

## Prevalência de infecções relacionadas a assistência à saúde em uma unidade de terapia intensiva de um hospital escola no oeste do Paraná

Prevalence of healthcare-associated infections in an intensive care unit of a school hospital in the western Paraná

Prevalencia de infecciones relacionadas con la atención a la salud en una unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario en el oeste de Paraná

Recebido: 11/04/2023 | Revisado: 25/04/2023 | Aceitado: 26/04/2023 | Publicado: 01/05/2023

**Maycon Gabriel Duarte Teixeira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1887-1881>

Centro Universitário Assis Gurgacz, Brasil

E-mail: [mgdteixeira@minha.fag.edu.br](mailto:mgdteixeira@minha.fag.edu.br)

**Claudinei Mesquita da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4393-0331>

Centro Universitário Assis Gurgacz, Brasil

E-mail: [claudinei@fag.edu.br](mailto:claudinei@fag.edu.br)

**Leyde Daiane de Peder**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0814-2586>

Centro Universitário Assis Gurgacz, Brasil

E-mail: [leydepeder@yahoo.com.br](mailto:leydepeder@yahoo.com.br)

### Resumo

**Introdução:** A infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS), considerado uma infecção nosocomial, é um evento preocupante para a saúde pública mundial, devido ao seu alto nível de morbidade e mortalidade. **Objetivo:** Identificar as principais bactérias causadoras de infecção em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e seus perfis de sensibilidade. **Metodologia:** Estudo transversal observacional retrospectivo, realizado em pacientes internados na UTI de um Hospital Escola na cidade de Cascavel - PR, no ano de 2021. **Resultados:** A maioria dos pacientes pertenciam ao sexo masculino (70,96%) e os microrganismos foram isolados principalmente da secreção traqueal (49,46%). Do total de 186 pacientes internados na UTI, 120 (64,51%) possuíam coinfeção pelo SARS-CoV-2, sendo que desses, 78 (42,29%) evoluíram para óbito. Do total de 22 espécies de bactérias isoladas, verificou-se uma maior prevalência de *Pseudomonas aeruginosa* (20,22%), seguida de *Klebsiella pneumoniae* (15,73%) e *Staphylococcus aureus* (9,55%). Em relação à resistência aos antimicrobianos, *Pseudomonas aeruginosa* apresentou uma média de 65,37% de resistência aos fármacos testados, seguido por *Klebsiella pneumoniae* (58,45%) e *Staphylococcus aureus* (37,05%). **Conclusão:** A *Pseudomonas aeruginosa* foi a principal bactéria isolada, apresentando resistência elevada para os fármacos das classes das quinolonas, penicilinas, cefalosporinas, nitrofuranos e sulfonamidas, chegando a alcançar até 100% de resistência a alguns antimicrobianos testados.

**Palavras-chave:** Infecção nosocomial; Unidades de Terapia Intensiva; Prevalência; Resistência a medicamentos.

### Abstract

**Introduction:** Healthcare-associated infection (HAI), considered a nosocomial infection, is a concerning event for global public health, due to its high level of morbidity and mortality. **Objective:** To identify the main bacteria that cause infection in an Intensive Care Unit (ICU) and their sensitivity profiles. **Methodology:** Retrospective observational cross-sectional study, carried out in patients admitted to the ICU of a Teaching Hospital in the city of Cascavel - PR, in the year 2021. **Results:** Most patients were male (70.96%) and the microorganisms were isolated mainly from tracheal secretion 92 (49.46%). Of the total of 186 patients admitted to the ICU, 120 (64.51%) had coinfection with SARS-CoV-2, and of these, 78 (42.29%) died. Of the total of 22 species of bacteria isolated, there was a higher prevalence of *Pseudomonas aeruginosa* (20.22%), followed by *Klebsiella pneumoniae* (15.73%) and *Staphylococcus aureus* (9.55%). Regarding antimicrobial resistance, *Pseudomonas aeruginosa* showed an average of 65.37% resistance to the drugs tested, followed by *Klebsiella pneumoniae* (58.45%) and *Staphylococcus aureus* (37.05%). **Conclusion:** *Pseudomonas aeruginosa* was the main bacteria isolated, showing high resistance to drugs from the quinolones, penicillins, cephalosporins, nitrofurans and sulfonamides classes, reaching up to 100% resistance to some antimicrobials tested.

**Keywords:** Nosocomial infection; Intensive Care Units; Prevalence; Drug resistance.

## Resumen

**Introducción:** La Infección Relacionada con la Atención de Salud (IRAS), considerada una infección nosocomial, es un evento preocupante para la salud pública mundial debido a su alto nivel de morbimortalidad. **Objetivo:** Identificar las principales bacterias causantes de infección en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y sus perfiles de sensibilidad. **Metodología:** Estudio transversal observacional retrospectivo, realizado en pacientes ingresados en la UTI de un Hospital Escuela de la ciudad de Cascavel - PR, en el año 2021. **Resultados:** La mayoría de los pacientes eran del sexo masculino (70,96%) y los microorganismos fueron aislados principalmente de secreción traqueal 92 (49,46%). Del total de 186 pacientes ingresados en UCI, 120 (64,51%) tenían coinfección por SARS-CoV-2, y de estos, 78 (42,29%) fallecieron. Del total de 22 especies de bacterias aisladas, hubo una mayor prevalencia de *Pseudomonas aeruginosa* (20,22 %), seguida de *Klebsiella pneumoniae* (15,73 %) y *Staphylococcus aureus* (9,55 %). En cuanto a la resistencia antimicrobiana, *Pseudomonas aeruginosa* mostró un promedio de 65,37 % de resistencia a los fármacos probados, seguida de *Klebsiella pneumoniae* (58,45 %) y *Staphylococcus aureus* (37,05 %). **Conclusión:** *Pseudomonas aeruginosa* fue la principal bacteria aislada, mostrando alta resistencia a fármacos de las clases quinolonas, penicilinas, cefalosporinas, nitrofuranos y sulfonamidas, alcanzando hasta el 100% de resistencia a algunos antimicrobianos probados.

**Palabras clave:** Infección nosocomial; Unidades de Cuidados Intensivos; Prevalencia; Resistencia a medicamentos.

## 1. Introdução

A ocorrência de infecções em pacientes internados na unidade de terapia intensiva (UTI) é frequente e considerada um pré-requisito para o desenvolvimento da sepse, podendo levar o indivíduo à morte. Isso se deve à natureza invasiva de muitos tratamentos, como ventilação mecânica e acesso venoso central, os quais aumentam significativamente o risco de infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) nesses indivíduos (Silva et al., 2022). Essas infecções surgiram a muito tempo, e estipula-se que desde a criação das instituições de saúde no século XIX, as infecções hospitalares já estavam presentes, possivelmente devido à alta ocorrência de inúmeras doenças infecciosas que se desenvolveram naquele momento, devido às condições higiênicas, saúde, social e saneamento que cercava não só os centros de cuidado ao indivíduo, mas também toda a população (Ferreira et al., 2010).

