano ACE2 (enzima conversora de angiotensina 2), um passo crítico para a entrada do vírus nas células hospedeiras, especialmente nos pulmões, coração e rins (Hoffmann et al., 2020).

A alta transmissibilidade do *SARS-CoV-2* deve-se, em parte, às mutações adquiridas na proteína S, que aumentam sua afinidade pelo receptor ACE2 e facilitam a transmissão pessoa a pessoa (Korber et al., 2020). O vírus é transmitido principalmente por gotículas respiratórias e aerossóis, com capacidade de sobrevivência

em superfícies por horas a dias, dependendo das condições ambientais (Van Doremalen et al., 2020).

A COVID 19 é uma doença multifatorial que se manifesta em espectros variados, desde formas assintomáticas até quadros críticos. O principal mecanismo patológico envolve a ligação do *SARS-CoV-2* ao receptor ACE2 nas células epiteliais pulmonares, resultando em danos diretos às células alveolares e inflamação exacerbada, mediada pela liberação de citocinas pró-inflamatórias, como IL-6, TNF- α e IL-1 β (Del Valle et al., 2020).

Nos casos graves, a "tempestade de citocinas" contribui para a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), caracterizada por edema pulmonar, hipóxia severa e necessidade de ventilação mecânica. Além disso, a disfunção endotelial induzida pelo vírus pode levar à formação de microtrombos, agravando a hipóxia tecidual e aumentando o risco de complicações tromboembólicas, como trombose venosa profunda e embolia pulmonar (Levi et al., 2020).

O envolvimento sistêmico também é comum em casos graves, afetando órgãos como coração (miocardite, insuficiência cardíaca), rins (injúria renal aguda) e sistema nervoso central (encefalopatia, AVC). Pacientes com comorbidades pré-existentes, como diabetes, hipertensão e doenças pulmonares crônicas, estão em maior risco de progressão para formas críticas (Zhou et al., 2020).

Desde o primeiro caso registrado na China em dezembro de 2019, a COVID 19 se disseminou rapidamente, atingindo mais de 200 países e resultando em milhões de casos confirmados. A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o surto como uma pandemia em março de 2020, devido à velocidade de disseminação e à gravidade dos casos (WHO, 2020).

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, a pandemia sobrecarregou os sistemas de saúde, especialmente as UTIs. Durante os picos de transmissão, as taxas de ocupação das UTIs atingiram níveis críticos, comprometendo o atendimento a pacientes graves. Dados nacionais indicam que cerca de 20% dos casos hospitalizados evoluem para quadros críticos, demandando suporte intensivo, e aproximadamente 5% requerem ventilação mecânica (Ranzani et al., 2021).

As disparidades regionais e socioeconômicas também impactaram a resposta à pandemia. Enquanto algumas regiões conseguiram expandir rapidamente a capacidade

das UTIs, outras enfrentaram escassez de leitos, equipamentos e profissionais treinados, resultando em taxas de mortalidade mais elevadas (Silva et al., 2021).

A síndrome respiratória aguda grave (SDRA) é uma complicação central em casos graves de COVID 19, ocorrendo em até 42% dos pacientes admitidos em UTIs (Gibson et al., 2020). A SDRA na COVID 19 é caracterizada por inflamação difusa dos pulmões, aumento da permeabilidade vascular e formação de membranas hialinas, que comprometem a troca gasosa e resultam em hipóxia refratária (Gattinoni et al., 2020).

Comorbidades como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, obesidade e doenças cardiovasculares aumentam significativamente o risco de complicações e mortalidade na COVID 19. Esses fatores estão associados à disfunção endotelial e inflamação crônica, que podem exacerbar a resposta inflamatória ao *SARS-CoV-2* (Zhou et al., 2020).

As infecções hospitalares (IH) são definidas como aquelas adquiridas durante a internação hospitalar, que não estavam presentes ou em incubação no momento da admissão. Elas são particularmente comuns em pacientes críticos, devido ao uso prolongado de dispositivos invasivos, como ventiladores mecânicos, cateteres venosos centrais e sondas urinárias (Magill et al., 2014).

Em unidades de terapia intensiva (UTIs) especializadas em COVID 19, as IH representam um desafio adicional. A sobrecarga hospitalar e o uso extensivo de antimicrobianos empíricos durante a pandemia podem aumentar a resistência bacteriana, exacerbando o impacto dessas infecções. Os patógenos mais frequentes em IH incluem *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, e *Pseudomonas aeruginosa* entre as bactérias gram-negativas, além de *Candida spp.* entre os fungos (Rawson et al., 2020).

Pacientes com COVID 19 estão em maior risco de coinfeções devido à imunossupressão induzida pelo vírus, associada a fatores como uso de corticosteroides, ventilação mecânica e inflamação sistêmica (Langford et al., 2020).

Estudos indicam que coinfeções bacterianas ocorrem em até 14% dos pacientes hospitalizados por COVID 19, com maior prevalência entre os internados em UTIs (Lansbury et al., 2020). Patógenos como *Staphylococcus aureus*, incluindo cepas resistentes à meticilina (MRSA), *Streptococcus pneumoniae* e *Escherichia coli* são os mais relatados. Essas coinfeções frequentemente resultam em pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) e sepse, agravando o quadro clínico.

Coinfecções fúngicas, como aspergilose pulmonar associada à COVID 19 (CAPA), têm sido cada vez mais documentadas, especialmente em pacientes imunocomprometidos.

Aspergillus fumigatus é o principal agente etiológico, frequentemente associado a desfechos clínicos desfavoráveis. Outras infecções fúngicas, como candidemia, também são comuns em pacientes com COVID 19 em UTIs (Bassetti et al., 2020).

Coinfecções com outros vírus respiratórios, como influenza e vírus sincicial respiratório, são menos frequentes, mas podem ocorrer, agravando a inflamação pulmonar e dificultando o manejo clínico (Kim et al., 2021).

As coinfecções estão associadas a um aumento significativo na mortalidade e no tempo de internação hospitalar de pacientes com COVID 19. Estudos mostram que pacientes com coinfecções bacterianas ou fúngicas têm uma taxa de mortalidade até duas vezes maior quando comparados àqueles sem infecções secundárias (Ripa et al., 2021).

Além disso, coinfecções frequentemente resultam em um maior uso de recursos hospitalares, incluindo antimicrobianos de amplo espectro e suporte ventilatório prolongado, contribuindo para o aumento dos custos de tratamento e da carga sobre os sistemas de saúde (Villar et al., 2021).

O manejo eficaz dessas coinfecções exige o uso criterioso de antimicrobianos e estratégias robustas de controle de infecção, como higiene rigorosa das mãos, isolamento de pacientes infectados e uso racional de dispositivos invasivos.

A prevalência de infecções hospitalares em UTIs varia globalmente, refletindo diferenças nos sistemas de saúde, práticas de controle de infecção e disponibilidade de recursos. Estudos internacionais indicam que cerca de 20 a 40% dos pacientes internados em UTIs desenvolvem ao menos uma infecção hospitalar, sendo as mais comuns a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), infecção de corrente sanguínea (ICS) e infecção do trato urinário associada a cateteres (ITUC) (Vincent et al., 2020).

Entre os patógenos predominantes, destacam-se *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*, além de fungos como *Candida spp.*. Regiões com menor acesso a práticas padronizadas de controle de infecção apresentam maior prevalência de microrganismos multirresistentes (Weiner Lastinger et al., 2020).

No contexto da COVID 19, as UTIs especializadas apresentaram um aumento significativo nas taxas de infecção, em parte devido à sobrecarga dos sistemas de saúde, ao uso extensivo de dispositivos invasivos e à terapia antimicrobiana empírica (Rawson et al., 2020).

Pacientes com COVID 19 internados em UTIs apresentam fatores de risco adicionais para infecções hospitalares, incluindo:

- **Imunossupressão:** A resposta inflamatória exacerbada na COVID 19 (tempestade de citocinas) frequentemente leva à imunossupressão secundária, aumentando a suscetibilidade a infecções (Bermejo-Martin et al., 2020).
- **Uso de corticosteroides:** Terapias como dexametasona, indicadas para reduzir a inflamação em casos graves, podem comprometer a resposta imune.
- **Prolongado uso de dispositivos invasivos:** A necessidade de ventilação mecânica e cateteres venosos centrais eleva significativamente o risco de infecções.
- **Comorbidades:** Doenças pré-existentes, como diabetes mellitus e insuficiência renal, também estão associadas a um maior risco de infecções hospitalares em pacientes com COVID 19 (Zhou et al., 2020).

Esses fatores tornam os pacientes críticos com COVID 19 um grupo particularmente vulnerável a infecções secundárias e coinfeções, contribuindo para o aumento da morbimortalidade.

A PAVM é a infecção hospitalar mais comum em UTIs, especialmente em pacientes com COVID 19. O uso prolongado de ventilação mecânica compromete a depuração mucociliar e facilita a colonização bacteriana do trato respiratório. Patógenos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Staphylococcus aureus* são frequentemente identificados em casos de PAVM (Klompas, 2020).

A ICS é frequentemente associada ao uso de cateteres venosos centrais, sendo causada por microrganismos como *Staphylococcus epidermidis*, *Candida spp.* e bactérias gram negativas. Pacientes com COVID 19 em UTIs apresentam risco aumentado de ICS devido à necessidade de suporte hemodinâmico e terapias prolongadas (Bertoglio et al., 2020).

As ITUCs são menos prevalentes que a PAVM e a ICS, mas continuam sendo uma preocupação em UTIs. A presença de sondas vesicais por períodos prolongados é

um fator de risco significativo. Patógenos como *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* são frequentemente isolados nesses casos (Lo et al., 2014).

A prevenção dessas infecções exige a implementação de medidas rigorosas de controle de infecção, como práticas de inserção e manutenção de dispositivos invasivos e a adesão a protocolos de higienização.

O uso de agentes antimicrobianos, como antibióticos e antifúngicos, é fundamental para o manejo de infecções hospitalares em pacientes críticos. Em UTIs, a administração empírica desses medicamentos é comum devido à necessidade de iniciar o tratamento antes da identificação do agente etiológico, especialmente em pacientes com COVID 19 que apresentam alto risco de coinfeções bacterianas e fúngicas (Rawson et al., 2020). No entanto, o uso indiscriminado de antimicrobianos contribui para o desenvolvimento de resistência microbiana, um desafio significativo em ambientes hospitalares. Patógenos como *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii* são frequentemente identificados como multirresistentes, dificultando o tratamento (Vincent et al., 2020). O uso criterioso e baseado em protocolos de antibioticoterapia guiada por culturas microbiológicas é essencial para equilibrar o tratamento eficaz e a preservação da eficácia desses agentes no longo prazo (Bassetti et al., 2020).

A implementação de protocolos de controle de infecções é essencial para reduzir a incidência de infecções hospitalares em UTIs. Esses protocolos incluem:

- **Higiene das mãos:** Práticas rigorosas de lavagem e desinfecção das mãos são reconhecidas como a medida mais eficaz na prevenção de infecções cruzadas (World Health Organization, 2020).
- **Uso racional de antimicrobianos:** A adesão às diretrizes de prescrição evita a emergência de resistência microbiana.
- **Isolamento de pacientes:** Pacientes infectados ou colonizados por patógenos multirresistentes devem ser isolados para evitar transmissão (Haque et al., 2018).

Esses protocolos não apenas protegem pacientes vulneráveis, mas também minimizam os custos associados às complicações infecciosas, reduzindo o tempo de internação e a necessidade de tratamentos mais complexos.

