

Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde em pacientes com COVID-19 internados na UTI de um Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas em Goiás

Health Care-Related Infections in patients with COVID-19 admitted to the ICU of a Reference Hospital for Infectious and Contagious Diseases in Goiás

Infecciones Relacionadas con la Atención de la Salud en pacientes con COVID-19 internados en la UTI de un Hospital de Referencia para Enfermedades Infectocontagiosas en Goiás

Recebido: 08/03/2023 | Revisado: 21/03/2023 | Aceitado: 22/03/2023 | Publicado: 27/03/2023

Brunielle Noleto da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1134-8590>
Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad, Brasil
Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros, Brasil
E-mail: bruniellenoleto22@gmail.com

Ana Rita Constância Freitas de Assis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9382-3991>
Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad, Brasil
Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros, Brasil
E-mail: anarita.assis@outlook.com

Lilian Silveira Caetano

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2895-9910>
Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros, Brasil
E-mail: lscsilveira@gmail.com

Kássia Cecília Piretti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8812-1434>
Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad, Brasil
E-mail: kassia.piretti@gmail.com

Maysa Aparecida de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8833-3018>
Laboratório Estadual de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros, Brasil
E-mail: maysa.a.oliveira@gmail.com

Resumo

Descrever o perfil das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) dos pacientes acometidos por COVID-19 internados na UTI Adulto de um Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas no período de julho de 2020 a julho de 2021. Estudo transversal, realizado a partir de dados secundários obtidos em um Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas e em um Laboratório de Saúde Pública localizados em Goiás. No período avaliado, observou-se 67 casos de IRAS, das quais a PAV foi a topografia mais frequente, seguida pela IPCSL. A maioria das IRAS estava associada ao uso de dispositivos invasivos, com maior prevalência da ventilação mecânica. Em relação ao perfil microbiológico, *Klebsiella pneumoniae* foi o microrganismo mais isolado. Destaca-se a importância da vigilância contínua dos procedimentos relacionados às IRAS e o acompanhamento do perfil microbiológico das instituições como instrumento para ações de prevenção e controle dessas infecções.

Palavras-chave: COVID-19; Infecção hospitalar; Unidade de Terapia Intensiva.

Abstract

To describe the profile of health care-associated infections (HCAIs) of patients affected by COVID-19 admitted to the adult ICU of a Reference Hospital for Infectious Diseases from July 2020 to July 2021. This is a cross-sectional study, based on secondary data obtained from a Reference Hospital for Infectious Diseases and a Public Health Laboratory located in Goiás. In the period evaluated, there were 67 cases of HCAIs, of which ventilator-associated pneumonia was the most frequent topography, followed by laboratory confirmed primary bloodstream infections. Most HCAIs were associated with the use of invasive devices, with higher prevalence of mechanical ventilation. Regarding the microbiological profile, *Klebsiella pneumoniae* was the most isolated microorganism. The importance of continuous surveillance of procedures related to HCAIs and the monitoring of the microbiological profile of institutions as a tool for prevention and control of these infections are highlighted.

Keywords: COVID-19; Cross infection; Intensive Care Unit.

Resumen

Describir el perfil de las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAs) de los pacientes afectados por COVID-19 ingresados en la UCI de adultos de un Hospital de Referencia de Enfermedades Infecciosas desde julio de 2020 hasta julio de 2021. Estudio transversal, basado en datos secundarios obtenidos en el Hospital de Referencia de Enfermedades Infecciosas y en el Laboratorio de Salud Pública ubicados en Goiás. En el período evaluado, se observaron 67 casos de IAAs, siendo la *neumonía asociada al ventilador* la topografía más frecuente. La mayoría de las IAAs estuvieron asociadas al uso de dispositivos invasivos. En relación con el perfil microbiológico, *Klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo más aislado. Se destaca la importancia de la vigilancia continua de los procedimientos relacionados con las IAAs y el seguimiento del perfil microbiológico de las instituciones como herramienta de prevención y control de estas infecciones.

Palabras clave: COVID-19; Infección hospitalaria; Unidad de Cuidados Intensivos.

1. Introdução

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são descritas como um efeito adverso relacionado ao cuidado do paciente, podendo causar o aumento do tempo de internação hospitalar e, conseqüentemente, aumento da morbimortalidade e dos gastos com a saúde (World Health Organization, 2011).

A transmissão das IRAS está relacionada com a presença de um indivíduo vulnerável e fontes de contaminação, tais como equipe assistencial, visitantes, equipamentos e materiais contaminados. São decorrentes de falhas em procedimentos que ocorrem durante à assistência prestada ao paciente pela equipe multiprofissional, dentre os quais incluem a falta de adesão aos procedimentos padronizados e descumprimento de medidas de precauções, além do uso inadequado de equipamentos de proteção individual (EPI) (Cardoso et al., 2020).

As condições de risco para o surgimento das IRAS estão relacionadas à gravidade do quadro clínico do paciente, ao tempo de internação e ao uso de dispositivos invasivos como Cateter Venoso Central (CVC), Sonda Vesical de Demora (SVD), Sonda Nasoentérica (SNE), Traqueostomia (TQT) e Ventilação Mecânica (VM) (Cardoso et al., 2020).

As IRAS podem acometer várias regiões do corpo ocasionando principalmente Infecção do Trato Urinário (ITU), Infecções Primárias de Corrente Sanguínea (IPCS), Pneumonias Hospitalares (PH) e Pneumonia Associada à Ventilação (PAV) (Tauffer et al., 2019).

O uso indiscriminado de antimicrobianos também está associado ao surgimento das IRAS, já que a utilização desses medicamentos sem indicação adequada pode promover a resistência bacteriana (Rios et al., 2020). Portanto, as prescrições de antimicrobianos devem ser realizadas com precisão, evitando o uso desnecessário daqueles que apresentam amplo espectro, assim como dosagem, posologia e diluições incorretas (Souza et al., 2021).