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é o principal local nosocomial onde as infecções são comumente encontradas (correspondendo a 30% das infecções), e isso se deve principalmente às condições em que os pacientes estão expostos nesse ambiente, como os inúmeros procedimentos invasivos realizados rotineiramente e também à sua condição clínica. Além desses procedimentos, longo período de internação, ventilação mecânica, idade, uso de imunossuppressores, uso de cateteres, doença de base, estado imunológico do paciente e até mesmo a submissão desses indivíduos a cirurgias são considerado fatores que corroboram para tornar esse local propício para a infecção por microorganismos (Arcanjo & Oliveira, 2017; Lima et al., 2007; ANVISA, 2007).

Contribuindo com o cenário acima, o seu uso indiscriminado de antimicrobianos levou inúmeras bactérias a se tornarem resistentes a essa classe de medicamentos, aumentando a morbimortalidade dos pacientes (Loureiro et al., 2016). Muitas cepas bacterianas evoluíram para resistentes a diversos antimicrobianos (Rigatti et al, 2010). O aumento da prevalência de bactérias que expressam resistência a  $\beta$ -lactâmicos e carbapenemases, além da alteração da parede celular promovendo resistência à meticilina, tem comprometido a eficácia terapêutica dos tratamentos atuais. Pacientes hospitalizados com infecções causadas por patógenos multirresistentes têm maior risco de receber terapia inadequada e, conseqüentemente, de falha do tratamento, aumentando a carga de doenças nas UTIs (Karam et al., 2016).

Na América Latina, especialmente no Brasil, as cepas mais problemáticas no que tange a farmacoresistência são: *Acinetobacter* spp., microorganismos da família *Enterobacteriaceae* produtores de beta lactamases de espectro ampliado e *Pseudomonas aeruginosa* (Oliveira et al, 2017). Além de muitas bactérias causarem infecção, adentram a corrente sanguínea, provocando um estado de bacteremia. Quando esse estado é alcançado, a situação do paciente se torna grave. Neste caso tem-se uma letalidade alta, isto é, aproximadamente 35%, o que contribui para o aumento do custo hospitalar e da duração de internação do paciente. (Guilarde et al., 2007).

É válido ressaltar que o índice de mortalidade de pacientes que apresentaram infecção é elevado, atingindo 27,88% no Paraná, e em algumas UTIs do Rio Grande do Sul, 48% (Leiser et al., 2007). Apesar desses dados, no Brasil ainda há poucos estudos sobre IRAS. Além disso, esses dados não são consolidados por muitos hospitais, o que dificulta o conhecimento da real dimensão do problema (Busato et al., 2012). Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a prevalência de infecção bacteriana, bem como, analisar o perfil de sensibilidade aos antimicrobianos em pacientes internados na UTI de um hospital escola situado no Oeste Paraná.

## 2. Metodologia

Estudo quantitativo do tipo exploratório-descritivo, realizado a partir de uma análise criteriosa de dados obtidos em 186 prontuários de pacientes que foram internados na UTI de um hospital escola de Cascavel – Paraná (Pereira et al., 2018). Para a coleta de dados dos prontuários foram considerados os seguintes critérios: idade do paciente, sexo, mês de admissão na UTI, período em dias internado, diagnóstico de internação, microrganismos isolados e identificados, evolução do paciente, culturas e hemoculturas, tipo de infecção e resultado do antibiograma.

Como critérios de inclusão levados em conta para análise estão os prontuários no qual os pacientes apresentaram algum tipo de infecção bacteriana, pacientes em que a ficha de admissão e de acompanhamento hospitalar contenha elementos que satisfaçam a coleta de dados da pesquisa e pacientes que tenham permanecidos internados na UTI por mais de 24 horas, sendo estes de todas as faixas etárias. Foram excluídos da pesquisa, pacientes que não apresentaram nenhuma infecção relacionada a saúde durante o seu período de internamento na UTI ou que não continham informações completas a fim de serem analisadas criteriosamente.

A coleta de dados foi realizada por meio da verificação de documentos referentes aos indicadores de infecção relacionada a saúde, das culturas bacterianas e antibiogramas realizados nos pacientes internados. Estes dados foram disponibilizados por meio do software de gestão Tasy, que fornece um meio informatizado de atendimento e acompanhamento dos pacientes. Os dados foram organizados e tabulados no programa Microsoft Excel® e, posteriormente, analisados no software SAS (Statistical Analysis Software), versão 9.4. Os resultados foram expressos em médias, desvios-padrão ( $\pm$  DP) ou frequências. A associação entre as variáveis qualitativas foi verificada por meio dos testes Qui-Quadrado ou Exato de Fisher. As variáveis quantitativas foram analisadas pelo Teste de Wilcoxon. A significância estatística foi estabelecida para  $p < 0,05$ . O acesso aos prontuários médicos, fichas de controle de infecção hospitalar, exames microbiológicos do CCIH (Centro de Controle de Infecção Hospitalar) do Hospital foram realizados após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Assis Gurgacz - (CEP/FAG) número 5.566.206 de 05/08/2022, atendendo os preceitos éticos para pesquisas envolvendo seres humanos preconizados na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

## 3. Resultados e Discussão

Do total de 186 pacientes, 132 (70,96%) eram pertencentes ao sexo masculino. Em relação as faixas etárias, pacientes com 0 a 17 anos (16 pertenciam ao sexo masculino e 10 ao feminino), 18 a 59 anos (59 pertenciam ao sexo masculino e 25 ao feminino) e maior/igual a 60 anos (57 pertenciam ao sexo masculino e 19 ao feminino). Ao comparar os índices de faixa etária e sexo, verificou-se que essas duas variáveis não possuíam significância estatística ( $p > 0,05$ ). Outros estudos corroboram com nossos achados (Oliveira et al., 2011; Lima et al., 2007).

Ao analisar as faixas etárias dos pacientes em relação ao sexo, não houve associação estatística entre essas variáveis ( $p = 0,24$ ). A média da idade de todos os pacientes internados na UTI foi 55 anos, a mediana 50,1 anos, desvio padrão 25,19, e a Relação Inter Quartil (RIQ) 26-69 anos. Em relação a essas mesmas variáveis, porém analisando os sexos separadamente têm-

se, sexo masculino (média = 51,38 anos; mediana = 55,5 anos; desvio padrão = 24,87, RIQ = 31-71 anos) e sexo feminino (média = 46,90 anos; mediana = 55,0 anos; desvio padrão = 25,90 e RIQ = 8-52 anos), respectivamente. Estudos de Oliveira et al (2012) e Pereira et al (2016), evidenciaram que a média de idade entre os pacientes internados em UTIs foram de 57,3 e 58,3 anos respectivamente, próximo da média encontrada neste estudo.

Durante o ano de 2021, observou-se que os casos de infecção bacteriana na UTI no hospital analisado não se mantiveram constante (Figura 1). Houve aumento no início do ano (janeiro e fevereiro), porém com o decorrer dos meses o número de casos variou. Essa variabilidade que ocorreu pode ser atribuída ao momento de pandemia da doença por coronavírus (COVID-19). Um estudo realizado no Hospital Universitário da cidade de São Paulo evidenciou que as infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) foram maiores em 2020 do que em 2019, no primeiro ano de pandemia da infecção pelo Sars-CoV-2 no país (Fram et al, 2021).