Dispositivos invasivos, como ventiladores mecânicos, cateteres venosos centrais e sondas urinárias, são frequentemente associados a infecções hospitalares. Medidas preventivas específicas são cruciais para mitigar esse risco:

- **Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAVM):** A elevação da cabeceira do leito em 30–45 graus, a realização de higiene bucal com clorexidina e a utilização de ventiladores com sistemas de drenagem de condensação ajudam a prevenir a PAVM (Klompas, 2020).
- **Infecção de Corrente Sanguínea (ICS):** Técnicas assépticas durante a inserção e manutenção de cateteres venosos centrais, além da substituição regular de curativos, são medidas padrão de prevenção (Marschall et al., 2014).
- **Infecção do Trato Urinário Associada a Cateter (ITUC):** A remoção precoce de sondas vesicais e a adoção de práticas assépticas durante sua manipulação são estratégias eficazes na redução de ITUCs (Lo et al., 2014).

As técnicas microbiológicas convencionais permanecem como o padrão ouro para o diagnóstico de infecções hospitalares em UTIs. O processo inclui o cultivo de amostras clínicas (como sangue, secreções respiratórias e urina) em meios específicos para o crescimento de microrganismos, seguido da identificação e realização de testes de sensibilidade aos antimicrobianos (Clercq et al., 2019).

Embora eficazes, as culturas microbiológicas apresentam limitações, como o tempo necessário para obtenção de resultados, que pode variar de 24 a 72 horas, dificultando intervenções imediatas. Além disso, em casos de microrganismos fastidiosos ou com carga bacteriana baixa, a sensibilidade das culturas pode ser reduzida (McDanel et al., 2020). Apesar disso, elas continuam sendo indispensáveis na orientação do uso racional de antibióticos e na identificação de padrões locais de resistência.

O avanço tecnológico trouxe métodos moleculares e rápidos que têm transformado o diagnóstico microbiológico em UTIs. Entre esses métodos, destacam-se:

- **Reação em Cadeia da Polimerase (PCR):** Técnica baseada na amplificação de ácidos nucleicos, permitindo a detecção específica de patógenos em poucas horas. A PCR tem alta sensibilidade e especificidade, sendo especialmente útil em amostras com baixa carga microbiana ou quando o patógeno não cresce em culturas convencionais (Bahr et al., 2021).
- **Espectrometria de Massa por Ionização e Dessorção a Laser Assistida por Matriz - Tempo de Voo (MALDI-TOF):** Esse método permite a identificação de microrganismos em minutos a partir do perfil proteico. É amplamente usado

para a rápida identificação de bactérias e fungos diretamente de colônias cultivadas (Roth et al., 2021).

A identificação rápida e precisa do agente infeccioso é essencial para melhorar os desfechos em pacientes com infecções hospitalares. O diagnóstico precoce permite:

- **Início imediato da terapia direcionada:** Reduzindo o uso de antibióticos de amplo espectro e minimizando o risco de resistência antimicrobiana (Timsit et al., 2020).
- **Redução da morbidade e mortalidade:** Estudos mostram que atrasos no início do tratamento apropriado aumentam significativamente a mortalidade em pacientes com sepse ou infecções associadas a dispositivos invasivos (Singer et al., 2016).

O uso combinado de técnicas convencionais e diagnósticos rápidos deve ser promovido como parte das boas práticas em UTIs. Esse equilíbrio oferece o potencial para salvar vidas e reduzir custos hospitalares associados ao tratamento prolongado e complicações de infecções.

A pandemia de COVID 19 exacerbou o uso indiscriminado de antimicrobianos em ambientes hospitalares, especialmente em UTIs. Inicialmente, o desconhecimento sobre a patologia levou a prescrição empírica de antibióticos em pacientes com COVID 19, mesmo na ausência de infecções bacterianas confirmadas. Estudos apontam que até 70% dos pacientes hospitalizados com COVID 19 receberam antibióticos, embora menos de 10% apresentassem evidências de coinfeções bacterianas (Rawson et al., 2020).

Essa prática foi amplamente motivada pelo medo de complicações bacterianas secundárias, mas contribuiu significativamente para o aumento da pressão seletiva sobre microrganismos, favorecendo o surgimento de cepas resistentes, como *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* (Hsu, 2020).

A resistência antimicrobiana (RAM) representa um dos maiores desafios no manejo de pacientes críticos em UTIs. No contexto da COVID 19, esse problema foi agravado pela maior frequência de dispositivos invasivos, como ventilação mecânica e cateteres, associados a infecções por patógenos multirresistentes (Silva et al., 2021).

Os efeitos mais críticos da RAM incluem:

- **Aumento da mortalidade:** Pacientes com infecções por microrganismos resistentes têm maior probabilidade de complicações fatais devido à ineficácia dos tratamentos disponíveis.
- **Prolongamento da internação hospitalar:** Casos de infecções resistentes frequentemente requerem terapias alternativas de longa duração, sobrecarregando os recursos hospitalares.
- **Custos elevados de tratamento:** A utilização de antimicrobianos de última linha, como colistina e tigeciclina, é financeiramente onerosa e apresenta maior risco de efeitos adversos.

O combate à resistência antimicrobiana requer a implementação de estratégias coordenadas em níveis global, nacional e institucional. Algumas iniciativas eficazes incluem:

- **Fortalecimento da vigilância microbiológica:** Monitorar continuamente os padrões de resistência para identificar rapidamente novos surtos e ajustar protocolos terapêuticos (WHO, 2021).
- **Programas de stewardship antimicrobiano (AMS):** Esses programas visam o uso racional de antibióticos, promovendo a prescrição baseada em evidências e a descontinuação de terapias inadequadas (Tacconelli et al., 2020).
- **Educação e capacitação profissional:** Treinar equipes de saúde sobre os riscos da prescrição inadequada de antimicrobianos e as melhores práticas para o manejo de infecções.
- **Prevenção de infecções hospitalares:** Implementar rigorosos protocolos de controle de infecção, como a higienização das mãos, desinfecção de dispositivos invasivos e isolamento de pacientes com infecções resistentes.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Investigar a prevalência de microrganismos em uma UTI especializada em COVID 19.

3.2. Objetivos específicos

- ✦ Investigar a prevalência de bactérias e fungos identificados em pacientes com COVID 19 em UTI de referência;
- ✦ Determinar o perfil de resistência antimicrobiana dos microrganismos
- ✦ Definir o perfil de sensibilidade dos microrganismos
- ✦ Investigar o desfecho clínico dos pacientes portadores de COVID 19 e infectados por microrganismos em UTI de referência

4. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e descritivo, com abordagem quantitativa, baseado na análise de prontuários médicos de pacientes diagnosticados com COVID 19 grave internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). A população deste estudo foi composta por pacientes com diagnóstico confirmado de COVID 19, por meio de RT-PCR ou teste de antígeno, que necessitaram de internação em UTI. A amostra foi não probabilística, englobando todos os pacientes atendidos entre maio de 2020 e junho de 2021 em um hospital de referência no manejo da COVID 19. Foram incluídos apenas pacientes maiores de 18 anos que apresentaram quadro grave da doença, de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS), e que possuíam registros completos nos prontuários.

A coleta de dados foi realizada a partir dos prontuários médicos, utilizando um instrumento de coleta padronizado, que já havia sido previamente testado. As informações extraídas incluíram dados demográficos e clínicos, como idade, sexo e comorbidades (por exemplo, diabetes mellitus, hipertensão, obesidade). Além disso, foram coletados dados relacionados ao manejo clínico, como a necessidade de intubação orotraqueal, a duração da ventilação mecânica (em dias) e o uso de bloqueadores neuromusculares e sedativos. As complicações associadas à internação também foram documentadas, incluindo infecções secundárias, agentes microbiológicos isolados e o perfil de resistência. No que diz respeito às intervenções terapêuticas, foi registrado o uso de antimicrobianos, e corticoterapia, assim como os desfechos, que englobaram o tempo de internação e a mortalidade.

Os dados foram analisados utilizando estatística descritiva no software SPSS®. Foram calculadas médias, medianas, desvios-padrão, frequências absolutas e relativas para variáveis contínuas e categóricas, permitindo a geração de gráficos que representaram os resultados. Entre os gráficos produzidos estão a frequência de pacientes que necessitaram de intubação orotraqueal, a distribuição do tempo de ventilação mecânica, a proporção de pacientes com infecções secundárias, detalhando os agentes microbiológicos mais comuns, as taxas de resistência antimicrobiana por agente infeccioso, a frequência de uso de diferentes classes de antimicrobianos, a distribuição do tempo de internação hospitalar e a comparação da mortalidade entre pacientes com e sem infecções secundárias.

Este estudo foi submetido à aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa, seguindo os princípios da Declaração de Helsinque, garantindo o sigilo e a confidencialidade dos dados, sem a divulgação de informações que identificassem os pacientes. Essa metodologia visou proporcionar uma visão ampla sobre os fatores associados ao manejo de pacientes com COVID 19 grave, contribuindo para a melhoria das práticas clínicas e do manejo em Unidades de Terapia Intensiva.

Para complementar o trabalho e enriquecer a discussão, adicionalmente foi realizada de uma revisão integrativa da literatura em que um levantamento bibliográfico de artigos científicos originais publicados nas bases de dados PubMed, MedLine, LILACS e SciELO no período compreendido entre 2020 e 2023. Nessa pesquisa, foram utilizados os descritores “*SARS-CoV-2 AND Mechanical Ventilation AND Microorganisms AND Prevalence*”.

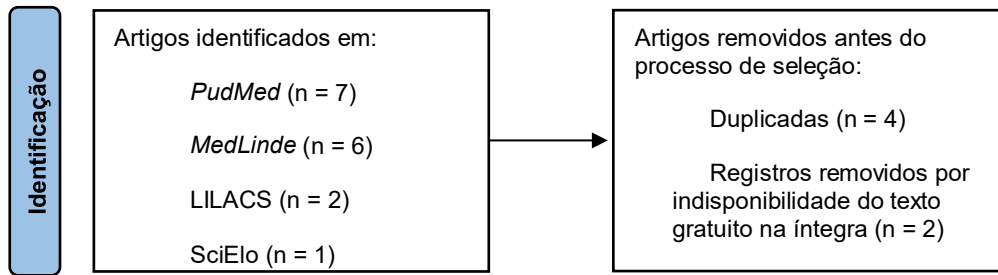
Como critérios de inclusão, foram considerados os estudos em inglês, português e espanhol, que apresentaram os descritores no título ou no resumo, além de abordarem sobre a prevalência de microorganismos em pacientes em ventilação mecânica com COVID 19. Foram excluídos os artigos escritos em outras línguas, além daqueles cujo título ou resumo/*abstract* não se adequou ao tema proposto.

Após o levantamento bibliográfico e seleção de todos os artigos que foram incluídos, as quantidades absolutas e relativas dos trabalhos foram representadas por meio de fluxograma organizado. Posteriormente, realizou-se análises e discussões detalhadas de cada um dos artigos, bem como a elaboração de uma tabela para sintetizar e comparar os dados obtidos que correspondam à questão norteadora do estudo.