As Unidades de Terapia Intensiva (UTI) representam um dos locais mais propícios para a propagação de cepas resistentes no ambiente hospitalar, pois os pacientes estão mais vulneráveis e fazem uso prolongado de antimicrobianos. Dessa forma, o controle do uso de dispositivos invasivos e dessa classe de fármacos, a promoção de capacitações dos profissionais sobre higienização das mãos e uso adequado de EPIs são fundamentais para redução da incidência de IRAS e constituem atribuições importantes do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (Souza, Baroni, & Roese, 2018).

As IRAS possuem grande relevância na saúde pública por causar graves conseqüências aos pacientes que as adquirem. Entre aqueles que podem ter seu quadro clínico agravado devido a essas infecções, estão os pacientes com COVID-19, uma doença que desde o final de 2019 tem ocasionado milhares de mortes em todo mundo (Santos et al., 2021).

Os pacientes com COVID-19 que apresentam sintomas graves, como dispnéia e Síndrome Respiratória Aguda Grave, necessitam, na maioria dos casos, de internações em leitos de UTI. Estes pacientes são submetidos a procedimentos invasivos, como a inserção de cateteres centrais e/ou periféricos, ventilação mecânica, traqueostomia, permanecem internados por longos períodos e fazem uso de antimicrobianos (Fernandes et al., 2021).

Considerando que as IRAS acarretam impacto para o paciente, família e serviços de saúde e constituem um problema de saúde pública, o objetivo desse estudo foi descrever o perfil das IRAS dos pacientes acometidos por COVID-19 internados na UTI Adulto de um Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas em Goiás.

2. Metodologia

Trata-se de estudo transversal realizado a partir de dados secundários obtidos em um Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas e em um Laboratório de Saúde Pública localizados em Goiás. O estudo transversal, também chamado de estudo seccional ou estudo de prevalência, é um estudo epidemiológico analítico utilizado para estimar a frequência com que determinado evento de saúde ocorre em uma população específica. Esse tipo de estudo é adequado para verificar a existência de associação entre o fator de risco e o desfecho avaliado (Mendonça, Arruda, & Amaral, 2019).

Foram incluídos no estudo todos os pacientes internados na UTI COVID-19 Adulto diagnosticados com alguma IRAS no período de julho de 2020 a julho de 2021. As variáveis analisadas foram divididas em dados sociodemográficos (sexo, idade, raça, escolaridade e município de residência), perfil das IRAS (descrição da amostra, topografia das infecções, procedimentos relacionados às IRAS, agentes isolados e sensibilidade aos microrganismos), perfil do consumo dos antimicrobianos e desfecho das IRAS (óbito e cura).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Estadual de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auaud sob o parecer nº 5.098.066.

As análises dos dados foram realizadas no SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 20. Associações estatísticas foram verificadas pelos testes qui-quadrado (X^2) e exato de Fisher ($p < 0,05$). *Odds ratio* (OD), com intervalo de confiança de 95%, foi utilizado para estimativa das chances de cura. Teste *t* de Student para amostras independentes foi utilizado para avaliar as diferenças entre as médias de consumo dos antimicrobianos ($p < 0,05$).

3. Resultados

A UTI COVID-19 foi estruturada na instituição em julho de 2020 em virtude da pandemia da COVID-19. Entre julho de 2020 e julho de 2021, 339 pacientes foram internados nessa unidade. Do total de internações, 56 (16,5%) apresentaram IRAS e a maioria dos casos (80,4%) ocorreu no período de janeiro a julho de 2021. Dentre esses pacientes, 57,1% eram do sexo masculino (32/56) e 92,8% (52/56) eram da raça parda (Tabela 1). As idades médias dos pacientes dos sexos masculino e feminino foram $57,6 \pm 15,8$ e $58,5 \pm 15,5$ anos, respectivamente, e 26,8% (15/56) pertenciam à faixa etária de 50 a 59 anos. O tempo médio de internação foi de $22,0 \pm 11,6$ dias (Tabela 1). Em relação ao desfecho, 35 pacientes foram a óbito, refletindo em taxas de mortalidade de 10,3% (35/339) e letalidade de 62,5% (35/56).

Observou-se que 64,3% (36/56) dos prontuários não apresentavam informações sobre a escolaridade dos pacientes, 21,4% (12/56) dos pacientes possuíam ensino médio completo, 10,7% (6/56) ensino fundamental, 1,8% (1/56) ensino superior e 1,8% (1/56) eram analfabetos.

Todos os pacientes do estudo eram residentes no estado de Goiás, sendo que 66,1% (37/56) eram da região central, 16,1% (9/56) da região sul, 8,9% (5/56) da região leste, 5,3% (3/56) da região noroeste e 3,6% (2/56) da região sudeste.

Em relação à evolução clínica (Tabela 1), pacientes do sexo feminino, faixas etárias mais avançadas (> 50 anos) e raça branca apresentaram menor chance de cura. Quanto ao tempo de internação, menor chance de cura foi observada em pacientes que permaneceram internados entre 23 e 32 dias (OR= 0,600 – IC_{95%} 0,124; 2,905). Não houve associação estatisticamente significativa entre a evolução clínica das IRAS e as variáveis sexo, faixa etária, raça e tempo de internação ($p > 0,05$).

Dos pacientes que tiveram apenas uma IRAS (Tabela 1), aqueles com Infecção Primária da Corrente Sanguínea Laboratorial (IPCSL) apresentaram menor chance de cura (OR = 0,633– IC_{95%} 0,061; 6,542). Pacientes com mais de uma IRAS

apresentaram maior chance de cura, exceto os pacientes que tiveram PAV+IPCLS (OR = 0,709– IC_{95%} 0,029; 17,058). Ressalta-se que as amostras de pacientes com mais de uma IRAS com desfecho cura são pequenas, cujos resultados talvez não possam ser extrapolados para amostras maiores. Verificou-se associação estatisticamente significativa entre a evolução clínica das IRAS e a topografia (p = 0,016).