Em relação ao tempo de permanência na UTI, observou-se que a média do período de internação foi de 28,1 dias, mediana de 23 dias, desvio padrão de 22,52 e RQI 12-38,5 dias. Resultados semelhantes realizados no Brasil evidenciam que o tempo de permanência foi de 19,3 dias, com mediana de 13 dias, e 21,2 dias para aqueles que desenvolveram IRAS (Oliveira et al., 2010; Pereira et al, 2016). Diante do quadro, estudos apontam que durante o período de pandemia de COVID-19 no Brasil houve um aumento dos dias de internação decorrente de infecção pelo SARS-CoV-2 em ambiente hospitalar, aumentando de forma abrupta os gastos hospitalares. Nesse sentido, é válido lembrar que o elevado período de internação em dias na UTI aumenta a chance do internado de adquirir um patógeno multirresistente, favorecendo a infecção nesse ambiente (Santos et al., 2021; Lisboa & Nagel, 2011).

**Figura 1** - Número de casos por mês de pacientes internados na UTI divididos por sexo, no ano de 2021.



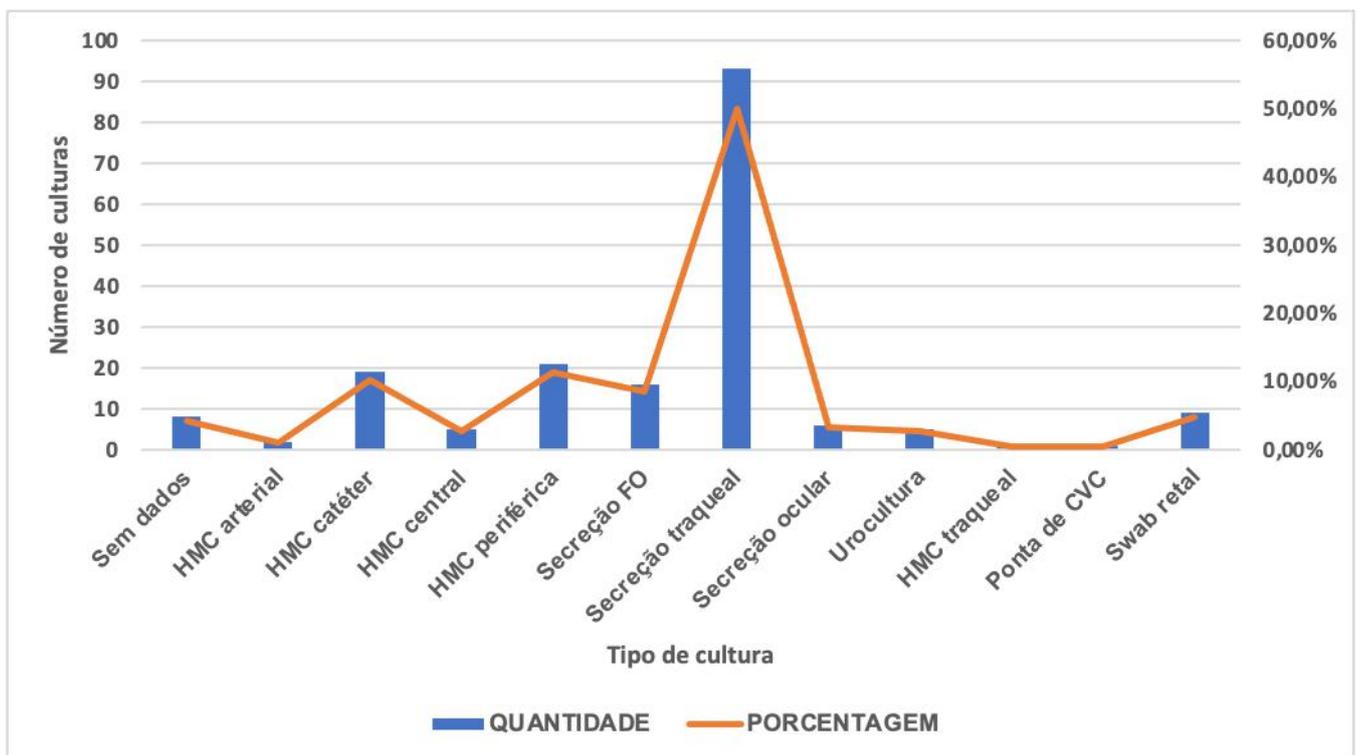
Fonte: Autores (2023).

Sobre os sítios de infecção, a topografia mais registrada na UTI foi a do trato respiratório (56,45%), seguida por infecção no sítio cirúrgico (15,05%) e infecção na corrente sanguínea associada a cateter (12,9%). Outras topografias como infecção do trato urinário, de corrente sanguínea associada, de pele e partes moles, entre outras, não apresentaram taxas significativas. Resultado próximo ao desse estudo, foi encontrado em uma UTI do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), no qual o sítio de infecção mais prevalente também foi no trato respiratório (59%) (Santos et al., 2015). Outro estudo que avaliou as infecções secundárias que acometeram pacientes internados por COVID-19, apontou

a topografia do trato respiratório como a predominante em relação as outras estudadas. Uma explicação plausível para tal fato é que pacientes internados na UTI recebem um manejo de forma mais intensa e invasiva (Baptista, Sousa & Ramos, 2022).

Em relação as culturas para identificação dos microrganismos, verificou-se que a secreção traqueal foi a mais utilizada em relação as amostras analisadas (92; 49,46%), seguida por hemocultura de cateter (19; 10,21%) e hemocultura periférica (18; 9,67%). É importante ressaltar que 8 prontuários de pacientes (4,30%) não apontaram qual o tipo de cultura foi realizado para a identificação bacteriana, pois os critérios diagnósticos utilizados pelo Hospital seguem a norma técnica da ANVISA, haja vista que o fato de não ter uma cultura ou de serem negativas, não impedem que o profissional ao diagnóstico clínico da infecção (ANVISA, 2023). De acordo com um estudo produzido em Recife (PE), as principais culturas de rotina para a identificação do agente patogênico na UTI são as culturas de sangue, secreção traqueal e swab retal, sendo este último realizado quando não há conhecimento da infecção do paciente (Pires, Nascimento, Siqueira & Silva, 2020). Tais dados então de acordo com os achados neste estudo, conforme ilustrado na Figura 2. As amostras de hemocultura e as do trato respiratório merecem uma atenção especial, haja vista que estão relacionadas à bacteremia de alta letalidade e grande importância em termos de morbimortalidade, respectivamente (Barros et al, 2012; Calcagnotto et al., 2011).

**Figura 2** - Culturas realizadas para isolamento dos patógenos que infectaram os pacientes internados na UTI, no período de 2021.



