

## **Impacto da pandemia de COVID-19 nas infecções relacionadas à assistência à saúde na Unidade de Terapia Intensiva de um hospital brasileiro**

**Impact of the COVID-19 Pandemic on healthcare-associated infections in the Intensive Care Unit of a Brazilian hospital**

**Impacto de la pandemia de COVID-19 en las infecciones asociadas a la atención de la Salud en la Unidad de Cuidados intensivos de un hospital Brasileño**

Recebido: 13/09/2024 | Revisado: 20/09/2024 | Aceitado: 20/09/2024 | Publicado: 24/09/2024

### **Rubens Miguel Wesselovicz**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3867-0552>  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil  
E-mail: [wesseloviczrm@gmail.com](mailto:wesseloviczrm@gmail.com)

### **Thamires Neves de Campos**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6112-4581>  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil  
E-mail: [nevesdecamposhamires@gmail.com](mailto:nevesdecamposhamires@gmail.com)

### **Pedro Henrique Cury Tonon**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3302-9723>  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil  
E-mail: [tononph@gmail.com](mailto:tononph@gmail.com)

### **Larissa Bail**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4662-9563>  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil  
E-mail: [larabail@uepg.br](mailto:larabail@uepg.br)

### **Carmen Antônia Sanches Ito**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4786-1508>  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil  
E-mail: [itocar03@gmail.com](mailto:itocar03@gmail.com)

### **Guilherme Arcaro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1855-9091>  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil  
E-mail: [garcaro@uepg.br](mailto:garcaro@uepg.br)

### **Elisangela Gueiber Montes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1694-085X>  
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil  
E-mail: [egmontes@uepg.br](mailto:egmontes@uepg.br)

### **Resumo**

**Objetivo:** analisar o período pandêmico para obter o conhecimento do impacto das infecções relacionadas à assistência à saúde nas unidades de terapia intensiva e os mecanismos de resistência bacteriana envolvidos. **Metodologia:** trata-se de um estudo transversal descritivo com delineamento retrospectivo e análise do tipo caso-controle, por meio da coleta de dados do Núcleo de Controle de Infecção Hospitalar e em prontuários eletrônicos de pacientes internados em unidade de terapia intensiva, em um hospital universitário terciário no Sul do Brasil de janeiro de 2019 a dezembro de 2022. **Resultados:** o estudo analisou 540 prontuários de pacientes de UTI entre 2019 e 2022, com 151 coinfectados e 726 casos de IRAS. A maioria era do sexo masculino, com idade mediana de 61 anos, e hipertensão foi a comorbidade mais comum. As infecções mais frequentes foram pneumonia associada à ventilação (32%) e traqueobronquite (19%). A mortalidade aumentou de 34% (2019) para 51% (2022), e houve crescimento de microrganismos multirresistentes, especialmente gram-negativos. *Klebsiella pneumoniae* (16%) e *Acinetobacter baumannii* (15%) foram os microrganismos mais comuns. **Conclusão:** observou-se o aumento da mortalidade e a maior ocorrência de microrganismos multirresistentes decorreram desse período. Além disso, houve mudança no perfil bacteriano dessas infecções, tendo agora predomínio de microrganismos gram-negativos.

**Palavras-chave:** COVID-19; Infecções por coronavírus; Infecção hospitalar; Unidades de Terapia Intensiva.

### **Abstract**

**Objective:** To analyze the pandemic period to understand the impact of healthcare-associated infections in the intensive care unit and the bacterial resistance mechanisms involved. **Methodology:** This is a descriptive cross-sectional study with a retrospective design and case-control analysis, using data collected from the Hospital Infection

Control Committee and electronic medical records of patients admitted to the intensive care unit of a tertiary university hospital in southern Brazil from January 2019 to December 2022. Results: The study analyzed 540 ICU patient records from 2019 to 2022, with 151 coinfectad and 726 HAI cases. Most were male, with a median age of 61 years, and hypertension was the most common comorbidity. The most frequent infections were ventilator-associated pneumonia (32%) and tracheobronchitis (19%). Mortality increased from 34% (2019) to 51% (2022), and there was a rise in multidrug-resistant microorganisms, especially gram-negatives. *Klebsiella pneumoniae* (16%) and *Acinetobacter baumannii* (15%) were the most common microorganisms. Conclusion: Increased mortality and the higher occurrence of multidrug-resistant microorganisms were observed during this period. Additionally, there was a shift in the bacterial profile of these infections, now with a predominance of gram-negative microorganisms.