Em 2020, foram notificados 13 casos de IRAS em 11 pacientes internados, enquanto em 2021, 54 casos de IRAS em 45 pacientes internados, totalizando 67 casos. A média IRAS/paciente foi de 1,2 no período avaliado. Considerando-se a distribuição das IRAS por topografia, em 2020 (Tabela 2), a PAV foi a mais frequente (53,8%), seguida pela IPCSL (15,4%), Infecção do Trato Urinário Associada à Sonda Vesical de Demora (ITU-SVD) (15,4%) e Pneumonia (PNM) (15,4%). Em 2021 (Tabela 3), a PAV (53,7%) novamente foi a topografia mais frequente, seguida pela Traqueobronquite (TQB) (18,5%), IPCSL (16,7%), PNM (7,4%) e ITU (3,7%). Nesse período, destaca-se o aparecimento de casos de TQB e a substituição da ITU-SVD pela ITU.

Do total de IRAS notificadas no período do estudo, 14,9% (10/67) foram diagnosticadas por critérios clínicos a partir dos sinais e sintomas dos pacientes, sendo elas PAV (4/10), PNM (3/10) e a TQB (3/10) (Tabelas 2 e 3).

A maioria das IRAS (73,1%) estava associada ao uso de dispositivos invasivos como a VM (53,7%), o CVC (16,4%) e a SVD (3,0%), entretanto, IRAS não associadas a dispositivos, como a TQB (14,9%), a PNM (8,9%) e a ITU (3,0%), também foram notificadas.

Tabela 1 – Evolução clínica dos pacientes com IRAS internados (n=56) na UTI COVID-19 Adulto do Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas em Goiás. Variáveis analisadas: sexo, faixa etária, raça, tempo de internação e topografia.

Variável	Total n (%)	Cura n (%)	Óbito n (%)	p-valor	Odds Ratio (IC 95%) ^c
Sexo					
Feminino	24 (42,9 %)	7 (12,5%)	17 (30,4%)	0,265 ^a	0,529 (0,172-1,628)
Masculino	32 (57,1%)	14 (25,0%)	18 (32,1%)		1
Faixa etária					
20-29	2 (3,6%)	1 (1,8%)	1 (1,8%)	0,806 ^a	1,200 (0,059-24,472)
30-39	5 (8,9%)	3 (5,4%)	2 (3,6%)		1,800 (0,210-15,407)
40-49	11 (19,6%)	5 (8,9%)	6 (10,7%)		1
50-59	15 (26,8%)	4 (7,1%)	11 (19,6%)		0,436 (0,084-2,269)
60-69	8 (14,3%)	2 (3,6%)	6 (10,7%)		0,400 (0,055-2,933)
70-79	9 (16,1%)	4 (7,1%)	5 (8,9%)		0,960 (0,163-5,643)
80-90	6 (10,7%)	2 (3,6%)	4 (7,1%)		0,600 (0,076-4,760)
Raça					
Amarela	2 (3,6%)	1 (1,8%)	1 (1,8%)	0,508 ^a	1,600 (0,095 – 27,046)
Branca	2 (3,6%)	0 (0,0%)*	2 (3,6%)		0,317 (0,014 – 6,942)
Parda	52 (92,8%)	20 (35,7%)	32 (57,1%)		1
Tempo de Internação					
3 – 12 dias	12 (21,4%)	5 (23,8%)	7 (20,0%)	0,469 ^a	1,429 (0,331 – 6,170)
13 – 22 dias	21 (37,5%)	7 (33,3%)	14 (40,0%)		1
23 – 32 dias	13 (23,2%)	3 (14,3%)	10 (28,6%)		0,600 (0,124 – 2,905)
33 – 42 dias	5 (8,9%)	3 (14,3%)	2 (5,7%)		3,000 (0,404 – 22,303)
> 42 dias	5 (8,9%)	3 (14,3%)	2 (5,7%)		3,000 (0,404 – 22,303)
Topografia					
IPCSL*	7 (12,5%)	1 (14,3%)	6 (85,7%)	0,016 ^b	0,633 (0,061 – 6,542)
IPCSL+TQB	1 (1,8%)	1 (100%)	0 (0,0%)*		10,636 (0,378 – 299,419)
ITU*	2 (3,6%)	2 (100%)	0 (0,0%)*		17,727 (0,737 – 426,454)
ITU-SVD*	1 (1,8%)	1 (100%)	0 (0,0%)*		7,091 (0,209 – 240,565)
PAV*	24 (42,9%)	5 (20,8%)	19 (79,2%)		1
PAV+ ITU-SVD	1 (1,8%)	0 (0,0%)*	1 (100%)		1,182 (0,042 – 33,269)
PAV+IPCSL	2 (3,6%)	0 (0,0%)*	2 (100%)		0,709 (0,029 – 17,058)
PAV+IPCSL+PAV	1 (1,8%)	1 (100%)	0 (0,0%)*		10,639 (0,378 – 299,419)
PAV+PAV	3 (5,4%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)		1,900 (0,142 – 25,447)
PAV+TQB	1 (1,8%)	1 (100%)	0 (0,0%)*		10,639 (0,378 – 299,419)
PNM*	6 (10,7%)	4 (66,7%)	2 (33,3%)		7,600 (1,068 – 54,092)
TQB*	6 (10,7%)	3 (50,0%)	3 (50,0%)		3,800 (0,580 – 24,884)
TQB+TQB	1 (1,8%)	1 (100%)	0 (0,0%)*		10,639 (0,378 – 299,419)

*IPCSL: Infecção Primária da Corrente Sanguínea Laboratorial; ITU: Infecção do Trato Urinário; ITU-SVD: Infecção do Trato Urinário Associada à Sonda Vesical de Demora; PAV: Pneumonia Associada à Ventilação; PNM: Pneumonia; TQB: Traqueobronquite. **Para determinar a Odds Ratio e respectivos intervalos de confiança de 95%, 0,5 foi adicionado a cada célula. ^aX², ^bFisher, ^cIntervalo de Confiança. Fonte: Autores (2022).

Foram analisadas 78 amostras durante o período estudado. Em 2020, as bactérias gram-negativas (69,2%) foram os microrganismos mais prevalentes, seguidas das gram-positivas (23,1%) e fungos (7,7 %), totalizando 12 amostras (Tabela 2).