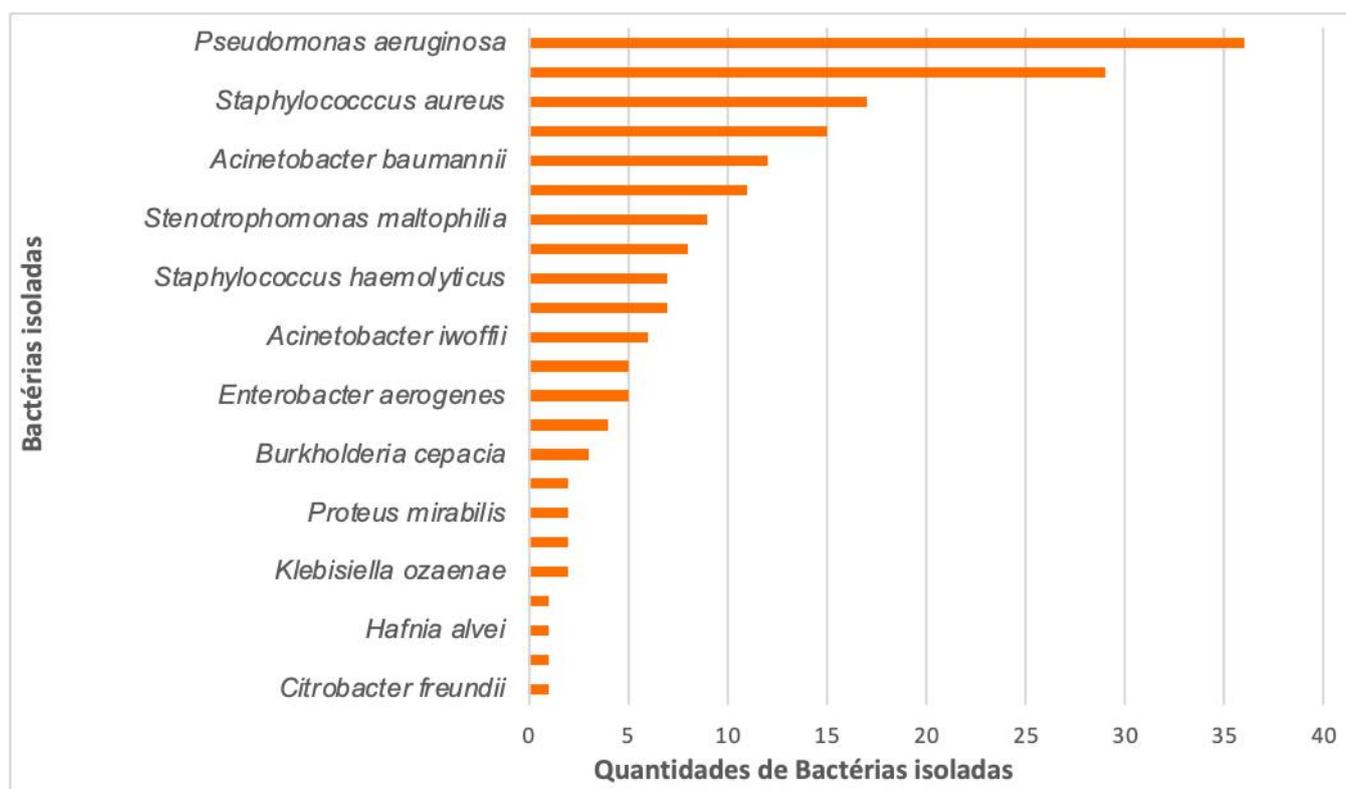
Legenda: HMC - Hemocultura, SECREÇÃO FO - Secreção de Ferida Operatória, PONTA DE CVC - Ponta de Cateter Venoso Central. Fonte: Autores (2023).

Dos 178 microrganismos isolados os mais prevalentes foram *Pseudomonas aeruginosa* (36; 20,22%), *Klebsiella pneumoniae* (28; 15,73%) e *Staphylococcus aureus* (17; 9,55%). Outras espécies e subespécies de bactérias foram encontradas e são ilustradas na Figura 3. Resultado semelhante foi observado em um estudo na UTI de um hospital de Santa Catarina, que registrou uma prevalência de 27,9% para *Pseudomonas aeruginosa* e 26,7% para *Klebsiella pneumoniae* (Farias & Gama,

2020). Contribuindo com os achados, *Pseudomonas aeruginosa* também foi o patógeno mais encontrado em outro estudo feito no Hospital Universitário de Fortaleza (Pereira et al., 2015).

Sobre os diagnósticos dos pacientes antes de serem internados na UTI, foram analisados que 55 (29,56%) apresentavam COVID-19, seguido por infecções do trato respiratório e prematuridade, ambas com 13 (6,98%). Um estudo feito no Centro de Tratamento Intensivo Hospital Público do Sul de Minas Gerais encontrou resultados diferentes dos observados em nosso estudo, sendo as patologias predominantes: cardiovasculares (50%), digestivo e geniturinário (41,7%) e respiratório (33,3%) (Cândido et al., 2013). É importante ressaltar que a patologia subjacente atua como um fator favorável para o desenvolvimento de infecções, suprimindo o sistema imunológico e facilitando a invasão de patógenos no corpo do hospedeiro (Silva & Rodrigues, 2015).

**Figura 3** - Prevalência das bactérias isoladas das amostras biológicas positivas, retirada dos pacientes internados na UTI, no ano de 2021.