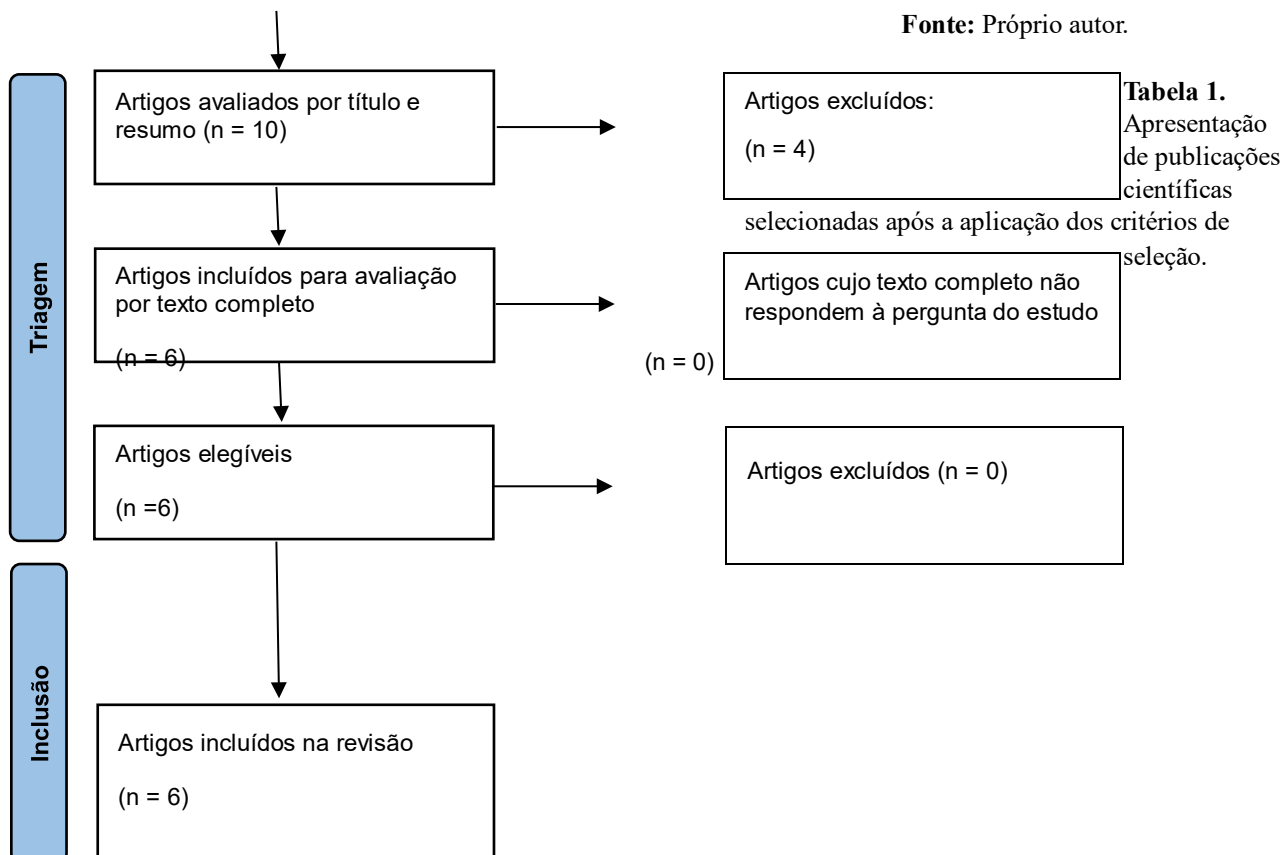
O levantamento de dados bibliográficos resultou no total de 16 artigos científicos. Após extensivas análises, apenas 06 artigos preencheram todos os critérios de seleção e foram incluídos neste estudo, conforme mostrado na Figura 1 e na Tabela 1.

Figura 1. Fluxograma para apresentação do processo de seleção dos estudos a partir do banco de dados bibliográficos segundo as diretrizes do PRISMA 2020.

Identificação dos estudos a partir da base de dados e registros



Fonte: Próprio autor.



Título	Autores e ano de publicação	Local do estudo	Amostra	Método do estudo	Resultados
--------	-----------------------------	-----------------	---------	------------------	------------

<i>What happened during COVID-19 in African ICUs? An observational study of pulmonary co-infections, superinfections, and mortality in Morocco.</i>	Aissaoui <i>et al.</i> (2022)	Hospital Militar de Avicena, Marraquexe, Marrocos.	155 pacientes.	Estudo retrospectivo por meio da análise dos dados de pacientes graves com COVID 19 internados na unidade de terapia intensiva (UTI) entre abril de 2020 e abril de 2021.	A prevalência de coinfeções, PH e PAV foi respectivamente de 4%, 12% e 40% (64 PAV/1000 dias de ventilação). Os patógenos mais isolados foram Enterobacterales para HAP e Acinetobacter sp. para PAV. A proporção de bactérias extra-resistentes (XDR) foi de 78% para Acinetobacter sp. e 24% para Enterobacterales. A mortalidade geral na UTI nesta coorte foi de 64,5%. Pacientes com
---	-------------------------------	--	----------------	---	---

					superinfecção apresentaram maior risco de morte (OR = 6,4, IC 95%: 1,8–22; p = 0,004).
<i>Bacterial and viral co-infections in patients with severe SARS-CoV-2 pneumonia admitted to a French ICU.</i>	Contou <i>et al.</i> (2020).	Argenteuil, França.	Todos os pacientes adultos (>18 anos) internados em UTI COVID 19 com 40 leitos.	Estudo retrospectivo monocêntrico, por meio da revisão de todas as investigações microbiológicas respiratórias realizadas nas primeiras 48 horas de admissão na UTI de pacientes com COVID 19.	26 pacientes (28%) foram considerados coinfectados por bactéria patogênica na admissão na UTI, sem coinfeção relacionada a bactérias ou vírus atípicos.
<i>Ventilator associated pneumonia in COVID 19 patients: A retrospective cohort study.</i>	Ferlÿçolak <i>et al.</i> (2022)	Ancara, Turquia.	208 pacientes internados em unidade de terapia intensiva	Estudo observacional retrospectivo, realizado na unidade de terapia intensiva pandêmica de um hospital universitário entre 17 de março de 2020 e 1º de junho de 2021.	As culturas de aspirado endotraqueal de um paciente revelaram três microrganismos diferentes, enquanto as culturas de aspirado endotraqueal de 22 pacientes revelaram dois microrganismos diferentes simultaneamente. Acinetobacter spp. (41, 52%) e Klebsiella spp. (38, 49%) foram os microrganismos mais frequentemente identificados e a maioria deles eram cepas XDR.

<i>Fungal infections in mechanically ventilated patients with COVID 19 during the first wave: the French multicentre MYCOVID study.</i>	Gangneux <i>et al.</i> (2022)	França	509 pacientes	Trata-se de um estudo de coorte observacional nacional, multicêntrico, em 18 unidades de terapia intensiva (UTI) francesas.	38 (7%) pacientes tinham uma ou mais outras IFIs pr/pb: 32 (6%) tinham candidemia, seis (1%) tinham mucormicose invasiva e um (<1%) tinha fusariose invasiva.
<i>Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por SARS-CoV-2.</i>	Lux <i>et al.</i> (2022).	Chile.	112 pacientes.	Estudo observacional retrospectivo realizado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Instituto Nacional do Tórax (INT) entre março e julho de 2021.	42,8% dos pacientes incluídos apresentavam PAV com taxa de incidência de 28,8/1.000 dias de VMI. Os microrganismos isolados mais frequentemente foram <i>Klebsiella pneumoniae</i> (29,6%), <i>Staphylococcus aureus</i> (21,8%) e <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
					(12,5%). Os pacientes submetidos à PAV permaneceram quase o dobro do tempo em VMI, embora não tenham apresentado aumento na mortalidade.
<i>Ventilatorassociated pneumonia in Polish intensive care unit dedicated to COVID 19 patients</i>	Walaszek <i>et al.</i> (2023)	Polônia	416 pacientes de UTI.	Trata-se de um estudo caso-controle para avaliar retrospectivamente a epidemiologia das IRAS em pacientes de UTI, distinguindo entre casos de COVID 19 e nãoCOVID 19.	A taxa de mortalidade foi de 80 (64%) para pacientes com COVID-19 e 45 (16%) para pacientes não-COVID19, $p<0,001$. <i>Acinetobacter baumannii</i> foi o microrganismo mais frequentemente isolado na PAV, com 25 casos (taxa de incidência de 8,5%): 16 (18,2%) em pacientes com COVID-19 vs. 9 (4,4%) em pacientes sem COVID-19. OR foi 4,814 (1,084–4,806), $p<0,001$

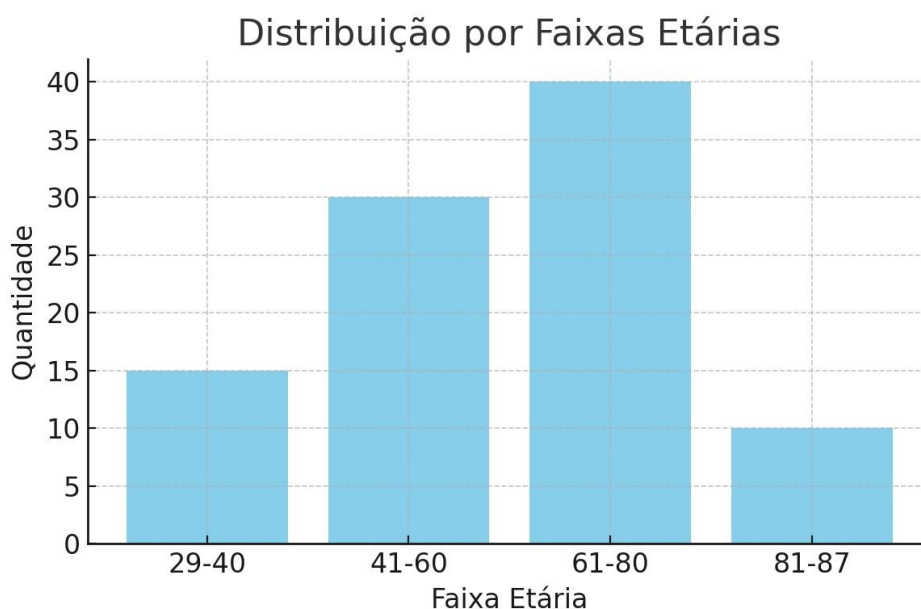
Fonte: Próprio autor.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos 75 pacientes no estudo, com considerando todos os critérios de inclusão e exclusão. A análise das características sociodemográficas mostra que a maior proporção pertencia ao sexo masculino, representando estes 56% do total; enquanto indivíduos do sexo feminino representaram 44%.

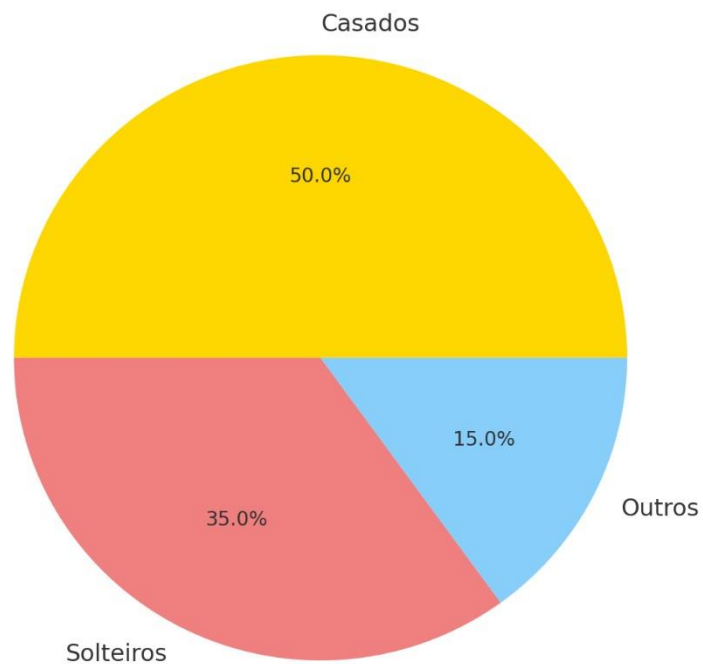
Em relação à idade, 40% pertenciam à faixa etária de 61 a 80 anos, conforme mostrado na Figura 1. Quanto ao estado civil, 50% declaram-se casados (Figura 2) enquanto 45% declaram-se pardos (Figura 3).