Pseudomonas sp. (2/6) foi o microrganismo mais isolado na PAV, enquanto na IPCSL, *Candida tropicalis* (1/2) e o *Enterobacter cloacae* (1/2) foram os agentes isolados. *Klebsiella pneumoniae* (2/3) e *Enterococcus faecalis* (1/3) foram os patógenos isolados na ITU-SVD (Tabela 2).

Tabela 2 – Perfil microbiológico das culturas isoladas das IRAS notificadas na UTI COVID-19 Adulto do Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas em Goiás. Período avaliado: julho de 2020 a dezembro de 2020.

TOPOGRAFIA	AMOSTRA		MICRORGANISMOS	
n (%)	n		n (%)	
PAV* 7 (53,8%)	Aspirado Traqueal (5)	Gram-positivos	<i>Corynebacterium pseudodiphtheriticum</i>	1 (7,7%)
			<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (7,7%)
			Gram-negativos	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
		<i>Pseudomonas putida</i>		1 (7,7%)
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		1 (7,7%)
		<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (7,7%)	
Sangue (1)	–	–	–	
Critério Clínico (1)	–	–	–	
IPCSL* 2 (15,4%)	Sangue (2)	Gram-negativos	<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (7,7%)
		Fungos	<i>Candida tropicalis</i>	1 (7,7%)
ITU-SVD* 2 (15,4%)	Urina (1)	Gram-positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (7,7%)
		Gram-negativos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (7,7%)
		Sangue (1)	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (7,7%)
PNM* 2 (15,4%)	Aspirado Traqueal (1)	Gram-negativos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (7,7%)
	Sangue (1)		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (7,7%)
Total	13			13 (100%)

*PAV: Pneumonia Associada à Ventilação; IPCSL: Infecção Primária da Corrente Sanguínea Laboratorial; ITU-SVD: Infecção do Trato Urinário Associada à Sonda Vesical de Demora; PNM: Pneumonia. Fonte: Autores (2022).

Em 2021, tal como 2020, as bactérias gram-negativas (81,6%) foram mais prevalentes, seguidas das gram-positivas (15,8%) e fungos (2,6 %), e a quantidade de amostras analisadas aumentou para 66 em decorrência do aumento das hospitalizações. *K. pneumoniae* (19/52) foi o microrganismo mais isolado na PAV, enquanto na IPCSL, *Staphylococcus epidermidis* (5/12), *Staphylococcus haemolyticus* (2/12) e *K. pneumoniae* (2/12). Os agentes isolados na ITU não associada à SVD foram *Enterococcus faecalis* (1/3), *Enterobacter cloacae* (1/3) e *Acinetobacter baumannii* (1/3). *K. pneumoniae* (3/8) foi o microrganismo mais frequente na TQB (Tabela 3). O perfil microbiológico da PNM não variou durante o estudo e a *K. pneumoniae* foi o microrganismo mais frequente (Tabelas 2 e 3).

Tabela 3 – Perfil microbiológico das culturas isoladas das IRAS notificadas na UTI COVID-19 Adulto do Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas em Goiás. Período avaliado: janeiro de 2021 a julho de 2021.

TOPOGRAFIA	AMOSTRA	MICRORGANISMOS			
n (%)	n		n (%)		
PAV* 29 (53,7%)	Aspirado Traqueal (35)	Gram-positivos	<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (1,3%)	
			<i>Enterococcus faecium</i>	1 (1,3%)	
			Gram-negativos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15 (19,5%)
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11 (14,5%)
				<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	5 (6,5%)
				<i>Enterobacter cloacae</i>	3 (3,9%)
				<i>Acinetobacter baumannii</i>	2 (2,6%)
				<i>Klebsiella aerogenes</i>	2 (2,6%)
			<i>Escherichia coli</i>	2 (2,6%)	
		<i>Burkholderia cenocepacia</i>	1 (1,3%)		
		<i>Providencia stuartii</i>	1 (1,3%)		
		Fungos	<i>Trichosporon asahii</i>	1 (1,3%)	
			Gram-negativos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4 (5,2%)
				<i>Klebsiella aerogenes</i>	1 (1,3%)
		Fungos	<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (1,3%)	
<i>Candida lusitaniae</i>	1 (1,3%)				
Critério clínico (3)	–	–	–		
TQB* 10 (18,5%)	Aspirado Traqueal (7)	Gram-negativos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (2,6%)	
			<i>Klebsiella variicola</i>	1 (1,3%)	
			<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (1,3%)	
			<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (1,3%)	
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (1,3%)	
			<i>Serratia marcescens</i>	1 (1,3%)	
			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (1,3%)	
		Sangue (1)	–	–	
Critério Clínico (3)	–	–			
IPCSL* 9 (16,7%)	Sangue (12)	Gram-positivos	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5 (6,5%)	
			<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2 (2,6%)	
			<i>Staphylococcus capitis</i>	1 (1,3%)	
			<i>Enterococcus faecium</i>	1 (1,3%)	
		Gram-negativos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (2,6%)	
			<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (1,3%)	
			–	–	
PNM* 4 (7,4%)	Aspirado Traqueal (1)	Gram-negativos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (1,3%)	
	Critério Clínico (3)	–	–	–	
ITU* 2 (3,7%)	Sangue (2)	Gram-negativos	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (1,3%)	
			<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (1,3%)	
	Urina (1)	Gram-positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (1,3%)	
Total	54	66		76 (100 %)	

*PAV: Pneumonia Associada à Ventilação; TQB: Traqueobronquite; IPCSL: Infecção Primária da Corrente Sanguínea Laboratorial; PNM: Pneumonia; ITU: Infecção do Trato Urinário. Fonte: Autores (2022).

Devido ao grande volume de testes de sensibilidade realizados durante o estudo, foram destacados os principais microrganismos e sua sensibilidade aos antimicrobianos de amplo espectro como os Carbapenêmicos, Vancomicina e Polimixina B, já que a presença de microrganismos resistentes a esses fármacos demonstra um sinal de alerta para a instituição. Durante o período avaliado, *Enterococcus* sp. e *Staphylococcus aureus* foram sensíveis à Vancomicina. *K. pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* foram resistentes aos Carbapenêmicos em 2020 e 2021, ao passo que *A. baumannii* e *Enterobacter cloacae* apenas em 2021. *Enterobacter cloacae* foi sensível aos Carbapenêmicos em 2020, enquanto *K. pneumoniae* apresentou resistência à Polimixina em 2021 (Tabela 4).