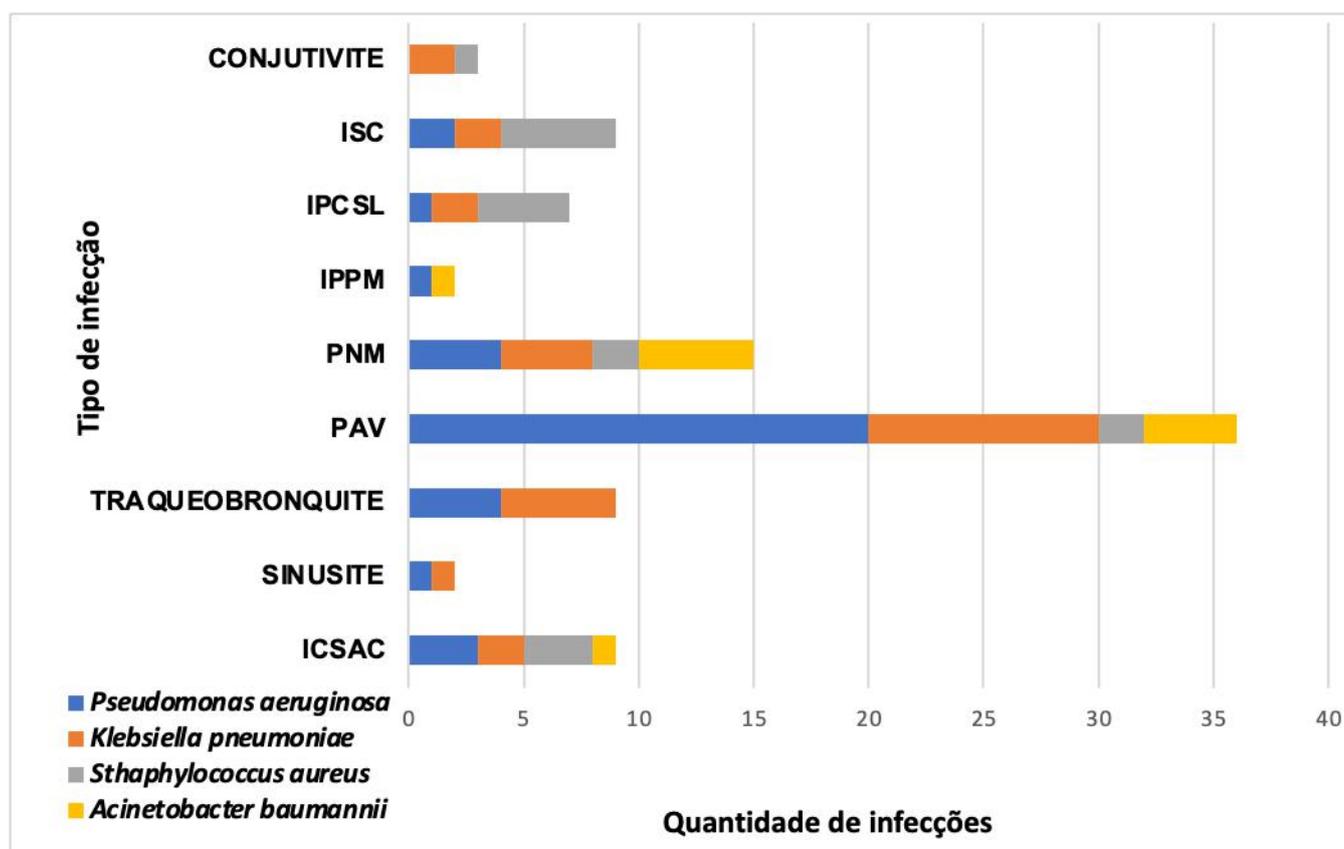


Fonte: Autores (2023).

Sobre as infecções causadas pelas bactérias mais prevalentes encontradas em nosso estudo, verificou-se que há uma maior prevalência de infecções que atingem o trato respiratório, bem como pneumonia associada à ventilação mecânica, traqueobronquite e pneumonia foram as mais encontradas como ilustra a Figura 4. Consoante a outros resultados, uma pesquisa realizada em uma unidade de terapia intensiva de um hospital geral e de ensino evidenciou que as infecções do trato respiratório também foi a que mais acometeu os indivíduos internados nesse ambiente (Sousa et al., 2016). Outro estudo aponta que mais de 94% dos internados na UTI de um hospital em Fortaleza (CE) apresentaram pneumonia, sendo que destes, 60% foram decorrentes da ventilação mecânica, dados como esses corroboram com o achado deste estudo, e reafirmam a importância do cuidado e manejo com tais indivíduos para que o índice de mortalidade não continue altos (Bezerra et al., 2012).

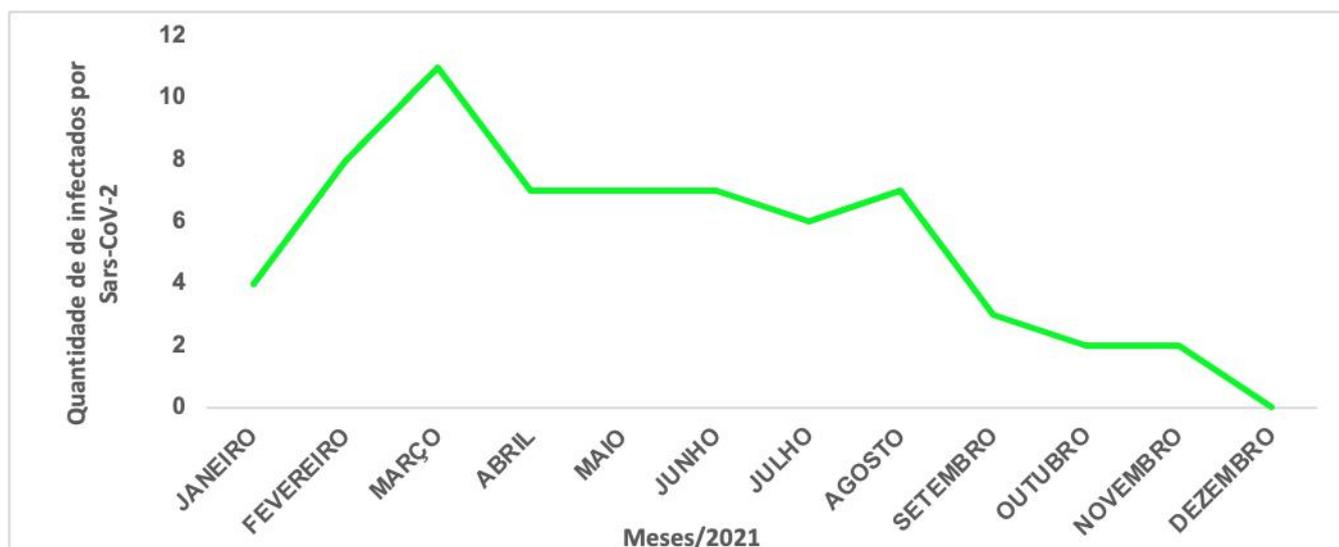
De todos os prontuários analisados, 120 (64,51%) e 64 (34,40%) pacientes estavam internados na UTI sem e com a de infecção por Sars-Cov-2, respectivamente. Dois (1,07%) prontuários de pacientes não continham informações a respeito. Pesquisadores relatam que pacientes internados em UTI com diagnóstico prévio do novo coronavírus têm chances aumentadas de coinfeções e superinfecções bacterianas, virais e também fúngicas, podendo levar o indivíduo a ter condições de saúde graves e mau prognóstico durante seu internamento (Fernandes et al., 2021). A Figura 5 ilustra o dinamismo das internações dos pacientes internados pela COVID-19 na unidade hospitalar em estudo, no qual pode-se observar um aumento exponencial no início do ano, tal fato pode ser atribuído a alguns fatores, como: alta e intensa disseminação, transmissibilidade viral e também pela falta da efetividade da vacinação (Covre et al., 2022).

**Figura 4** - Infecções causadas pelas bactérias mais prevalentes em pacientes internados na UTI, no ano de 2021.



Legenda: Ventilação Mecânica, PNM - Pneumonia, IPPM - Infecção de Pele e Partes Moles, IPCSL - Infecção Primária de Corrente Sanguínea Laboratorialmente, ISC - Infecção de Sítio Cirúrgico Confirmada. Fonte: Autores (2023).

**Figura 5 - Número** de internações de infectados por Sars-CoV-2 em pacientes internados na UTI, no ano de 2021



Fonte: Autores (2023).