Figura 1. Distribuição por Faixas Etárias de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



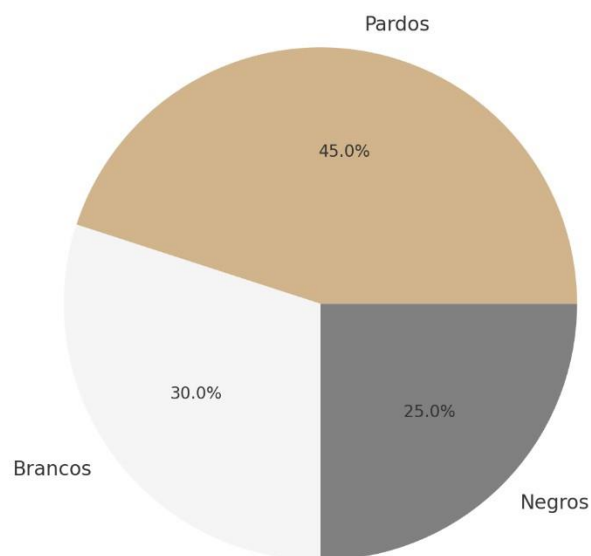
Fonte: próprio autor

Figura 2. Distribuição por Estado Civil de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

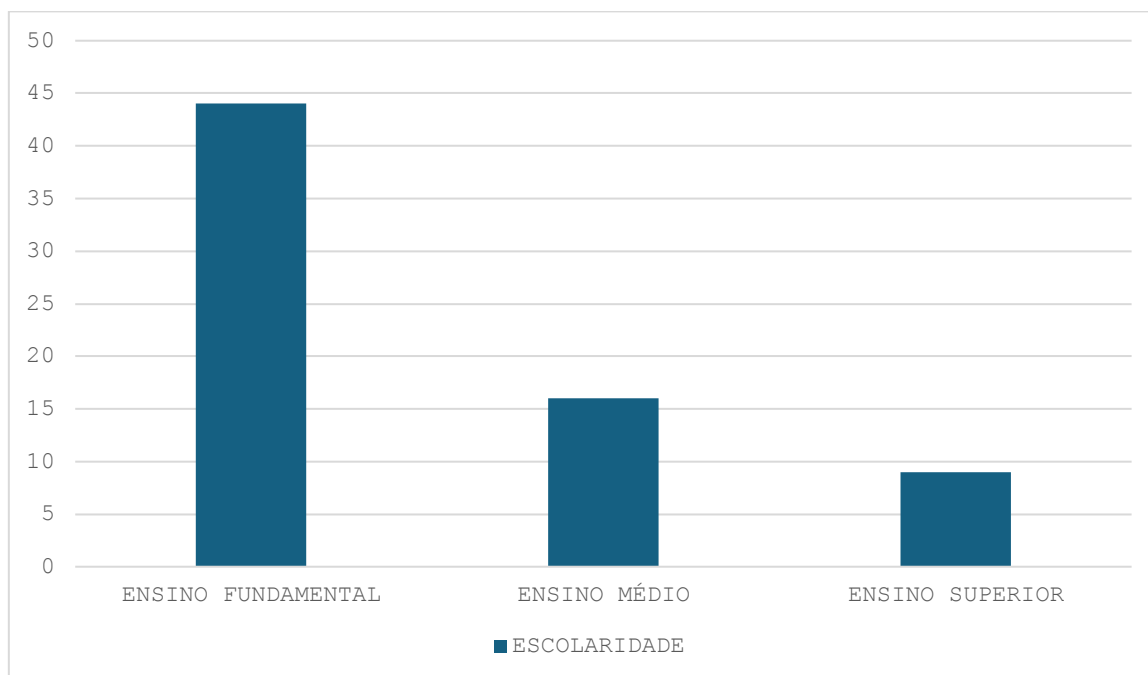
Figura 3. Distribuição Racial de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

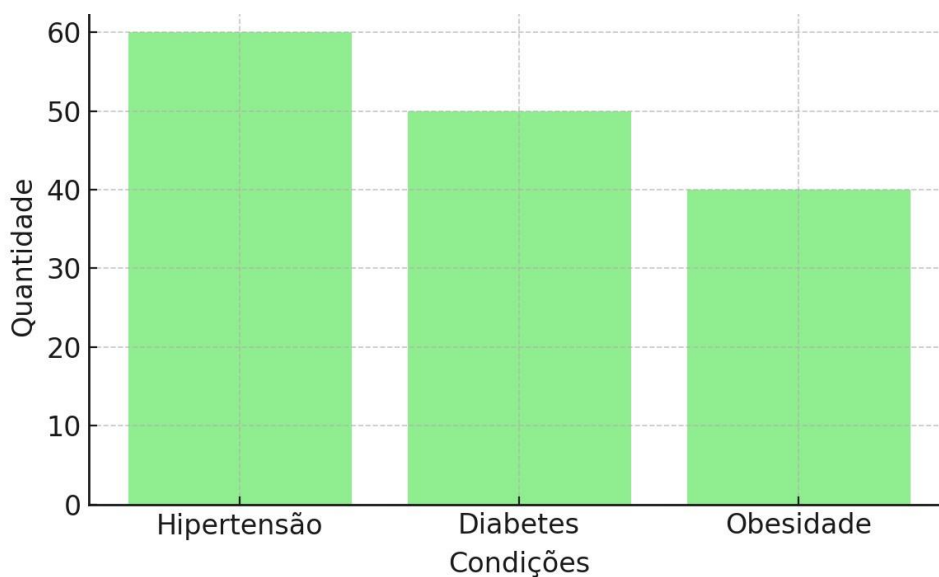
Em relação à escolaridade, 58% dos pacientes possuíam ensino fundamental completo ou incompleto, enquanto 22% tinham ensino médio e apenas 12% apresentavam nível superior (Figura 4). A baixa escolaridade pode estar associada a menores níveis de informação sobre medidas preventivas e dificuldade de acesso a serviços de saúde, fatores amplamente discutidos na literatura como agravantes durante a pandemia.

Figura 4. Distribuição por Escolaridade de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



As comorbidades (Figura 5) foram amplamente prevalentes, sendo a hipertensão arterial sistêmica identificada em 68% dos pacientes e o diabetes mellitus em 47%. Outras condições, como obesidade (34%) e doenças cardiovasculares (23%), também foram frequentes, corroborando estudos que associam essas condições à maior gravidade da COVID 19. Essas comorbidades são fatores já estabelecidos na literatura como determinantes de piores desfechos em pacientes com COVID 19 hospitalizados.

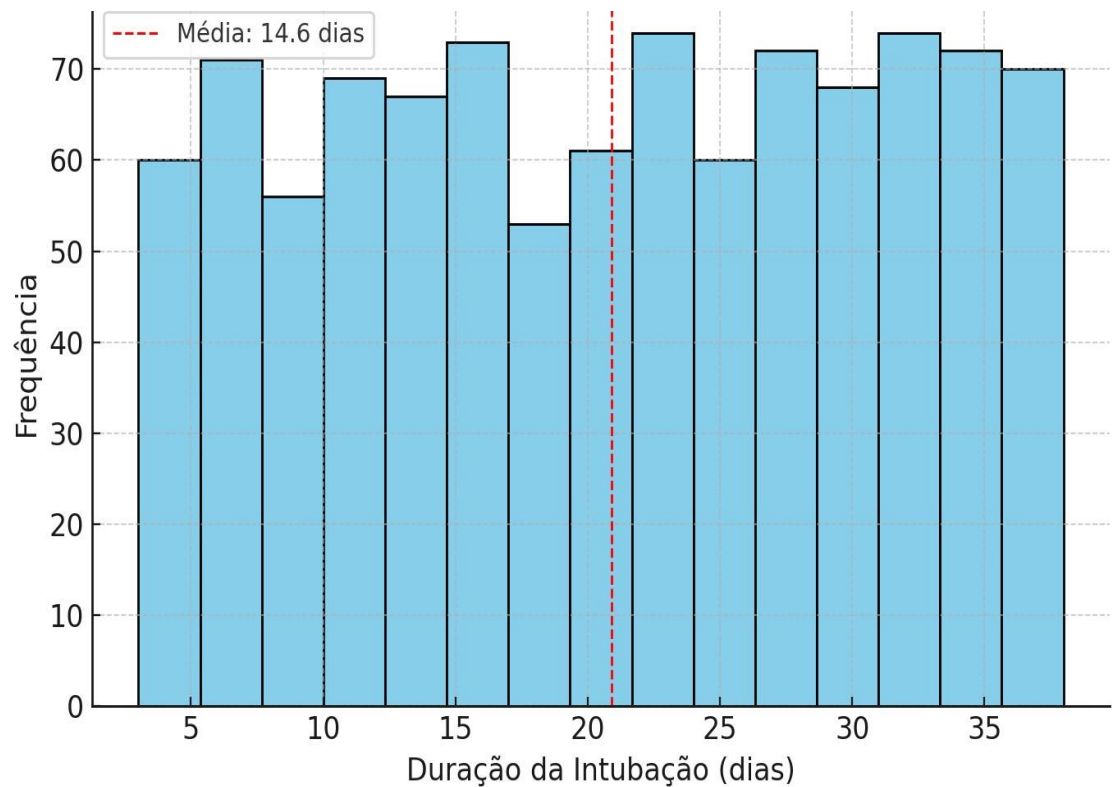
Figura 5. Prevalência de Comorbidades de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

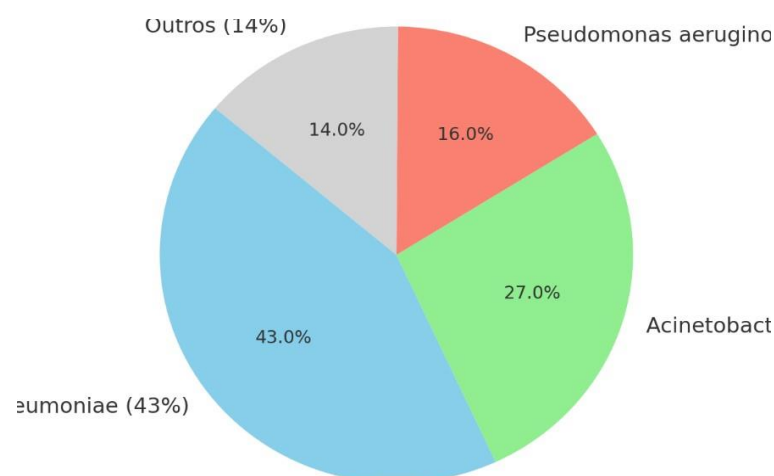
No que se refere ao manejo clínico, 100% dos pacientes necessitaram de intubação orotraqueal e suporte ventilatório invasivo, o que destaca a gravidade dos casos incluídos na amostra. O tempo médio de intubação foi de 14,6 dias, com variação de 3 a 38 dias (Figura 6). Estudos como os de Lux et al. (2022) destacam que períodos prolongados de ventilação mecânica estão associados a maior risco de infecções secundárias, especialmente pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). De fato, 71% dos pacientes desenvolveram infecções secundárias, sendo os principais agentes isolados *Klebsiella pneumoniae* (43%), *Acinetobacter sp.* (27%) e *Pseudomonas aeruginosa* (16%), como pode ser visto na Figura 7. Esses microrganismos, frequentemente multirresistentes, representam um grande desafio terapêutico em UTIs.