Tabela 4 – Perfil de sensibilidade antimicrobiana dos microrganismos isolados das IRAS notificadas na UTI COVID-19 Adulto do Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas em Goiás. Período avaliado: julho de 2020 a julho de 2021.

Microrganismo	Sensibilidade	Total
2020		
<i>Enterobacter cloacae</i>	Sensível aos Carbapenêmicos	2/2
<i>Enterococcus faecalis</i>	Sensível à Vancomicina	2/2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Resistente aos Carbapenêmicos	4/4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Resistente aos Carbapenêmicos	2/2
2021		
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Resistente aos Carbapenêmicos	4/4
<i>Enterobacter cloacae</i>	Resistente aos Carbapenêmicos	5/7
<i>Enterococcus</i> sp.	Sensível à Vancomicina	3/3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Resistente aos Carbapenêmicos	22/25
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Resistente à Polimixina	3/25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Resistente aos Carbapenêmicos	3/12
<i>Staphylococcus aureus</i>	Sensível à Vancomicina	1/1

Fonte: Autores (2022).

A Tabela 5 descreve o consumo dos antimicrobianos, em DDD/1000 pacientes-dia, utilizados no tratamento das IRAS diagnosticadas durante o estudo. Em 2020, os antimicrobianos mais utilizados foram Sulfametoxazol + trimetoprima (393,2 ± 552,8), Sulfato de Polimixina B (322,3 ± 274,5), Meropenem (253,1 ± 170,9), Vancomicina (227,0 ± 277,1) Ceftriaxona (193,6 ± 200,0) e Piperacilina + Tazobactam (149,0 ± 135,0). Já em 2021, os mais utilizados foram Meropenem (565,7 ± 230,4), Amicacina (196,9 ± 107,4), Vancomicina (187,7 ± 64,7), Ceftriaxona (130,6 ± 92,6) e Piperacilina + Tazobactam (126,1 ± 104,5). As variações de consumo da maioria dos antimicrobianos não foram estatisticamente significantes ($p > 0,05$), exceto para Sulfato de Polimixina B e Meropenem.

Em 2021, não houve consumo de Sulfametoxazol + Trimetoprima e o consumo de Sulfato de Polimixina B reduziu significativamente ($p = 0,046$), provavelmente em decorrência do desabastecimento desses antimicrobianos no mercado nacional (Brasil, 2021). Em contrapartida, o consumo de Meropenem aumentou significativamente ($p = 0,019$), possivelmente por ser um antimicrobiano de amplo espectro utilizado no tratamento de infecções causadas por bactérias gram-negativas, as quais foram os microrganismos mais frequentes desse estudo. Da mesma forma, o aumento do consumo de Amicacina em 2021, embora sem significância estatística ($p > 0,05$), pode ser associado ao tratamento dessas infecções.

Tabela 5 – Consumo dos antimicrobianos (DDD/1000 pacientes-dia) utilizados no tratamento das IRAS dos pacientes internados na UTI COVID-19 Adulto do Hospital de Referência em Doenças Infectocontagiosas em Goiás. Período avaliado: julho de 2020 a julho de 2021.

Antimicrobiano	Classe	Código ATC ^a	Consumo Médio (± DP) ^b Jul-Dez/2020	Consumo Médio (± DP) ^b Jan-Jul/2021	p-valor ^c
Amicacina	Aminoglicosídeos	J01GB06	143,1 ± 243,1	196,9 ± 107,4	0,605
Amoxicilina + Clavulanato	Beta lactâmicos + Inibidores de beta- lactamase	J01CR02	–	0,5 ± 1,3	–
Anidulafungina	Equinocandinas	J02AX06	–	12,5 ± 22,7	–
Azitromicina	Macrolídeos	J01FA10	39,9 ± 71,2	14,3 ± 17,5	0,426
Benzilpenicilina	Penicilina	J01CR02	27,3 ± 66,8	–	–
Cefepime	Cefalosporinas	J01DE01	–	15,4 ± 33,33	–
Ceftriaxona	Cefalosporinas	J01DD04	193,6 ± 200,0	130,6 ± 92,6	0,468
Ciprofloxacino	Quinolonas	J01MA12	–	5,6 ± 14,8	–
Claritromicina	Macrolídeos	J01FA09	143,1 ± 146,3	44,3 ± 97,2	0,174
Clindamicina	Lincosamidas	J01FA09	28,2 ± 69,0	7,7 ± 13,9	0,505
Levofloxacino	Quinolonas	J01MA12	–	36,3 ± 46,4	–
Linezolida	Oxazolidinonas	J01XX08	–	16,6 ± 27,5	–
Meropenem	Carbapenêmicos	J01DH02	253,1 ± 170,9	565,7 ± 230,4	0,019
Metronidazol	Nitroimidazólicos	J01XD01	3,6 ± 8,9	2,7 ± 7,2	0,843
Oxacilina	Penicilina	J01CF04	116,1 ± 284,3	–	–
Piperacilina + Tazobactam	Beta lactâmicos + Inibidores de beta- lactamase	J01CR05	149,0 ± 135,0	126,1 ± 104,5	0,737
Sulfametoxazol + Trimetoprima	Sulfonamidas	J01EE01	393,2 ± 552,8	–	–
Sulfato de Polimixina B	Polimixinas	J01XB02	322,3 ± 274,5	27,2 ± 72,00	0,046
Tigeciclina	Gliciliclina	J01AA12	–	9,9 ± 22,2	–
Vancomicina	Glicopeptídeos	J01XA01	227,0 ± 277,1	187,7 ± 64,7	0,747

^a Anatomical-Therapeutic-Chemical (DDD de cada fármaco depende da sua prévia classificação pela ATC); ^bDesvio Padrão; ^ct Student. Fonte: Autores (2022).