Em relação a evolução hospitalar dos internados na UTI do hospital, foi analisado que 93 (50,54%) pessoas tiveram alta hospitalar, ou seja, se recuperaram do processo infeccioso e/ou do motivo que o levou ao internamento. 78 (42,29%) pessoas evoluíram para óbito, devido às suas condições clínicas, 10 (5,43%) pessoas permaneceram internadas e 3 (1,63%) foram transferidas para outras instituições de saúde por motivos não apurados. É válido ressaltar que dois prontuários não continham informações necessárias que indicariam o desfecho clínico do paciente no período de internação. Estudos evidenciam que é elevada a taxa de mortalidade em pacientes que estão sob cuidados na UTI podendo variar de 9 a 38% (Rodrigues & Pereira, 2016).

*Pseudomonas aeruginosa* foi a bactéria mais prevalente no presente estudo.

Em relação ao teste de susceptibilidade da *P. aeruginosa* aos fármacos antimicrobianos, verificou-se uma média de 65,37% de resistência aos antimicrobianos testados (Tabela 1), valor superior ao encontrado em um hospital de médio porte de Rio Grande do Sul, que foi de 50% (Basso et al., 2016). Em outro estudo realizado em um hospital referência em infectologia do Amazonas, verificou-se que a resistência da *P. aeruginosa* a carbapenêmicos foi de 33,3% (Gima et al., 2020). Esses dados divergem do nosso estudo, pois essa mesma bactéria apresentou uma baixa taxa de resistência a essa classe de antimicrobianos, fator esse que pode estar ligado aos meios intrínsecos da própria bactéria, por meio de mutação durante o seu ciclo celular e até mesmo adquirida por adição de material genético de outro microrganismo (Costa & Junior, 2017).

**Tabela 1** - Perfil de sensibilidade dos microrganismos a diferentes fármacos.

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
Antibiótico (classe)	Quantidade de amostras avaliadas n (%)	Isolados resistentes nas amostras avaliadas n (%)	Antibiótico (classe)	Quantidade de amostras avaliadas n (%)	Isolados resistentes nas amostras avaliadas n (%)	Antibiótico (classe)	Quantidade de amostras avaliadas n (%)	Isolados resistentes nas amostras avaliadas n (%)
Quinolonas	10 (27,77)	10 (100)	Aminoglicosídeo	25 (86,20)	1 (4)	Penicilina / Inibidor de $\beta$ -lactamase	14 (82,35)	7 (50)
Aminoglicosídeos	31 (86,11)	9 (39,03)	Penicilina / Inibidor de $\beta$ -lactamase	8 (27,58)	5 (62,5)	Penicilina	14 (82,35)	13 (92,85)
Penicilina / Inibidor de $\beta$ -lactamase	10 (27,77)	10 (100)	Penicilina / Inibidor de $\beta$ -lactamase	8 (27,58)	8 (75)	Cefalosporina	14 (82,35)	7 (50)
Penicilina / Inibidor de $\beta$ -lactamase	10 (27,77)	10 (100)	Penicilina	25 (86,20)	25 (100)	Fluoroquinolona	14 (82,35)	5 (35,71)
Penicilina	23 (63,88)	23 (100)	Monobactâmicos	25 (86,20)	21 (84)	Lincomicida	14 (82,35)	6 (42,85)
Monobactâmicos	19 (52,77)	17 (89,47)	Cefalosporina	8 (27,58)	6 (75)	Lipopeptídeo cíclico	10 (58,82)	0 (0)
Cefalosporina	10 (27,77)	10 (100)	Cefalosporina	24 (82,75)	19 (79,16)	Macrolídeo	14 (82,35)	9 (64,28)
Cefalosporina	30 (83,33)	22 (73,33)	Cefalosporina	8 (27,58)	6 (75)	Aminoglicosídeo	14 (82,35)	5 (35,71)
Cefalosporina	11 (30,55)	11 (100)	Cefalosporina	8 (27,58)	5 (62,5)	Fluoroquinolona	14 (82,35)	5 (35,71)
Cefalosporina	10 (27,77)	10 (100)	Cefalosporina	15 (51,72)	12 (80)	Oxazolidinona	14 (82,35)	0 (0)
Cefalosporina	31 (86,11)	19 (61,29)	Cefalosporina	25 (86,20)	20 (80)	Penicilina	14 (82,35)	7 (50)
Cefalosporina	10 (27,77)	10 (100)	Cefalosporina	8 (27,58)	6 (75)	Penicilina	14 (82,35)	13 (92,85)
Quinolona	29 (80,55)	11 (37,93)	Fluoroquinolona	23 (79,31)	16 (69,56)	Glicopeptídeos	14 (82,35)	1 (7,14)
Polimixina	30 (83,33)	0 (0)	Polimixina	25 (86,20)	0 (0)	Tetraciclina	14 (82,35)	1 (7,14)
Carbapenêmico	4 (11,11)	0 (0)	Carbapenêmico	25 (86,20)	10 (40)	Sulfonamida	14 (82,35)	4 (28,57)
Fosfonato	31 (86,11)	27 (87,09)	Fosfonato	25 (86,20)	14 (56)	Glicopeptídeos	14 (82,35)	0 (0)
Aminoglicosídeo	31 (86,11)	18 (58,06)	Aminoglicosídeo	25 (86,20)	13 (52)			
Carbapenêmico	31 (86,11)	1 (3,22)	Carbapenêmico	25 (86,20)	9 (36)			
Quinolona	31 (86,11)	13 (41,93)	Fluoroquinolona	25 (86,20)	17 (68)			

Carbapenêmico	31 (86,11)	1 (3,22)	Carbapenêmico	25 (86,20)	11 (44)
Nitrofurano	10 (27,77)	10 (100)	Nitrofurano	5 (17,24)	3 (60)
Quinolona	9 (25)	3 (33,33)	Fluoroquinolona	7 (24,13)	4 (57,14)
Penicilina / Inibidor de $\beta$ -lactamase	31 (86,11)	20 (64,52)	Penicilina / Inibidor de $\beta$ -lactamase	25 (86,20)	15 (60)
Aminoglicosídeo	31 (86,11)	13 (41,93)	Gliciliciclina	8 (27,58)	0 (0)
Sulfonamida combinado com Trimetropina	10 (27,77)	10 (100)	Aminoglicosídeo	24 (82,75)	14 (58,33)
			Sulfonamida	9 (31,03)	6 (66,66)

---

Fonte: Autores (2023).

Pode-se verificar que a média de resistência aos antibióticos testados para *Klebsiella pneumoniae* foi de 58,45%. Na Tabela 1 é possível verificar que para alguns antimicrobianos essa cepa é altamente resistente como: aztreonam, cefepime, ceftriaxona e ampicilina e fortemente sensível a amicacina. Resultados similares foram encontrados em um estudo realizado no oeste do Pará (Gato et al., 2022), A *Klebsiella pneumoniae* é capaz de produzir  $\beta$ -lactamases de espectro estendido (ESBL), uma classe de enzima que leva a resistência a muitos antibióticos, se tornando assim, altamente resistente, gerando alertas em unidades que prestam atendimento intensivo (Perna et al., 2015).