**Keywords:** COVID-19; Coronavirus infections; Cross infection; Intensive Care Units.

### Resumen

Objetivo: Analizar el período pandémico para comprender el impacto de las infecciones asociadas a la atención de la salud en la unidad de cuidados intensivos y los mecanismos de resistencia bacteriana involucrados. Metodología: Se trata de un estudio transversal descriptivo con diseño retrospectivo y análisis de tipo caso-control, mediante la recopilación de datos del Comité de Control de Infecciones Hospitalarias y en historias clínicas electrónicas de pacientes internados en la unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario terciario en el sur de Brasil, desde enero de 2019 hasta diciembre de 2022. Resultados: El estudio analizó 540 historias clínicas de pacientes en UCI entre 2019 y 2022, con 151 coinfectados y 726 casos de IRAS. La mayoría eran hombres, con una edad media de 61 años, y la hipertensión fue la comorbilidad más común. Las infecciones más frecuentes fueron neumonía asociada a ventilación (32%) y traqueobronquitis (19%). La mortalidad aumentó del 34% (2019) al 51% (2022), y hubo un aumento de microorganismos multirresistentes, especialmente gran-negativos. *Klebsiella pneumoniae* (16%) y *Acinetobacter baumannii* (15%) fueron los microorganismos más comunes. Conclusión: Se observó un aumento de la mortalidad y una mayor ocurrencia de microorganismos multirresistentes durante este período. Además, hubo un cambio en el perfil bacteriano de estas infecciones, con predominancia actual de microorganismos gramnegativos.

**Palabras clave:** COVID-19; Infecciones por coronavirus; Infección hospitalaria; Unidades de Cuidados Intensivos.

## 1. Introdução

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) são infecções adquiridas durante o atendimento hospitalar, seja durante internação ou procedimento (WHO, 2002). Para isso, consideram-se como IRAS apenas infecções com manifestações clínicas a partir do 3º dia de internação ou após um procedimento, sendo que o indivíduo não pode ser portador dessa infecção previamente (ANVISA, 2021). O advento dos antibióticos e sua contribuição para a cura de doenças, até então com tratamentos apenas de suporte, trouxeram um problema cada vez mais frequente: a resistência aos agentes antibacterianos, a qual pode ser entendida como a capacidade do microrganismo crescer, in vitro, na vigência da concentração inibitória mínima do medicamento (Gumbo, 2018). Dada a importância dessa temática, em 2013, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) criou o Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS), o qual encontra-se na vigência 2021-2025 e tem por objetivo geral reduzir nacionalmente a incidência de IRAS e de resistência microbiana nos serviços de saúde, por meio da implementação de práticas de prevenção e controle de infecções (ANVISA, 2021).

A partir da necessidade de maior conhecimento sobre as IRAS e seus agentes causadores, estudos realizados sobre o tema apontam que os patógenos mais importantes das IRAS em trato urinário, sítio cirúrgico e trato respiratório são *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp. e *Klebsiella* sp., já para pele e corrente sanguínea predominam *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis* (Ribeiro, 2016). Além disso, microrganismos multirresistentes têm papel expressivo nas infecções nosocomiais (e.g. *Acinetobacter baumannii*, *S. aureus* resistente à Meticilina (MRSA), *Enterococcus* resistente à Vancomicina (VRE)) e podem inviabilizar a utilização de antibióticos, como penicilinas, carbapenênicos e vancomicina (Anvisa, 2021).

Sabe-se que nas unidades de terapia intensiva (UTI), os pacientes estão mais propensos a essas infecções, já que seus estados são mais críticos e vários procedimentos terapêuticos são necessários, como uso de antibióticos de amplo espectro e procedimentos invasivos (e.g. ventilação mecânica e múltiplos acessos venosos) (Lima, 2007; Hespanhol, 2011). Além disso, ao passo que o avanço tecnológico na saúde possibilitou que pacientes mais frágeis, como idosos, comórbidos e

imunossuprimidos, tenham maior sobrevida, essa população está mais suscetível às IRAS, as quais são responsáveis por maior morbimortalidade (Blot, 2022).

Ademais, as IRAS foram mais prevalentes no período da pandemia de COVID-19 (Baker, 2022; Fakhreddine, 2023; Freire, 2023), decretada em março de 2020 pela Organização Mundial de Saúde (OMS), a partir daí, múltiplos impactos ocorreram em todo o país: socioeconômicos, culturais e políticos (OPAS, 2022; VARGAS, 2021). De acordo com o Ministério da Saúde brasileiro, desde o início da pandemia até o final de 2022, acumularam-se 36.331.281 casos e 693.853 óbitos (Brasil, 2024). No âmbito hospitalar específico das UTI, encontrou-se taxas ainda maiores de IRAS durante esse período, associadas à maior mortalidade dos pacientes (Bloch, 2023; Ceparano, 2023; Sari, 2023). Esse impacto maior nas UTI se deve ao uso prolongado de ventilação mecânica e medicamentos antimicrobianos e também pela forma de transmissão da COVID-19 por aerossóis e contato (Blot, 2022; Ceparano, 2023).