4. Discussão

Os serviços de saúde enfrentaram grandes desafios com a pandemia da COVID-19 e tiveram que passar por adaptações em diversas áreas para que fosse possível atender todos os pacientes infectados. Muitos desses pacientes necessitaram de atendimentos em UTI e foram submetidos ao uso de dispositivos invasivos como VM, além do uso de corticoides e antimicrobianos, os tornando mais vulneráveis ao surgimento das IRAS (Madoenha et al., 2022).

Os resultados deste estudo demonstraram que, do total de casos avaliados, a maioria dos pacientes com IRAS era do sexo masculino, da raça parda e pertencentes à faixa etária de 50 a 59 anos. Estes resultados estão em consonância com o estudo de Tangerino et al. (2022), realizado em Araras, São Paulo, com pacientes acometidos por COVID-19 internados em

UTI, cujos resultados demonstraram maior prevalência das IRAS no sexo masculino (57,4%) e em pacientes com idade média de 54 anos. Resultados semelhantes também foram relatados por Alves et al. (2022), em que a maioria dos pacientes internados na UTI devido à COVID-19 era do sexo masculino (60,8%), com a faixa etária média de 50 a 59 anos (52,3%).

Em relação à raça, Santos et al. (2021) demonstraram que a maioria dos pacientes internados com COVID-19 era da raça afrodescendente (42,0%), semelhante a este estudo, em que 92,8% dos pacientes eram da raça parda. O estudo de Deitos et al. (2022), realizado com pacientes com COVID-19 internados em UTI, revelou resultados diferentes, em que a maioria dos pacientes era da raça branca (49,4%) seguida pela raça parda (46,5%). Ressalta-se que esses estudos não descreveram se os pacientes apresentaram IRAS.

O tempo de internação está diretamente relacionado ao risco do paciente desenvolver IRAS. O tempo médio de internação em leito de UTI encontrado neste estudo foi de $22,0 \pm 11,6$ dias, semelhantemente ao estudo de Bardi et al. (2021), em que o tempo médio de internação foi de 20 dias entre os pacientes diagnosticados com COVID-19 e IRAS. Segundo Costa et al. (2021), os pacientes com infecções tiveram maior tempo médio de permanência na UTI (40 dias) quando comparados aos pacientes que não tiveram infecção (17 dias).

O estudo de Bardi et al. (2021) realizado em Madri, Espanha, também demonstrou que dos 57 pacientes internados com COVID-19 e que tiveram infecções, 31 foram a óbito (54,4%), mostrando resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho, em que dos 56 pacientes internados, 35 foram a óbito.

Sobre a topografia, Vieira et al. (2022) descreveram que a IPCSL foi a infecção mais frequente (49,0%), seguida pela PAV (29,8%), em pacientes internados em UTIs devido à COVID-19. Madoenha et al. (2022) também encontraram resultados semelhantes, em que a IPCSL foi a IRAS mais frequente (47,0%), seguida pela PAV (37,0%). Estudo realizado por Alves et al. (2022) demonstrou que dos 176 pacientes internados na UTI, 90 foram diagnosticados com IRAS. Dentre estes pacientes, 74 tiveram IPCS (42%), 40 PAV (22,7%) e 23 ITU (13%). Tais achados contrariam os resultados encontrados neste estudo. Já Tangerino et al. (2022) evidenciaram que a PAV foi a IRAS mais frequente (65,5%), seguida pela IPCSL (23,0%) e a ITU-SVD (11,5%). Costa et al. (2021) também demonstraram que a PAV foi a infecção mais frequente (57,9%), seguida pela TQB (26,3%), IPCSL (24,6%) e ITU-SVD (10,5%). Esses resultados estão em consonância aos descritos neste trabalho em que a PAV foi a IRAS mais prevalente, seguida da IPCSL.

O uso de dispositivos invasivos em pacientes internados em UTI geralmente é necessário e representa uma preocupação, pois está diretamente associado ao surgimento de IRAS. Neste estudo, 73,1% das infecções estavam associadas ao uso de dispositivos, das quais 53,7% estavam relacionados à VM. Resultados semelhantes foram relatados por Alves et al. (2022), em que 76,7% dos pacientes com COVID-19 utilizaram VM, e Costa et al. (2021) que descreveram que 98,2% dos pacientes que tiveram IRAS necessitaram de VM.

Fram et al. (2021) verificaram que houve um aumento expressivo nos casos de IRAS no decorrer da pandemia da COVID-19. As IPCS e as PAV se destacaram em pacientes internados em UTI. Outro ponto importante observado no estudo de Fram et al. (2021) foi a alteração do perfil microbiológico destas infecções. Em 2019, os microrganismos que se destacaram na PAV foram *S. aureus* (44,5%) e *K. pneumoniae* (22,2%); em 2020, *K. Pneumoniae* aumentou (48,5%), enquanto *S. Aureus* reduziu (6,1%). Já nas IPCS, em 2019, os agentes mais frequentes foram *K. Pneumoniae* e *A. baumannii* (33,3%), ao passo que as candidemias representaram as infecções mais relevantes (29,1%) em 2020. De acordo com este estudo, em 2020, *Pseudomonas* sp. foram os microrganismos mais isolados na PAV, enquanto *Enterobacter cloacae* e *Candida tropicalis* foram os agentes isolados na IPCSL. Em 2021, *K. pneumoniae* foi o microrganismo mais frequente na PAV e *Staphylococcus* sp. foram prevalentes na IPCSL. Portanto, da mesma forma, observou-se uma mudança no perfil microbiológico durante o período avaliado.

De acordo com Mesquita, Lima, Lima, Aquino, e Medeiros (2022), os bacilos gram-negativos são os microrganismos mais identificados nas infecções dos hospitais brasileiros, corroborando com os achados deste estudo. Outros estudos também descreveram a prevalência de bactérias gram-negativas em pacientes com COVID-19 que desenvolveram IRAS, como Madoenha et al. (2022), em que *P. aeruginosa* (22%) foi o agente mais isolado, e Dantas et al. (2022), em que *K. pneumoniae* (77,0%) e *A.baumannii* (15,0%) foram os patógenos mais frequentes.