Com uma média de resistência de 37,05% aos fármacos testados, foi possível verificar, conforme Tabela 1, uma elevada taxa de resistência, especialmente para a classe das penicilinas. Os achados deste estudo corroboram para os encontrados em um estudo de revisão com dados de diversos hospitais do Brasil que verificou que o *Staphylococcus aureus* possui alta resistência aos fármacos da classe das penicilinas, inclusive a oxacilina (Bótelho et al., 2022). A razão para este achado é explicada pela capacidade do *Staphylococcus aureus* de inativar os antibióticos  $\beta$ -lactâmicos. Esse processo envolve a ação das enzimas  $\beta$ -lactamases, que quebram o anel  $\beta$ -lactâmico das penicilinas e cefalosporinas. É importante destacar que algumas cepas dessa bactéria desenvolveram resistência a certos antimicrobianos, mesmo aqueles que não são necessariamente inativados pela  $\beta$ -lactamase. Isso ocorre devido à presença de uma proteína de ligação  $\beta$ -lactâmica extra, que é codificada por um gene cromossômico mutado (Cussolim et al., 2021).

#### 4. Conclusão

As bactérias mais prevalentes na UTI do hospital em estudo foram *Pseudomona aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*, assim como, o trato respiratório foi identificado como o principal sítio de infecção. Além disso, houve alto número de pacientes infectados por SARS-CoV-2 que foram infectados por diversas bactérias, contribuindo para a alta taxa de mortalidade observada. Em relação a resistência aos antimicrobianos das bactérias mais prevalentes têm-se, *Pseudomonas aeruginosa* com resistência de 65,37% aos fármacos testados, assim como *Klebsiella pneumoniae* (58,45%) e *Staphylococcus aureus* (35,07%). Vale ressaltar que o perfil bacteriano e de antibiograma encontrado das infecções é particular do hospital em estudo, podendo até ser extrapolado a outros hospitais, mas com o devido cuidado. Além disso, nossos resultados podem traçar um perfil microbiológico próprio da UTI, sendo possível orientar quais os antimicrobianos devem ser instituídos empiricamente. Assim, pode-se obter maior efeito terapêutico e menor tendência ao surgimento de microrganismos multirresistentes, bem como redução do tempo de internação e dos custos hospitalares dos pacientes internados nesse ambiente.

Estudo de perfil e sensibilidade aos antibióticos devem ser realizados com certa frequência em hospitais, para que se possa ter um controle maior das taxas de resistências, norteado pelas bases microbiológicas para uma boa terapêutica das infecções bacterianas. Outras pesquisas devem ser feitas sobre essa temática e considerações clínicas devem ser realizadas para o uso racional de antimicrobianos na UTI, a fim de manter a eficácia de tais tratamentos e evitar o surgimento de resistência microbiana.

#### Referências

- ANVISA. (2007). Investigação e controle de bactérias multirresistentes. Brasília: Ministério da Saúde.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Manual de Microbiologia Clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
- ANVISA. (2004). Manual de Microbiologia Clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde
- ANVISA. (2023). NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA N 03 / 2023. Critérios Diagnósticos das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) de notificação nacional obrigatória para o ano de 2023. Brasília: Ministério da Saúde.

- Arcanjo, R., & Oliveira A. C. D. (2017). Fatores associados à colonização axilar por microrganismo resistente em pacientes na unidade de terapia intensiva. *Rev Aten Saúde*, 15(51), 11-17. <https://doi.org/10.13037/ras.vol15n51.3941>
- Baptista, A. B., Sousa, D. F., & Ramos, L. F. (2022). Infecções secundárias em pacientes ingresados por covid-19 em um hospital público de Tocantins, Brasil. *Desafios - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, 9(2), 12–21. <https://doi.org/10.20873/uftv9-12058>
- Barros, L. M., Bento J. N. C., Caetano, J. A., Moreira, R. A. N., Pereira, F. G. F., Frota, N. M., Araújo, T. M., & Soares, E. (2012). Prevalência de microrganismo sensibilidade antimicrobiana de infecções hospitalares em unidade de terapia intensiva de hospital público no Brasil. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 33(3), 429-435.
- Basso, M. E., Pulcinelli, R. S. R., Aquino, A. R. C., & Santos, K. F. (2016) Prevalência de infecções bacterianas em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI). *RBAC*, 48(4), 383-388. DOI:10.21877/2448-3877.201600307
- Bezerra, E. L., Lima, A. I. F., Nóbrega, A. R. R., Barroso, D. da N., Donadi, H. A., Santos, J. G. de S., Freitas, M. M. C., & Parente, H. M. A. (2012). Prevalência de pneumonia em pacientes de uma unidade de terapia intensiva de um hospital-escola de Fortaleza - CE. *Revista Brasileira Em Promoção Da Saúde*, 25(2 Supl), 20–24. <https://doi.org/10.5020/2240>
- Bôtelho, E. X., Melo, R. O. A., Gusmão, N. B., Ximenes, R. M.F., & Sena, K. X. F. R. (2022). Prevalence and antimicrobial resistance profile of Staphylococcus aureus in Brazilian hospitals: an integrative literature review. *Research, Society and Development*, 11(6), 1-13. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28744>
- Calcagnotto, L., Nespolo, C. R., & Stedile, N. L. R. (2011). Resistência antimicrobiana em microrganismos isolados do trato respiratório de pacientes internados em unidade de terapia intensiva. *Arq Catarin Med*, 40(3), 77-83.
- Cândido, R. B. R., Souza, W. A., Podestá, M. H. M. C., Rocha, J. R., Siqueira, V. M. S., Souza, W. C., Pereira, C. A. S., & Ferreira, E. B. (2013). Avaliação das infecções hospitalares em pacientes críticos em um Centro de Terapia Intensiva. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 10(2), 148-163. <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v10i2.610.g615>
- Costa, A. L. P., & Junior, S. (2017). Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão da literatura. *Estação Científica (UNIFAP)*, 7(2), 45. <https://doi.org/10.18468/estcien.2017v7n2.p45-57>.
- Covre, E. R., Pereira, N. D., Oliveira, N. N., Charlo, P. B., Oliveira, M. L. F., Oliveira, R. R., Carreira, L., Facchini, L. A., Vissoci, J. R. N., & Salci, M. A. (2022). Correlação espacial da covid-19 com leitos de unidades de terapia intensiva no Paraná. *Revista de Saúde Pública*, 56(14), 1-11. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003868>
- Cussolim, P. A., Junior, A. S., Melo, A. L., & Melo, A. Mecanismos de resistência do Staphylococcus aureus a antibióticos. *Revista faculdades do saber*, v. 6, n. 12, p. 831-843, 2021.
- Farias, C. H., & Gama, F. O. (2020). Prevalência de infecção relacionada à assistência à saúde em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. *Revista De Epidemiologia E Controle De Infecção*, 10(3). <https://doi.org/10.17058/reci.v10i3.15406>
- Fernandes, T. P., Abreu, C. M., Rocha, J. O., Bianchetti, L. O., Sales, L. A., Alves, M. Q., Prates, M. E., Lemes, N. M., Vieira, S. D., & Corrêa, M. I. (2021). Infecções secundárias em pacientes internados por COVID-19: consequências e particularidades associadas. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, 34, 8687-8687. <https://doi.org/10.25248/reac.e8687.2021>
- Ferreira, N. L. V., Nolasco M. L., & Espíndula B. M. (2010). Principais infecções hospitalares que se desenvolvem nas unidades de terapia intensiva e quais os procedimentos básicos para evitar sua proliferação. *Revista eletrônica de enfermagem*, 1-16.
- Fram, D. S., Ferreira, D. B., Matias, L. O., Coelho, W. E., Escudero, D. V., Antonelli, T. S., & Medeiros E. A. (2021). Perfil epidemiológico das IRAS notificadas em um hospital universitário durante a pandemia da COVID-19. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 10.1016/j.bjid.2020.101063
- Gato, P. C., Maia, A. L., Santos, K. A. S., Santos, L. A., & Silva, E. M. R. (2022). Perfil de resistência bacteriana da klebsiella pneumoniae na unidade de terapia intensiva em um hospital de ensino no Oeste do Pará no período de 2018 a 2019 / Klebsiella pneumoniae bacterial resistance profile in the intensive care unit in a teaching hospital in west Pará during 2018 to 2019. *Brazilian Journal of Development*, 8(1), 1208–1225. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-650>
- Gima, M. B. S., Côrrea, J. S., Correa, M. S. O., Neto, J. G. H., Teixeira, J. P., Marques, R. B., Andrade, M. G. F. S., & Azevedo, A. P. de. (2020). Características microbiológicas e perfil de resistência de microrganismos causadores de infecções hospitalares em uma UTI para pacientes pediátricos de um hospital referência em infectologia do Amazonas / Microbiological characteristics and resistance profile of micro-organisms causing hospital infections in an ICU for pediatric patients in a hospital references in Amazon infectology. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(4), 8663–8678. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-114>
- Guilarde, A. O., Turchi M. D., & Martelli C. M. T. (2007). Bacteremias em pacientes internados em hospital universitário. *Revista Associação Médica Brasileira*, 53(1), 34-38. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302007000100016>