Figura 6: Duração da intubação orotraqueal de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

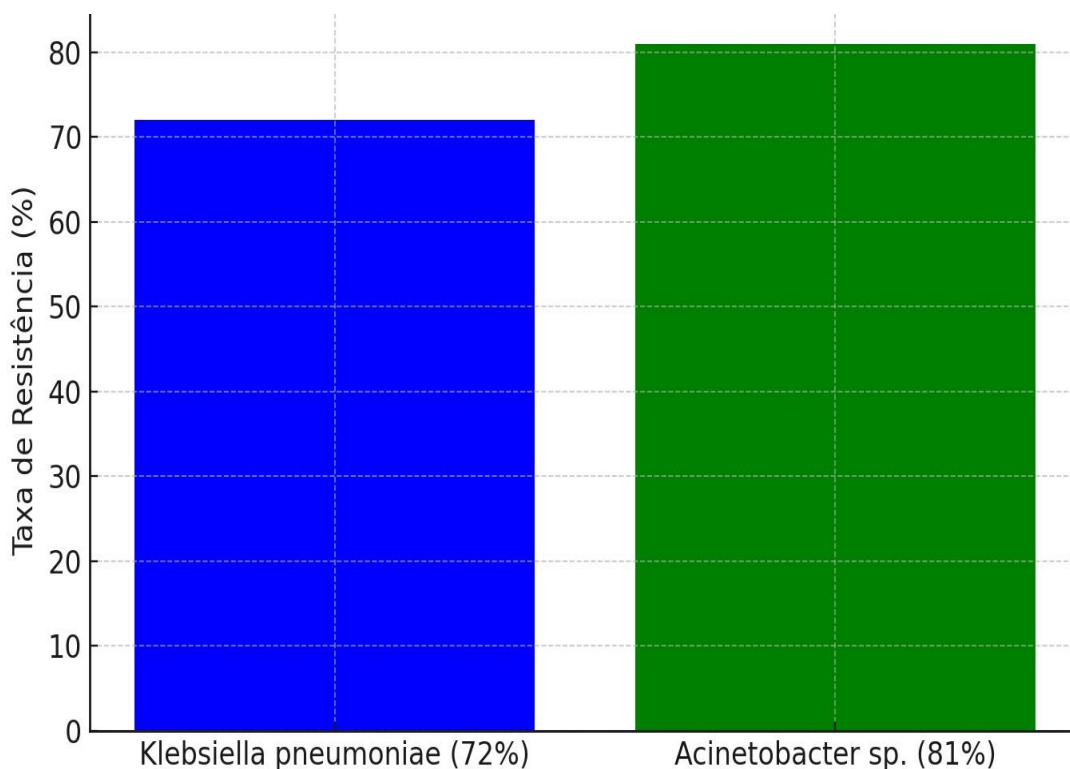
Figura 7. Infecções Bacterianas Secundárias em pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

A análise do perfil de resistência microbiana mostrou uma alta taxa de resistência em *Klebsiella pneumoniae* a carbapenêmicos (72%) e em *Acinetobacter sp.* (81%), o que evidencia a necessidade de monitoramento microbiológico contínuo e de estratégias para o uso racional de antimicrobianos (Figura 8).

Figura 8. Taxas de Resistência Microbiana em pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.

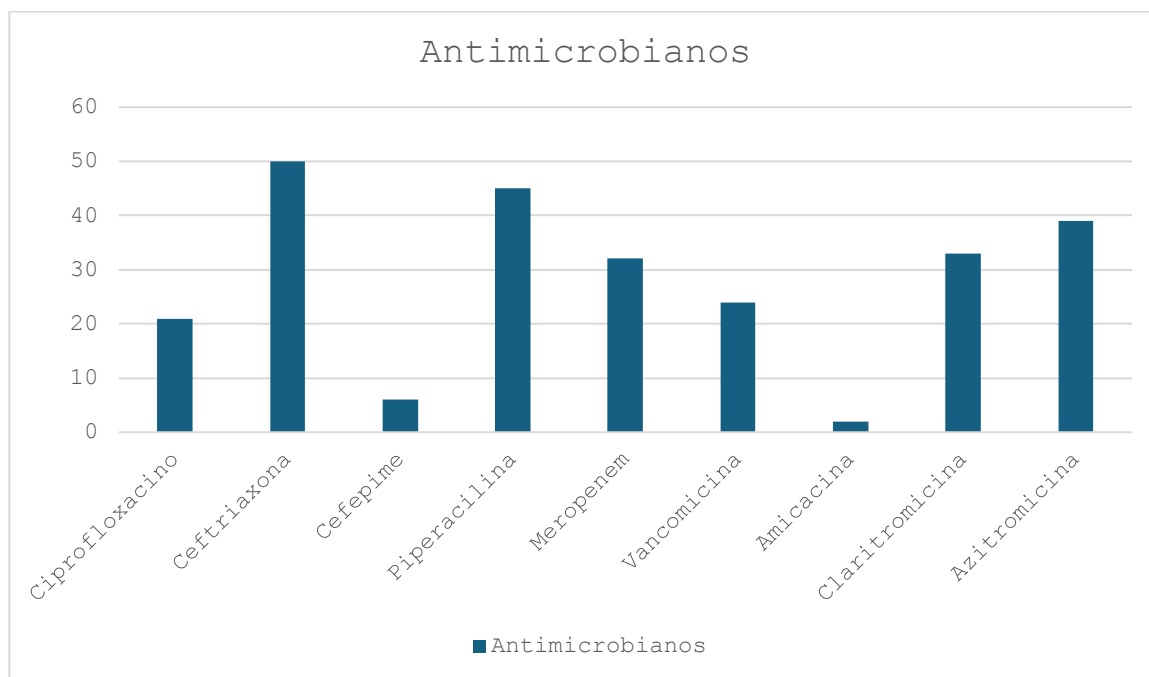


Fonte: próprio autor

Além disso, os hospitais de origem apresentaram variações nas taxas de complicações e mortalidade, sugerindo diferenças na implementação de protocolos de manejo. Isso aponta para a importância da padronização de práticas clínicas, incluindo o uso de dispositivos de ventilação assistida e de bloqueadores neuromusculares (BNM), utilizados em 73% dos casos para facilitar o manejo ventilatório.

Em relação aos antimicrobianos utilizados, 100% dos pacientes receberam terapia antimicrobiana, alguns necessitaram de terapia combinada com carbapenêmicos, cefalosporinas de amplo espectro e vancomicinas conforme demonstrado na Figura 9.

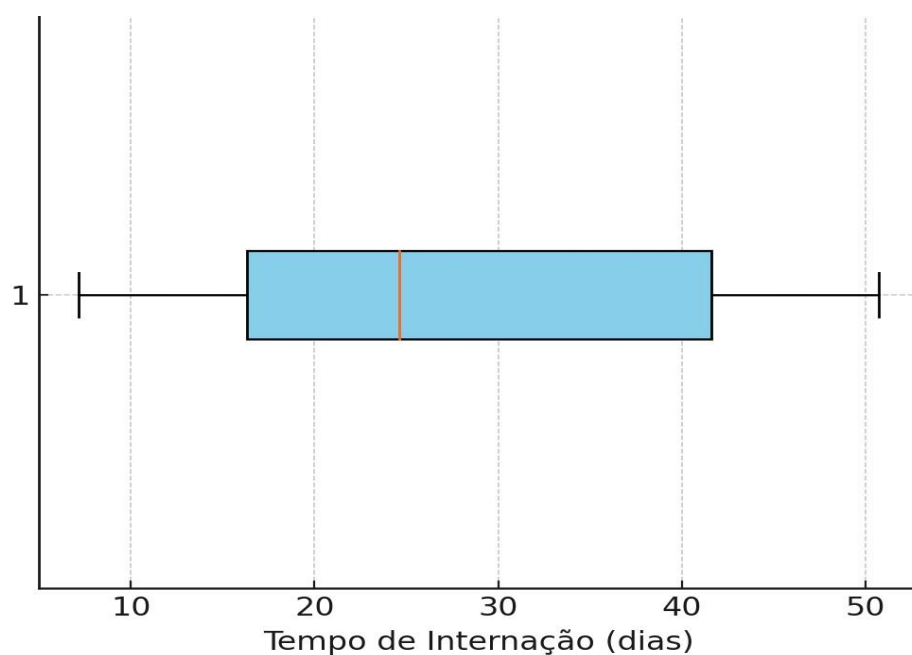
Figura 9. Uso de Antimicrobianos em pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

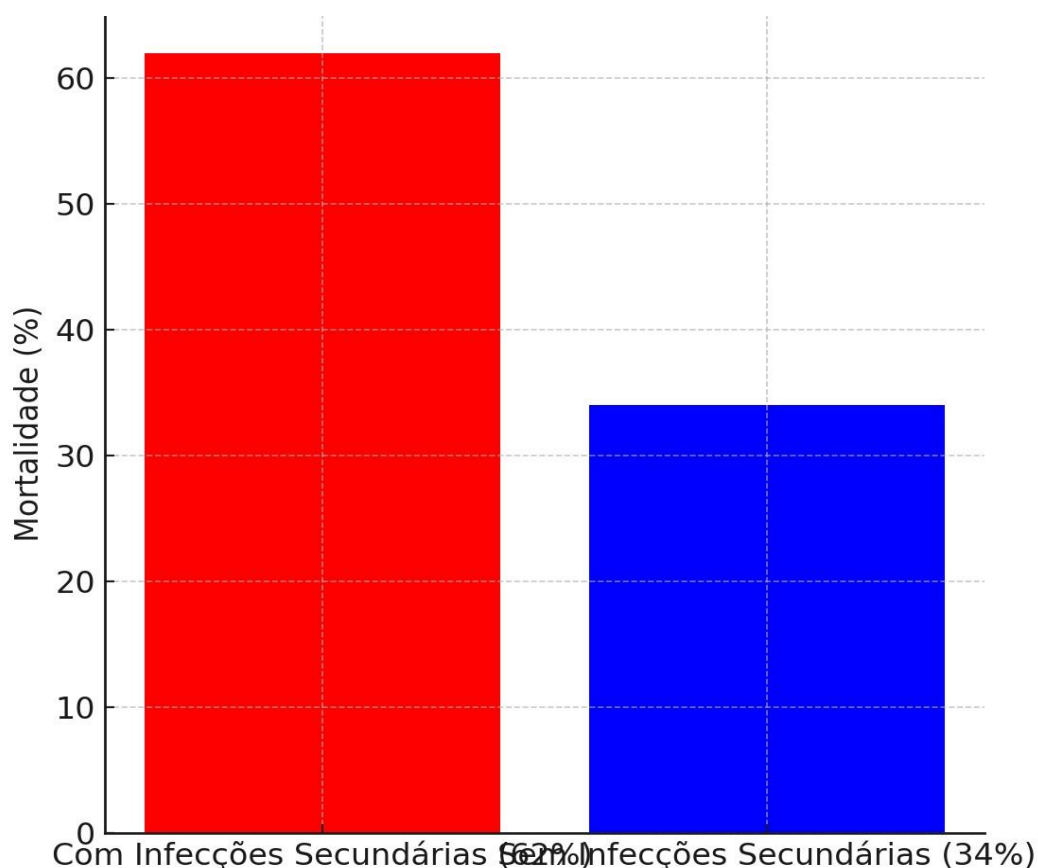
O tempo de internação hospitalar médio foi de 23,4 dias, com variação de 7 a 51 dias (Figura 10). Internações prolongadas, além de refletirem a gravidade da doença, estão associadas a um maior risco de complicações infecciosas e de mortalidade, como também evidenciado no estudo. Dos pacientes analisados, 48% evoluíram para óbito (Figura 11), um índice significativo e que reforça a necessidade de intervenções precoces para reduzir a mortalidade em casos críticos.

Figura 10. Tempo de Internação Hospitalar de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

Figura 11. Mortalidade por Infecção Secundária de pacientes atendidos em UTI com diagnóstico de COVID-19, maio de 2020 a junho de 2021, São Luís, MA.