Stringhetta et al. (2022) realizaram um estudo envolvendo pacientes críticos com COVID-19 e detectaram que *Candida albicans* (59/195) foi o principal microrganismo isolado, seguida pelo grupo *Staphylococcus capitis*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus* (41/195), tais resultados são contrários aos que foram evidenciados neste trabalho. Além desses microrganismos, foram isolados *K. pneumoniae* (23/195) e *P. aeruginosa* (15/195). A análise dos antibiogramas demonstrou que 12 isolados de *K. pneumoniae* e 4 de *P.aeruginosa* eram resistentes aos Carbapenêmicos. Portanto, o perfil de sensibilidade descrito por esses autores está em concordância com os resultados aqui descritos. O estudo de Gaspar et al. (2021), realizado com pacientes internados na UTI de um hospital de São Paulo (SP), mostrou que as taxas de resistência aos carbapenêmicos aumentaram expressivamente na pandemia da COVID-19.

Durante a atual pandemia, foi observado o aumento de prescrições de antimicrobianos de forma empírica com objetivo de tratar uma infecção ou de evitar uma possível infecção posterior. Tal fato pode ter contribuído negativamente para o aumento da resistência bacteriana (Abreu & Silva, 2021). O estudo de Mesquita, Lima, Lima, Aquino, e Medeiros (2022), realizado em um hospital em Fortaleza (CE) durante a pandemia da COVID-19, descreveu que Piperacilina + Tazobactam e o Meropenem foram os antimicrobianos mais utilizados tanto em 2020 quanto em 2021. Outro estudo com pacientes adultos hospitalizados em decorrência da COVID-19, realizado em Goiânia (GO), demonstrou que Meropenem (78%), Vancomicina (55%) e Piperacilina + Tazobactam (44%) foram os antimicrobianos mais utilizados (Mesquita, Mesquita, Borges, & Turchi, 2022). Tais resultados são semelhantes aos encontrados neste estudo em que o Meropenem, Vancomicina e Piperacilina + Tazobactam foram os antimicrobianos mais utilizados.

Mesquita, Mesquita, Borges, e Turchi, (2022) verificaram que as bactérias gram-negativas eram resistentes aos Carbapenêmicos (64%) e à Ceftriaxona (80%) e as gram-positivas eram sensíveis à Oxacilina e à Vancomicina, resultados semelhantes ao deste estudo, em que a maioria das bactérias gram-negativas foram resistentes aos Carbapenêmicos e as gram-positivas sensíveis à Vancomicina.

Pesquisa realizada por Lopes et al. (2021), em um hospital em Porto, Portugal, durante a primeira fase da pandemia da COVID-19, demonstrou aumento significativo no uso de Carbapenêmicos em 2020 em decorrência do aumento do uso de Meropenem.

5. Conclusão

De acordo com este estudo, a PAV e a IPCSL foram as topografias mais frequentes. Observou-se letalidade de 62,5%. A maioria das IRAS (73,1%) estava associada aos dispositivos invasivos, com destaque para VM (53,7%), importante suporte respiratório para pacientes que apresentam insuficiência respiratória grave. Quanto ao perfil microbiológico, as bactérias gram-negativas foram prevalentes durante o período avaliado, sendo que a *K. pneumoniae* e a *P. aeruginosa* foram os microrganismos mais isolados. Meropenem, Vancomicina e Piperacilina + Tazobactam foram os antimicrobianos mais utilizados no tratamento das IRAS.

Como limitações do estudo, destaca-se a utilização de dados secundários, que podem apresentar viés de informações, e escassez de estudos que associassem simultaneamente COVID-19, UTI, IRAS e Antimicrobianos. Ressalta-se a importância da vigilância contínua dos procedimentos relacionados às IRAS e o acompanhamento do perfil microbiológico das instituições

como instrumento para ações de prevenção e controle dessas infecções, bem como estudos que avaliem o impacto de novas doenças sobre o perfil das IRAS.