- Leiser, J. J., Tognim M. C.B., & Bedendo J. (2007). Infecções hospitalares em um centro de terapia intensiva de um hospital de ensino no norte do Paraná. *Ciência, Cuidado e Saúde*, 6(2),181-186. <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v6i2.4149>
- Lima, M. E., Andrade D. D., & Haas V. J. (2007). Avaliação prospectiva da ocorrência de infecção em pacientes críticos de Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 19(3),342-347. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2007000300013>
- Lisboa, T., & Nagel, F. (2011). Infecção por patógenos multi-resistentes na UTI: como escapar. *Rev Bras Ter Intensiva*, 23(2), 120-124. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2011000200003>
- Loureiro, R. J., Roque, F., Rodrigues, A.T., Herdeiro, M.T., & Ramalheira, E. (2016). O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. *Rev Port Saúde Púb*, 34(1), 77-84. <https://doi.org/10.1016/j.rpsp.2015.11.003>
- Oliveira, A.C., Kovner, C.T., & Silva R.S. (2010). Infecção hospitalar em unidade de tratamento intensivo de um hospital universitário brasileiro. *Rev. Latino-Americana Enfermagem*, 18(2), 97-104. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692010000200014>
- Oliveira, A.C., Paula, A.O., Iquiapaza, R., & Gama, C. S. (2017). Perfil dos microrganismos associados à colonização e infecção em Terapia Intensiva. *Rev Epid Control Infec*, 7(2), 101-106. <https://doi.org/10.17058/reci.v7i2.8302>
- Oliveira, T.F.L., Filho, I.S.G., Passos, J.S., Cruz, S. S., Oliveira, M. T., Trindade, S. C., Machado, A. S., Coelho, J. M. S., Santos, C. M. L., & Cerqueira, C. M. M. (2011). Factors associated with nosocomial pneumonia in hospitalized individuals. *Journal Brazilian Medical Association*, 57(6), 630-636. [https://doi.org/10.1016/S2255-4823\(11\)70126-6](https://doi.org/10.1016/S2255-4823(11)70126-6)
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. UFSM. [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica\\_final.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf)
- Pereira, F. G. F., Chagas, A. N. S., Freitas, M. M. C., Caetano, J. A., & Barros L. M. (2016). Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 4(1), 70-77. 10.3395/2317-269x.00614
- Perna, T. D. G. S., Puiatti, M. A., Perna, D. H., Pereira, N. M. M., Couri, M. G., & Ferreira, C. M. (2015). Prevalência de infecção hospitalar pela bactéria do gênero klebsiella em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*, 13, 119-123.
- Pires, C. T. R., Nascimento, M. E. O., Siqueira, R. M., & Silva, R. G. S. (2020). Perfil epidemiológico de crianças com cultura positiva para microorganismo multirresistente internadas em um hospital escola de Recife-PE. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 1-19. <https://doi.org/10.25248/reas.eXX.2019>
- Rigatti, F., Tizotti, M. K., Hörner R., Domingues, V. O., Martini, R., Mayer, L. E., Khun, F. T., França, C. A. D., & Costa, M. M. D. (2010). Bacteremias por *Staphylococcus coagulase negativos* oxacilina resistentes em um hospital escola na cidade de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 43(6), 686-690. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822010000600017>
- Santos, H.L.P.C., Maciel, F.B.M., Junior, G.M.S., Martins, P.C., & Prado, N.M.L.B. (2021). Gastos públicos com internações hospitalares para tratamento da covid-19 no Brasil em 2020. *Rev Saude Publica*, 55:52. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003666>
- Santos, R. B., Duran, E. C. M., Carmona, E. V., Melo, L. L., & Beck A. R. M. (2015). Diagnósticos de enfermagem em pacientes com infecção hospitalar. *Rev. enferm UFPE on line.*, 9(8), 9359-9365. <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v9i8p9359-9365>
- Silva, B. B. L. da; Alves, A. K. R.; Serejo junior, F. das C. da S.; Lima, G. V. de S.; Lima, T. R. C. C.; Brito, F. E. V; Rodrigues, Érika, P. de S. M.; Coelho, Ítallo da S., Costa , L. M. de A. L., Brandão , B. L. . Factors associated with the development of healthcare-associated infections in the intensive care unit: a literature review. *Research, Society and Development*, 11(5), e14711528125, 2022
- Silva, J. V. F., & Rodrigues, A. P. R. A. (2015). A infecção nosocomial em unidade de terapia intensiva neonatal. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS*, 3(1), 129-138.
- Sousa, A. F. F. L., Oliveira, L. B., & Moura, M. E. B. (2016). Perfil epidemiológico das infecções hospitalares causadas por procedimentos invasivos em unidade de terapia intensiva. *Revista Prevenção de Infecção e Saúde*, 2(1-2), 11-17. <https://doi.org/10.26694/repis.v2i1-2.6048>