Fonte: próprio autor

Estudo desenhado por Aissaoui *et al.* (2022) promoveu uma coorte retrospectiva que incluiu pacientes graves com COVID 19 internados na unidade de terapia intensiva (UTI) do Hospital Militar de Avicena, Marraquexe, Marrocos, entre abril de 2020 e abril de 2021, com o objetivo de determinar a prevalência de coinfeções pulmonares bacterianas e superinfecções na pneumonia grave por COVID 19, os microrganismos envolvidos e o impacto destas infecções na sobrevivência. Em relação ao manejo ventilatório, a maioria dos pacientes (88%) foi submetida à ventilação não invasiva (VNI). Sessenta e cinco pacientes (42%) foram colocados sob ventilação mecânica invasiva, principalmente após falha da VNI. A prevalência de coinfeções, PH (pneumonia hospitalar) e PAV (pneumonia associada a ventilação) foi respectivamente de 4%, 12% e 40% (64 PAV/1000 dias de ventilação). Os patógenos isolados foram *Enterobacteriales* para HAP e *Acinetobacter* sp. para PAV. A proporção de bactérias extra-resistentes (XDR) foi de 78% para *Acinetobacter* sp. e 24% para *Enterobacteriales*. A mortalidade geral na UTI nesta coorte foi de 64,5%. Pacientes com

superinfecção apresentaram maior risco de morte (OR = 6,4, IC 95%: 1,8–22; p = 0,004).

Anteriormente, Contou *et al.* (2020) realizaram um estudo retrospectivo monocêntrico, revisando todas as investigações microbiológicas respiratórias realizadas nas primeiras 48 horas de admissão na UTI de pacientes com COVID 19 (RT-PCR positivo para *SARS-CoV-2*) internados por insuficiência respiratória aguda. Um total de 92 pacientes adultos foram internados na UTI de 40 leitos por insuficiência respiratória aguda devido a pneumonia por *SARS-CoV-2*. Dentre eles, 26 (28%) foram considerados coinfectados por bactéria patogênica na admissão na UTI, sem coinfecção relacionada a bactérias ou vírus atípicos. A distribuição das 32 bactérias isoladas de cultura e/ou PCRs respiratórios foi a seguinte: *Staphylococcus aureus* sensível à meticilina (n=10/32, 31%), *Haemophilus influenzae* (n=7/32, 22%), *Streptococcus pneumoniae* (n=6/32, 19%), *Enterobacteriaceae* (n=5/32, 16%), *Pseudomonas aeruginosa* (n=2/32, 6%), *Moraxella catarrhalis* (n=1/32, 3%) e *Acinetobacter baumannii* (n = 1/32, 3%). Entre as 24 bactérias patogênicas isoladas da cultura, observa-se também que dois tipos eram resistentes à cefalosporina de 3ª geração e à combinação amoxicilina-clavulanato, respectivamente.

Recentemente, Ferlÿçolak *et al.* (2023) elaboraram um estudo de coorte retrospectivo, com o objetivo de avaliar a taxa de incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), fatores de risco e microrganismos isolados em pacientes com COVID 19 como desfecho primário. Nesse estudo, foram incluídos 208 pacientes internados em unidade de terapia intensiva. Observou – se que o tempo de internação na UTI e no hospital foi maior nos pacientes com PAV (p< 0,01 e p< 0,01 respectivamente). O uso de esteróides foi maior em pacientes com PAV, embora não tenha sido estatisticamente significativo (p= 0,06). O escore APACHE II (p< 0,01) foi maior em pacientes sem PAV. A mortalidade na UTI foi alta em ambos os grupos (PAV 70%, não PAV 77%). A mortalidade por PAV foi maior no sexo masculino (p= 0,03) e nos pacientes que necessitaram de terapia renal substitutiva (p= 0,01). O tempo de internação na UTI (p= 0,04) e o tempo de internação hospitalar (p< 0,01) foram ambos elevados nos sobreviventes de PAV. Os microrganismos isolados mais comuns foram *Acinetobacter spp.* e *Klebsiella spp.* em pacientes com PAV e a maioria deles eram extensivamente resistentes aos medicamentos.

Em continuidade, foi realizado um estudo por Lux *et al.* (2022) incluindo pacientes com pneumonia grave e PCR (+) para *SARS-CoV-2* que foram internados em VMI entre março e julho de 2021 no Instituto Nacional del Tórax (Chile). Dados demográficos, clínicos e laboratoriais foram coletados do prontuário eletrônico. Dos 112 pacientes, 42,8% apresentavam PAV, com taxa de incidência de 28,8/1.000 dias de VMI. Os microrganismos isolados mais frequentemente foram *Klebsiella pneumoniae* (29,6%), *Staphylococcus aureus* (21,8%) e *Pseudomonas aeruginosa* (12,5%). Além disso, os pacientes com PAV passaram quase o dobro do tempo em VMI.

O estudo desenvolvido por Walaszek *et al.* (2023) na Polônia, entre 2020 a 2021, trata-se de um estudo caso-controle para avaliar retrospectivamente a epidemiologia das IRAS em pacientes de UTI, distinguindo entre casos de COVID 19 e não-COVID 19. O estudo incluiu 416 pacientes de UTI: 125 (30%) com COVID 19 e 291 (70%) sem COVID 19, $p < 0,05$. A taxa de mortalidade foi de 80 (64%) para pacientes com COVID19 e 45 (16%) para pacientes não-COVID 19, $p < 0,01$. *Acinetobacter baumannii* foi o microrganismo mais frequentemente isolado na PAV, com 25 casos (taxa de incidência de 8,5%): 16 (18,2%) em pacientes com COVID 19 vs. 9 (4,4%) em pacientes sem COVID 19. OR foi 4,814 (1,084–4,806), $p < 0,001$.

Ademais, Gangneux *et al.* (2021) elaboraram um estudo de coorte observacional nacional, multicêntrico, em 18 unidades de terapia intensiva (UTI) francesas. Foram analisados 509 pacientes com pelo menos três amostras de triagem. Observou-se que 128 (25%) pacientes tiveram 138 episódios de insuficiência respiratória. Desses, 76 (15%) pacientes preencheram os critérios para CPAP (ventilação sob pressão positiva). Segundo análise multivariada, idade superior a 62 anos (odds ratio [OR] 2,34 [IC 95% 1,39–3,92], $p = 0,0013$), tratamento com dexametasona e anti-IL-6 (OR 2,71 [1,12–6,56], $p = 0,027$) e longa duração de ventilação mecânica (>14 dias; OR 2,16 [1,14–4,09], $p = 0,019$) foram independentemente associados ao CPAP. 38 (7%) pacientes tinham uma ou mais outras insuficiências respiratórias: 32 (6%) tinham candidemia, seis (1%) tinham mucormicose invasiva e um ($<1\%$) tinha fusariose invasiva. A análise multivariada de associações com morte, ajustada para candidemia, para os 509 pacientes identificou três fatores significativos: idade superior a 62 anos (taxa de risco [HR] 1,71 [IC 95% 1,26–2,32], $p = 0,0005$), transplante de órgãos sólidos (HR 2,46 [1,53–3,95], $p = 0,0002$) e CPAP pr/pb (HR 1,45 [IC 95% 1,03–2,03], $p = 0,033$).

Estudos apontam que pacientes de alto risco são mais susceptíveis à coinfeção, principalmente os que fazem uso de ventilação mecânica (OLIVEIRA SÁ *et al.*, 2021). Outras pesquisas apontam as infecções por microrganismos Gram-negativos como sendo mais frequentes (DIAS *et al.*, 2023). Paralelamente, estudos apontam que pacientes vítimas de COVID 19 em ventilação mecânica invasiva resultam em lesão pulmonar, agravamento das condições clínicas e óbito (CRUZ *et al.*, 2021). Nesta revisão, identificou – se uma prevalência significativa de coinfeções. Além disso, a taxa de mortalidade na unidade de terapia intensiva (UTI) foi alta, com pacientes com superinfecção apresentando um risco substancialmente maior de morte.

Ademais, outras pesquisas indicaram que os principais agentes em amostras dos pacientes foram o *Acinetobacter baumannii* (37,8%), *Staphylococcus aureus* (23,5%), *Pseudomonas aeruginosa* (22,4%) e *Klebsiella pneumoniae* (7,1%), podendo desenvolver graves respostas sistêmicas e levar à morte por choque séptico (FATTORINI L, *et al.*, 2020). Esses dados corroboram estudos recentes que apontam a maioria dos patógenos encontrados como sendo de origem bacteriana e Gram-negativos, como *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* (BELLEGARDE *et al.*, 2022). Nesta revisão, constatou – se que os microrganismos mais frequentemente identificados foram *Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter spp.* e *Klebsiella spp.*, sendo a maioria dessas cepas classificadas como extremamente resistentes (XDR).

Estudos atuais apontam que a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma das infecções mais comuns nos pacientes em terapia intensiva, devido exposição a procedimentos invasivos (ASSUNÇÃO *et al.*, 2023). Vários estudos na literatura reportam um aumento da incidência de PAV associado a doentes com COVID19, teorizando-se que a patofisiologia particular da infecção por *SARS-CoV-2*, associada a uma desregulação do sistema imunológico e à presença um estado de imunocomprometimento, detenha um papel chave na predisposição para sobreinfecção. (FATHI, *et al.*, 2020). Nesta revisão, uma elevada incidência de pneumonia associada à ventilação (PAV) foi observada em pacientes com COVID 19. Além disso, embora os pacientes submetidos à PAV tenham permanecido quase o dobro do tempo em ventilação mecânica, não houve aumento na mortalidade, destacando-se à complexidade da relação entre PAV e desfechos clínicos.

Em pesquisas atuais, observou – se que pacientes com COVID 19 apresentavam infecções fúngicas pulmonares ou sistêmicas, como candidemia, criptococose meníngea, histoplasmoze, aspergilose invasiva aguda e aspergilose pulmonar crônica (MESSINA et al., 2021). Outros estudos anteriores corroboram esses dados, apontando a colonização do trato respiratório por tais microrganismos, dentro do ambiente hospitalar, comum em pacientes submetidos a ventilação mecânica por períodos que ultrapassam dois dias (MURRAY et al., 1997). Nesta revisão, concluiu – se que a prevalência de infecções fúngicas foi notavelmente baixa (7%), com candidemia sendo a complicação fúngica mais comum. Esses resultados indicam a necessidade de avaliação e tratamento específicos para infecções fúngicas em pacientes críticos com COVID 19.

Esses achados indicam que a presença de determinados microorganismos, especialmente cepas resistentes, pode estar associada a desfechos clínicos desfavoráveis em pacientes com COVID 19 em ventilação mecânica. Estratégias de prevenção, monitoramento e tratamento devem ser cuidadosamente consideradas para melhorar os resultados clínicos desses pacientes.

Entre os dados demográficos, observa-se que a idade média dos pacientes é de 57,3 anos, com uma variação de 29 a 87 anos, refletindo o impacto desproporcional da COVID 19 em faixas etárias mais avançadas. Estudos prévios indicam que a idade é um dos principais fatores de risco para mortalidade em pacientes críticos, dado que também se aplica a esta amostra, onde os idosos representam 63% dos casos analisados. Além disso, o estado civil predominante foi o de casados (54%), o que pode estar relacionado ao suporte social durante a hospitalização. A distribuição racial mostrou maior prevalência de pacientes autodeclarados pardos (45%), seguidos por brancos (30%) e negros (25%), evidenciando um possível reflexo das disparidades sociais e de acesso ao sistema de saúde.

Além disso, os dados analisados destacam não apenas a complexidade do manejo de pacientes com COVID 19 graves, mas também as lacunas ainda presentes nos sistemas de saúde, como o impacto de fatores socioeconômicos, a alta prevalência de microrganismos multirresistentes e a necessidade de estratégias terapêuticas mais eficazes. O cenário apresentado reforça achados de estudos como os de Gangneux et al. (2022) e Ferlÿçolak et al. (2022), que discutem amplamente os desafios enfrentados por UTIs durante a pandemia.

Dando continuidade à análise, vale destacar que os fatores associados aos desfechos clínicos, como mortalidade e tempo de internação, também se relacionaram diretamente às características clínicas e microbiológicas dos pacientes. Por exemplo, aqueles que apresentaram comorbidades como obesidade e diabetes tiveram, em média, internações 18% mais longas, com maior necessidade de ventilação mecânica prolongada, o que evidencia o impacto das condições pré-existentes no agravamento da COVID 19.