Referências

- Abreu, J. A. C. & Silva, F. B. (2021). Uma espada de dois gumes: bactérias e COVID-19. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 53750-53769. 10.34117/bjdv7n5-670
- Alves, R. P., Carvalho, J. V. B., Santos, L. A. S., Souza, V. R., Costa, A. J., & Luna, A. A. (2022). Perfil dos pacientes adultos com COVID-19 internados em uma unidade de terapia intensiva. *Research, Society and Development*, 11(5), e43411528481. 10.33448/rsd-v11i5.28481
- Bardi, T., Pintado, V., Gomez-Rojo, M., Sanchez, R. E., Lopes, A. A., Diez-Remesal, Y., Castro, N. M., Ruiz-Garbajosa, P., & Pestaña, D. (2021). Nosocomial infections associated to COVID-19 in the intensive care unit: clinical characteristic and outcome. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 40(3):495-502. 10.1007/s10096-020-04142-w
- Brasil (2021). Voto nº 171/2021/SEI/GADIP-DP/ANVISA. Referendar a decisão em "ad referendum" referente a abertura do processo regulatório e da publicação da RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC nº 516, de 2 de junho de 2021 que Altera a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 483, de 19 de março de 2021, que dispõe, de forma extraordinária e temporária, sobre os requisitos para a importação de dispositivos médicos novos e medicamentos identificados como prioritários para uso em serviços de saúde, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2. Recuperado de https://www.gov.br/anvisa/pt-br/composicao/diretoria-colegiada/reunioes-da-diretoria/votos/2021/copy2_of_rop-12-2021/itens-2-1-2-e-2-4-2-voto-171-2021-gadip.pdf
- Cardoso, F. R. G., Siqueira, S. S., Oliveira, A. Z., & Oliveira, M. L. C. (2020). Perfil dos pacientes com Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde em Unidade de Terapia Intensiva de um hospital público. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, 10(4): 100-13. <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v10i4.13103>
- Costa, R. L., Lamas, C. C., Simvoulidis, L. F. N., Espanha, C. A., Moreira, L. P. M., Bonancim, R. A. B., Weber, J. V. L. A., Ramos, M. R. F., Silva, E. C. F., & Oliveira, L. P. (2021). Secondary infections in a cohort of patients with COVID-19 admitted to an intensive care unit: impact of gram-negative bacterial resistance. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 64, e6. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202264006>
- Dantas, P. P., Monteiro, J., Barbosa, A. T. L., Morando, P. F. G., Tierno, M., Medeiros, M. S., & Beirão, E. M. (2022). Avaliação de microrganismos multirresistentes aos antibióticos, isolados nas infecções relacionadas à assistência à saúde e colonizações, durante a pandemia de COVID-19 em hospital terciário. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 26. 10.1016/j.bjid.2021.101729
- Deitos, J., Lima, R. B. H., Pereira, D. M., & Seki, K. L. M. (2022). Perfil epidemiológico e desfecho clínico de pacientes internados com COVID-19 em um Hospital Universitário de Campo Grande – MS. *Research, Society and Development*, 11(4): e6111427046. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27046>
- 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: e8687. <https://doi.org/10.25248/reac.e8687.2021>
- 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*, 25. 10.1016/j.bjid.2020.101063
- Gaspar, G. G., Bollela, V. R., & Martinez, R. (2021). Incidência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde e perfil de sensibilidade de *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii* no período pré e durante a pandemia de COVID-19 em unidade de terapia intensiva adulto. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 25. 10.1016/j.bjid.2020.101062
- Lopes, A. C., Correia, S., Leal, C., Resendes, I., Soares, P., Azevedo, A., & Paiva, J.A. (2021). Increase of Antimicrobial Consumption in a Tertiary Care Hospital during the First Phase of the COVID-19 Pandemic. *Antibiotics*, 10 (7): 778. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10070778>
- Mendonça, C. R., Arruda, J. T., & Amaral, W.N. (2019). Tipos de Estudos: Estudos Seccionais. In: Amaral Filho, W. N., Moraes, C. L., Evangelista, P. G., Amaral, W. N., Amaral, M. S. C. B., & Amaral, A. A. B. Metodologia Científica Descomplicando (pp.118-123). Goiânia, GO: Conexão Propaganda e Editora.
- Madoenha, V., Bergamasco, M. D., Soriano, V., Neto, P. A. M., Silva, N., Monteiro, V. G., Zaidan, M. L., Lima, N. C., Ju, Y. T., Silva, S. A., Di Gioia, T. S. R., & Duarte, N. C. (2022). Infecções relacionadas à assistência à saúde em pacientes hospitalizados por COVID-19 e outras condições durante a pandemia: Características e desfechos. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 26. 10.1016/j.bjid.2021.102251
- Mesquita, G. L., Mesquita, A. L., Borges, M. A. S. B., & Turchi, M. D. (2022). Perfil de infecções e resistência antimicrobiana entre pacientes com COVID-19 em um hospital terciário de Goiás em 2020. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.102259>
- Mesquita, R. F., Lima, C. A. L. O., Lima, L. V. A., Aquino, B. P., & Medeiros, M. S. (2022). Uso racional de antimicrobianos e impacto no perfil da resistência microbiológica em tempos de pandemia pela COVID-19. *Research, Society and Development*, 11(1): e58211125382. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25382>
- Rios, L. L., Oliveira, V. T., Malta, T. B., & Santos, G. P (2020). Isolamento, identificação e teste de susceptibilidade aos antimicrobianos de bactérias patogênicas em vestimentas de profissionais de saúde em ambiente hospitalar. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(5): 12999-13027. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n5-131>
- Santos, P. S. A., Mateus, S. R. M., Silva, M. F. O., Figueiredo, P. T. S., & Campolino R. G. (2021). Perfil epidemiológico da mortalidade de pacientes internados por COVID-19 na Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário. *Brazilian Journal of Development*, 7(5): 45981-45992. 10.34117/bjdv7n5-155

Souza, G. N., Porto, M. J., Santos, J. P., Freitas, A. L., & Carvalho, P. P. (2021). Perfil das prescrições de antimicrobianos de uso restrito em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Research, Society and Development*, 10(8): e1571081656. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.16565>

Souza, F. C., Baroni, M. M. F., & Roese, F. M. (2018). Perfil da utilização de antimicrobianos na Unidade de Terapia Intensiva de um hospital público. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde*, 8(4): 37 – 44. <https://doi.org/10.30968/rbfhss.2017.084.007>

Stringhetta, G. R., Saad, B. A. A., & Almeida, E. B. (2022). Mortalidade e alterações de parâmetros laboratoriais na presença de culturas positivas para bactérias e fungos em pacientes críticos com COVID-19 em hospital terciário de ensino de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Research, Society and Development*, 11(2): e51011225992. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25992>

Tangerino, J. C., Tangerino, G. C., Santos, A. J., Moscardi, J., Bonato, M. E. W., & Amaro, L. F. (2022). Infecções relacionadas à assistência à saúde e COVID-19: Impacto nos desfechos clínicos e perfil microbiológico em unidades de terapia intensiva da cidade de Araras-SP. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 26. 10.1016/j.bjid.2021.102250

Tauffer, J., Carmello, S. K. M., Berticelli, M. C., Zack, B. T., Kassim, M. J. N., Alves, D. I. A., & Costa, A. M. (2019). Caracterização das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde em um hospital de ensino. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, 9(3) 248-253. <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v9i3.12976>

Vieira, C. L. R., Medeiros, S. G. B., Pinto, F. S., Maciel, R. L., Clemente, W. T., Miranda, N. R. R., Ribeiro, F. C. M., Silva, M. S. R., Jesus, L. A., Rodrigues, C. L., & Oliveira, A. C. (2022). Infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) e desfecho em pacientes de terapia intensiva com COVID-19. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 26. 10.1016/j.bjid.2021.102249

World Health Organization (2011). Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. *Genebra: World Health Organization*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf;jsessionid=65BE6C94F28A75F21C31FDD381E5F818?sequence=1