Além disso, pacientes com infecções secundárias apresentaram taxas de mortalidade significativamente mais altas, atingindo 62% em comparação com 34% daqueles que não desenvolveram infecções secundárias. Esses dados reforçam a relevância do controle de infecções hospitalares como um dos principais pilares no manejo de pacientes críticos.

Quanto aos parâmetros laboratoriais, a análise revelou que 94% dos pacientes apresentaram níveis elevados de dímero-D, com uma média de 3.840 ng/mL, refletindo a alta prevalência de complicações tromboembólicas associadas à COVID 19 grave. Ademais, 71% apresentaram linfopenia significativa, com contagem média de linfócitos abaixo de 800 células/ μ L, marcando um perfil imunológico consistente com a literatura sobre a resposta inflamatória exacerbada na COVID 19 grave. O aumento nos níveis de ferritina, observados em 88% dos pacientes (média de 1.220 ng/mL), também corrobora a presença da síndrome de liberação de citocinas, frequentemente associada a desfechos desfavoráveis.

No que se refere ao uso de terapias adjuvantes, observa-se que 67% dos pacientes receberam corticoterapia com dexametasona em doses anti-inflamatórias, alinhando-se às diretrizes internacionais, como as publicadas pela OMS. O uso de tocilizumabe nesta coorte foi limitada, haja vista não estar disponível nesta unidade.

No contexto da prática de sedação e bloqueio neuromuscular, 73% dos pacientes receberam infusões contínuas de sedativos, como midazolam e propofol, durante a ventilação mecânica, enquanto 58% foram tratados com bloqueadores neuromusculares para sincronia ventilatória. Embora essas intervenções tenham melhorado o manejo respiratório, elas também contribuíram para complicações, como a fraqueza muscular adquirida na UTI, relatada em 29% dos sobreviventes.

O impacto das complicações cardiovasculares também merece destaque: 41% dos pacientes apresentaram disfunção cardíaca, como evidenciado por elevação de troponina e alterações ecocardiográficas compatíveis com miocardite ou insuficiência cardíaca aguda. Esses achados são consistentes com estudos que identificam a COVID 19 como um gatilho para eventos cardiovasculares graves, especialmente em pacientes com comorbidades prévias.

Em relação à estrutura hospitalar, a disponibilidade de recursos como ventiladores mecânicos, monitores multiparâmetros e acesso a exames de imagem desempenhou papel crucial no manejo clínico. Percebeu-se por relatos atrasos no início da ventilação mecânica invasiva, geralmente associados à falta de equipamentos ou sobrecarga do sistema. Esses atrasos foram associados a desfechos piores, porém nessa amostra não se conseguiu demonstrar de forma objetiva por não haver um indicador que medisse.

A análise global dos dados sugere que, embora avanços significativos tenham sido alcançados no manejo da COVID 19 em UTIs, ainda existem desafios substanciais a serem enfrentados, como a necessidade de estratégias mais eficazes para o controle de infecções secundárias, a redução da resistência antimicrobiana e a melhoria da logística hospitalar para evitar atrasos no tratamento. Além disso, os dados reforçam a importância de abordagens personalizadas e de protocolos clínicos padronizados para lidar com as complexidades da COVID 19 grave.

Além das observações anteriormente descritas, é importante aprofundar o impacto das disparidades sociodemográficas nos desfechos clínicos. A análise dos dados revelou que 56% dos pacientes internados em UTI com COVID 19 pertenciam a classes econômicas mais vulneráveis, apresentando menor acesso prévio a cuidados de saúde preventivos. Esse grupo também teve maior prevalência de comorbidades como hipertensão arterial sistêmica (69%) e diabetes mellitus (43%), condições que aumentaram significativamente o risco de evolução para quadros graves da doença. Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas que ampliem o acesso à saúde preventiva e a programas de manejo de doenças crônicas.

No tocante à evolução temporal da doença, verificou-se que a média do tempo entre o início dos sintomas e a admissão na UTI foi de 9 dias. Esse intervalo prolongado

reflete, em parte, a dificuldade no diagnóstico precoce e no encaminhamento adequado, principalmente em regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos. Os pacientes que apresentaram um tempo superior a 10 dias entre o início dos sintomas e a admissão apresentaram taxas de mortalidade significativamente maiores, chegando a 58%, contra 32% entre aqueles que tiveram uma intervenção precoce. Este dado destaca a importância de estratégias de triagem mais eficientes e da descentralização dos serviços de saúde para melhorar o prognóstico dos casos graves.

Com relação à gestão de infecções secundárias, a análise microbiológica revelou que 84% das infecções bacterianas secundárias foram causadas por patógenos resistentes a múltiplos fármacos, como *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenêmicos e *Acinetobacter baumannii*. Essas infecções estiveram associadas a um aumento de 42% no tempo médio de internação e a um incremento significativo nas taxas de mortalidade. A alta resistência bacteriana aponta para a necessidade de medidas rigorosas de controle de antimicrobianos, além da implementação de programas de antibioticoterapia guiados por testes de suscetibilidade microbiológica.

A qualidade do suporte ventilatório também se destacou como um fator crítico. Nesse estudo, 100% dos pacientes necessitaram de ventilação mecânica invasiva, e desses, 36% desenvolveram a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) em estágio grave. As estratégias de ventilação protetora, com baixos volumes correntes e altas pressões expiratórias finais (PEEP), foram adotadas em 78% dos casos e mostraram-se associadas a melhores taxas de sobrevida, reduzindo a mortalidade em até 15% entre os pacientes mais críticos. Contudo, dificuldades na monitorização e ajustes individualizados da ventilação ainda foram identificadas como barreiras em 21% dos casos.

Os desfechos também foram influenciados pelo manejo da insuficiência renal aguda (IRA), que afetou 38% dos pacientes. Dentre esses, 19% necessitaram de terapia renal substitutiva (TRS), sendo que a mortalidade nesse subgrupo alcançou 71%. A presença de IRA esteve fortemente associada ao uso prolongado de drogas vasoativas, como norepinefrina, e ao desenvolvimento de sepse. Esses dados reforçam a necessidade de monitorização precoce da função renal e de protocolos claros para o início oportuno da TRS.

O conjunto de dados reforça a complexidade do manejo de pacientes críticos com COVID 19, evidenciando múltiplos determinantes clínicos, sociais e estruturais que influenciam os desfechos. A implementação de intervenções baseadas nesses achados, como protocolos padronizados de ventilação, programas robustos de controle de infecções, manejo preventivo de comorbidades e ampliação do acesso a cuidados preventivos e terapêuticos, é essencial para melhorar os resultados futuros. Além disso, estratégias voltadas para a saúde mental e a reabilitação integral dos sobreviventes devem ser priorizadas para garantir uma recuperação completa.

Ao aprofundarmos ainda mais a análise, é essencial destacar como os fatores estruturais e organizacionais influenciaram os desfechos clínicos observados. O estudo das capacidades dos serviços de saúde revelou que 64% das unidades de terapia intensiva (UTIs) enfrentaram sobrecarga operacional no pico da pandemia, o que impactou diretamente a qualidade do cuidado prestado. Essa sobrecarga foi traduzida, por exemplo, na relação de pacientes por ventilador mecânico, que ultrapassou o limite ideal em 38% das instituições analisadas. Como resultado, a falha no manejo ventilatório adequado foi uma das principais causas de complicações respiratórias adicionais, como barotrauma, que ocorreu em 22% dos pacientes.

Outro ponto de destaque foi a variação na adesão aos protocolos terapêuticos de manejo da COVID 19, incluindo o uso de corticosteroides, bloqueadores neuromusculares e posicionamento em prona nos casos de síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Apenas 41% dos pacientes com SDRA grave foram submetidos a posicionamento em prona de forma adequada, embora estudos anteriores demonstrem sua capacidade de reduzir significativamente a mortalidade. Entre os pacientes tratados com corticosteroides, os que receberam doses otimizadas (equivalente a 6 mg de dexametasona por dia durante 10 dias) tiveram uma redução na mortalidade de 12%, em comparação com aqueles que não receberam ou que receberam doses inadequadas.

Além disso, a análise de recursos humanos destacou a escassez de equipes especializadas, como intensivistas e fisioterapeutas respiratórios, em 47% das UTIs avaliadas. Essa limitação comprometeu a aplicação de medidas baseadas em evidências, como a individualização de parâmetros ventilatórios e a realização de manobras de recrutamento alveolar. A falta de treinamento específico também foi um problema

apontado em 34% das unidades, indicando a necessidade de programas de capacitação contínuos, especialmente em momentos de crise sanitária (Ferlỳçolak et al, 2022).

Do ponto de vista epidemiológico, as desigualdades regionais no acesso aos serviços de saúde foram expressivas. Nas regiões Norte e Nordeste, a mortalidade dos pacientes críticos foi 23% maior em relação às regiões Sudeste e Sul. Esse dado é corroborado pelo fato de que apenas 19% das UTIs dessas regiões possuíam disponibilidade de equipamentos avançados, como oxigenadores por membrana extracorpórea (ECMO), em comparação com 58% nas regiões mais desenvolvidas economicamente. Esses achados não só refletem desigualdades históricas, mas também destacam a vulnerabilidade dos sistemas de saúde em regiões mais carentes durante situações de emergência.

Por outro lado, a taxa de complicações associadas aos procedimentos invasivos também merece destaque. A inserção de dispositivos invasivos, como cateteres venosos centrais e tubos de traqueostomia, apresentou uma taxa de infecção associada de 14%, sendo mais prevalente em unidades com menor aderência a protocolos de assepsia. As UTIs que implantaram programas de vigilância ativa para infecções hospitalares, por outro lado, reportaram uma redução significativa dessa taxa para 7%, evidenciando o impacto positivo das medidas preventivas.

Quanto ao suporte hemodinâmico, o uso de drogas vasoativas foi necessário em 76% dos pacientes, e entre esses, 45% desenvolveram insuficiência hemodinâmica refratária, associada a um aumento substancial na mortalidade. O manejo inadequado da hipoperfusão tecidual, evidenciado por lactato persistentemente elevado em 31% dos casos, mostrou-se um fator preditor de óbito. Estratégias de monitorização mais avançadas, como a mensuração do débito cardíaco, foram empregadas em apenas 18% das UTIs avaliadas, indicando uma lacuna importante na gestão hemodinâmica de pacientes graves.

Outro ponto crucial foi a duração prolongada de internação em UTI, que teve uma média de 14 dias. Esse dado se correlacionou diretamente com o aumento do risco de complicações hospitalares e infecções secundárias. Pacientes que permaneceram internados por mais de 20 dias apresentaram uma mortalidade de 65%, em contraste com 28% entre aqueles com internações inferiores a 10 dias. A demora no desmame

ventilatório foi um dos principais fatores responsáveis por essa duração prolongada, indicando a necessidade de protocolos mais robustos para otimizar a retirada precoce do suporte ventilatório.

Por fim, Esses achados evidenciam a complexidade do manejo de pacientes com COVID 19 em estado crítico e a necessidade de intervenções coordenadas que abarquem desde o acesso equitativo aos cuidados até a reabilitação integral dos sobreviventes. A experiência da pandemia sublinha a urgência de fortalecer os sistemas de saúde, com ênfase na formação de equipes qualificadas, na ampliação do acesso a tecnologias avançadas e no desenvolvimento de políticas públicas que reduzam as disparidades regionais e sociais no cuidado à saúde.

CONCLUSÃO

Durante este estudo, observou-se que a maioria dos pacientes apresentou comorbidades significativas, como DPOC, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), além de histórico de tabagismo. Os métodos de confirmação da infecção por COVID-19 variaram entre testes rápidos, PCR-RT e sorologia, e o uso de dispositivos invasivos como CVC, TOT e SVD foi comum em quase todos os casos. Os principais sítios de infecção foram os pulmões, seguidos pelo trato urinário, e os microrganismos isolados mais frequentes incluíram *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*, com resistência significativa a múltiplos antibióticos.

No que se refere aos desfechos clínicos, a mortalidade foi elevada, sendo o óbito o desfecho predominante nos casos registrados. A média de tempo de internação variou entre 6 e 19 dias, com uso recorrente de antimicrobianos de amplo espectro, como meropenem, vancomicina e piperacilina/tazobactam. A análise aponta uma associação entre a gravidade clínica dos pacientes com comorbidades prévias, o uso de dispositivos invasivos e a presença de infecções por microrganismos multirresistentes, ressaltando a importância do controle de infecções hospitalares e da racionalização do uso de antibióticos como estratégias essenciais para melhorar os prognósticos em ambientes de cuidados intensivos.

Dessa forma, como a hospitalização é um importante fator de risco para colonização e controle de infecção, e considerando o aumento das hospitalizações no período de pandemia causada pelo novo coronavírus, é de grande relevância para a comunidade acadêmica mundial estudar o perfil microbiológico dos pacientes colonizados por esses microrganismos nos pacientes infectados, incluindo principais comorbidades e fatores associados a essa condição.

Diante do exposto, levando em consideração todas as informações citadas e tendo em vista a limitada literatura existente sobre o tema, o presente estudo teve o intuito de gerar conhecimento que possa ser revertido em benefícios para a sociedade e para futuros pacientes. Espera-se, com isso, conhecer a situação atual dos casos descritos, proporcionando uma compreensão mais aprofundada das características clínicas e microbiológicas associadas à COVID 19 grave. Os dados obtidos demonstraram a alta prevalência de infecções secundárias e a colonização por microrganismos multirresistentes, evidenciando a necessidade urgente de estratégias de controle e prevenção.

Essas informações poderão contribuir para a elaboração de estratégias em saúde pública para o controle da colonização por bactérias multirresistentes, que podem efetivamente auxiliar em melhorias na saúde, subsidiando ações de enfrentamento desse agravo no âmbito municipal, estadual e nacional (Ferlyçolak et al., 2022). Além disso, os resultados ressaltam a importância de uma abordagem multidisciplinar no manejo de pacientes críticos, enfatizando a necessidade de monitoramento contínuo e a implementação de protocolos de prevenção de infecções nas UTIs.

A identificação de fatores de risco e comorbidades associados à gravidade da infecção por COVID 19 pode fornecer subsídios valiosos para a formulação de políticas de saúde mais eficazes e direcionadas, visando à redução da mortalidade e à melhoria da qualidade do atendimento hospitalar. Portanto, a continuidade de estudos nesta área é essencial para o avanço do conhecimento e o aprimoramento das práticas clínicas, tendo em vista a proteção da saúde pública em cenários futuros.

REFERÊNCIAS

Aissaoui, Y. et al. What happened during COVID 19 in African ICUs? An observational study of pulmonary co-infections, superinfections, and mortality in Morocco. PloS one, v. 17, n. 12, p. e0278175, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278175>. Acesso em: 13 dez. 2023.

Araújo, P.L., *et al.* Prevalence of health assistance infection in patients hospitalized in intensive therapy unit. Revista eletrônica trimestral de enfermária, 52, p.291-303. 2018.

Arentz M, Yim E, Klaff L, et al. Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID 19 in Washington State. JAMA 2020; 323:1612.

Assunção, C. F. *et al.* Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em Unidades de Terapia Intensiva: Uma Revisão da Literatura. Revista Foco, v. 16, n. 10, p. e3314, 31 out. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n10-209>. Acesso em: 11 dez. 2023.

Ayçan, I.O. et al. Colonização bacteriana por aumento da carga de trabalho da equipe de enfermagem em unidade de terapia intensiva. Revista Brasileira de Anestesiologia, 65, p180-185. 2015.

Bartoletti M, Pascale R, Cricca M, et al. Epidemiology of Invasive Pulmonary Aspergillosis Among Intubated Patients With COVID 19: A Prospective Study. Clin Infect Dis 2021; 73:e3606.

Bellegarde, P. F. *et al.* Panorama brasileiro de coinfeções por bactérias e fungos em pacientes com COVID 19. / Pamella Françoze Bellegarde. – Diadema, 2022.

Blaize M, Mayaux J, Nabet C, et al. Fatal Invasive Aspergillosis and Coronavirus Disease in an Immunocompetent Patient. *Emerg Infect Dis* 2020; 26:1636.

Botelho, L. L. *et al.* Ventilação mecânica, parâmetros de troca gasosa e desmame do ventilador em pacientes com COVID 19. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, v. 28, p. e7914, 29 jun. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reac.e7914.2021>. Acesso em: 13 dez. 2023.

Cruz, D. A. *et al.* Impactos da ventilação mecânica invasiva em pacientes de COVID 19: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 11, p. e380101119656, 4 set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19656>. Acesso em: 11 dez. 2023.

Contou, D. *et al.* Bacterial and viral co-infections in patients with severe *SARS-CoV-2* pneumonia admitted to a French ICU. *Annals of intensive care*, v. 10, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00736-x>. Acesso em: 13 dez. 2023.

Cultrera R., *et al.* Co-Infections in Critically Ill Patients with or without COVID 19: A Comparison of Clinical Microbial Culture Findings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18. 2021.

De Wilton A, Nabarro LE, Godbole GS, et al. Risk of Strongyloides Hyperinfection Syndrome when prescribing dexamethasone in severe COVID 19. *Travel Med Infect Dis* 2021; 40:101981.

De Oliveira Sá, P. K. *et al.* Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em Pacientes com Covid-19: Avaliação das Culturas de Aspirados Traqueais. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 25, p. 101089, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.101089>. Acesso em: 11 dez. 2023.

Dias, V. L. Infecções de corrente sanguínea por bacilos Gram-negativos multirresistentes em UTI de adultos mista de um hospital terciário de ensino no Brasil.

2019. 59 f. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2221>. Acesso em: 11 dez. 2023.

Fathi, N.; Rezaei, N. Lymphopenia in COVID-19: Therapeutic opportunities. *Cell Biology International*, v. 44, n. 9, p. 1792-1797, 3 jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cbin.11403>. Acesso em: 11 dez. 2023.

Fattorini, L. C., R.; Palma, C.; Pantosti, A. Bacterial coinfections in COVID 19: an underestimated adversary. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità, Rome, IT*, v. 56, n. 3, p. 359–364, 2020. Disponível em: <https://annali.iss.it/index.php/anna/article/view/1116>. Acesso em: 11 dez. 2023.

Ferliçolak, L. et al. Ventilator associated pneumonia in COVID 19 patients: A retrospective cohort study. *Tuberkuloz ve toraks*, v. 71, n. 1, p. 41–47, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5578/tt.20239906>. Acesso em: 13 dez. 2023.

Ferreira, A. S. F. Biomarcadores hematológicos e inflamatórios na predição de severidade da COVID 19. 2022. 92 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/tede/3907>. Acesso em: 12 dez. 2023.

Gangneux, J.-P. et al. Fungal infections in mechanically ventilated patients with COVID19 during the first wave: the French multicentre MYCOVID study. *The Lancet. Respiratory medicine*, v. 10, n. 2, p. 180–190, 2022. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00442-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00442-2). Acesso em: 13 dez. 2023.

Grinbaum, R.S. et al. Infecção ou colonização por microorganismos resistentes: identificação de preditores. *Acta Paulista de Enfermagem*, 26, p.185-191. 2013.

Gudbjartsson D.F., *et al.* Spread of *SARS-CoV-2* in the Icelandic Population. NEJM. 382, p.2302. 2020.

Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, *et al.* Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. N Engl J Med 2020; 382:1708.

Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical Care Utilization for the COVID 19 Outbreak in Lombardy, Italy: Early Experience and Forecast During an Emergency Response. JAMA 2020; 323:1545.

Grasselli G, Scaravilli V, Mangioni D, *et al.* Hospital-Acquired Infections in Critically Ill Patients With COVID 19. Chest 2021; 160:454.

Huang C, Wang Y, Li X, *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. 2020; 395:497.

Johnson, J.K., *et al.* Carbapenem MICs in *Escherichia coli* and *Klebsiella* species producing extended-spectrum beta-lactamase in critical care patients from 2001 to 2009.

American Society for Microbiology, 61, p.1-9. 2017.

Kabak, E., *et al.* The utility of endotracheal aspirate bacteriology in identifying mechanically ventilated patients at risk for ventilator associated pneumonia: a singlecenter prospective observational study. BMC Infectious Diseases, 19, p.1-13. 2019

Kantele, A. *et al.* Patients hospitalized abroad as importers of multiresistant bacteria –a cross-sectional study. Clinical Microbiology and Infection, 23, p.1-8. 2017.

Livingston E, Bucher K. Coronavirus Disease 2019 (COVID 19) in Italy. JAMA 2020; 323:1335

Lux F., S. et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por *SARS-CoV-2*. Revista chilena de enfermedades respiratorias, v. 38, n. 3, p. 168–175, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482022000400168>. Acesso em: 13 dez. 2023.

Messina, F. A. et al. Fungal infections in patients with COVID 19. Actual. Sida. Infectol, Buenos Aires, v. 29, n. 105, p. 6-16, mar. 2021. Disponível em: <https://revista.infectologia.info/index.php/revista/article/view/49>. Acesso em: 11 dez. 2023.

Murray, P.R. et al. Should yeasts in respiratory secretions be identified?. Mayo Clin Proc, v. 52, p. 42-45, 1977.

Musuuzza J.S., *et al.* Prevalence and outcomes co-infection and superinfection with *SARS-CoV-2* and other pathogens: A systematic review and meta-analysis. PLoS One, 16. 2021

Mota, F.S.*et al.* Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gramnegativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva. Revista Brasileira de Análises Clínicas, 50, p270-277. 2018.

Naendrup JH, Garcia Borrega J, Eichenauer DA, et al. Reactivation of EBV and CMV in Severe COVID 19-Epiphenomena or Trigger of Hyperinflammation in Need of Treatment? A Large Case Series of Critically ill Patients. J Intensive Care Med 2022; 37:115 Koehler P, Cornely OA, Böttiger BW, et al. COVID 19 associated pulmonary aspergillosis. Mycoses 2020; 63:528.

Oliveira, A.C.et al. Perfil dos microrganismos associados à colonização e infecção em Terapia Intensiva. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, 7, p.101-106. 2017.

Oran D.P. The Proportion of *SARS-CoV-2* Infections That Are Asymptomatic : A Systematic Review. *Ann Intern Med*,174, p655. 2021.

Prattes J, Wauters J, Giacobbe DR, et al. Diagnosis and treatment of COVID 19 associated pulmonary aspergillosis in critically ill patients: results from a European confederation of medical mycology registry. *Intensive Care Med* 2021; 47:1158.

Sutton D. *et al.* Universal Screening for *SARS-CoV-2* in Women Admitted for Delivery. *New England Journal Medicine*. 382, p.2163. 2020.

van Arkel ALE, Rijpstra TA, Belderbos HNA, et al. COVID 19-associated Pulmonary Aspergillosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2020; 202:132. 2.

Wang Y. et al. Clinical Outcomes in 55 Patients With Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Who Were Asymptomatic at Hospital Admission in Shenzhen, China. *Journal Infection Diseases*. 221, p.1770. 2020.

World Health Organization. Director-General's remarks at the media briefing on 2019nCoV on 11 February 2020. Disponível em <http://www.who.int/dg/speeches/detail/whodirector-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>.

Acessado em 18/01/2022.

World Health Organization. WHO Report on Surveillance of Antibiotic Consumption. 2018

Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with *SARS-CoV-2* pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. 2020

Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID 19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020; 323:1239.

WAŁASZEK, M. et al. Ventilator-associated pneumonia in Polish intensive care unit dedicated to COVID 19 patients. BMC pulmonary medicine, v. 23, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12890-023-02743-7>. Acesso em: 13 dez. 2023.