Dado esse contexto, a prevenção das IRAS tem grande importância a fim de reduzir a transmissibilidade de microrganismos, o número de casos e a mortalidade devido a essas infecções. Assim, medidas como higiene de mãos, isolamento (padrão, contato, gotícula e aerossol), limpeza e desinfecção dos ambientes, descolonização de profissionais de saúde e vigilância e monitoramento dos microrganismos multirresistentes tornam-se fundamentais (ANVISA, 2011).

O objetivo do estudo foi analisar o período pandêmico para obter o conhecimento do impacto das infecções relacionadas à assistência à saúde nas unidades de terapia intensiva e os mecanismos de resistência bacteriana envolvidos. Dessa forma, pretende-se sugerir que medidas de prevenção são fundamentais e fomentar a literatura médica científica sobre esses temas.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo transversal descritivo com delineamento retrospectivo e análise do tipo caso-controle (Flechter, 2021; Toassi, 2021) por meio da coleta de dados do Núcleo de Controle de Infecção Hospitalar (NUCIH) em um hospital universitário terciário no Sul do Brasil de janeiro de 2019 a dezembro de 2022. Para a análise, os demais anos foram comparados a 2019 (grupo controle) de forma individualizada. A amostra do estudo foi composta pelos pacientes admitidos nas UTI 1 e 2 durante o período mencionado, que contraíram IRAS durante a internação e tiveram sua notificação pelo NUCIH, sendo excluídos os pacientes que não tiveram IRAS. Ressalta-se que as demais UTI do hospital foram exclusivas para COVID-19 no período da pandemia, com exceção do ano de 2021, no qual ambas as unidades foram utilizadas para atender esses pacientes. A partir das notificações de IRAS, foram selecionadas as informações de infecções que ocorreram pré-pandemia até o último ano do período pandêmico, separadamente. Foi realizada a revisão de prontuários eletrônicos nos sistemas GSUS® e Tasy EMD® dos pacientes selecionados, a fim de identificar sexo e idade, comorbidades, tempo de internação, tempo de diagnóstico das IRAS, dispositivos invasivos utilizados e desfecho do caso (óbitos). Além disso, foram analisados os resultados das culturas microbiológicas e os respectivos antibiogramas a fim de verificar os agentes etiológicos. A realização do presente trabalho foi aprovada no Comitê de Ética da Universidade Estadual de Ponta Grossa (CAAE 33254820.2.0000.0105) parecer nº 5.548.270.

As informações coletadas foram inseridas no programa Microsoft Excel 2019® para uma análise descritiva inicial. A partir disso, utilizou-se o programa RStudio® (versão 4.4.1) para realização dos testes estatísticos, sendo teste de Grubbs para avaliar a ocorrência de outliers, testes de Shapiro-Wilk (para  $n < 50$ ) e de Kolmogorov-Smirnov com correção de Lilliefors (para  $n > 50$ ) para avaliar a normalidade da amostra (Mishra, 2019) e teste do qui-quadrado de Pearson para avaliar a significância estatística das associações. As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas como média, desvio-padrão (DP), mediana, intervalo interquartil (IIQ) e amplitude, já as com distribuição não normal, como mediana, IIQ e amplitude. As variáveis categóricas foram escritas na forma de frequência e percentual (Flechter, 2021).

### 3. Resultados e Discussão

Foram analisados, no total, 540 prontuários de pacientes internados em UTI no período de 2019 a 2022. Dentre esses, 151 pacientes foram coinfectados (4 em 2019, 23 em 2020, 73 em 2021 e 51 em 2022), totalizando 726 casos de IRAS. A maioria foi do sexo masculino (63,3%) com mediana de idade de 61 anos (IIQ 46–72) e, no sexo feminino, de 64 anos (IIQ 50–74). A comorbidade mais comum foi a hipertensão arterial sistêmica (41%). O motivo de internamento, exceto COVID-19, mais comum foi o trauma, sendo 123 pacientes (30,9%); e, no total, 144 pacientes foram internados por COVID-19. As demais razões foram acidente vascular cerebral, sepse, estado de mal convulsivo e, menos frequentemente, hemorragia digestiva alta, doença pulmonar obstrutiva crônica exacerbada, hematoma subdural, insuficiência renal aguda e abdome agudo.

Em relação ao tempo de permanência na UTI, a mediana foi 19 dias (IIQ 13–30), o que foi maior do que o encontrado por Bloch et al., em que a mediana foi 11 dias (IIQ 6–22,3) (Bloch, 2023). Já em relação ao tempo para o diagnóstico de IRAS, a mediana foi 9 dias (IIQ 5–15). Quanto aos dispositivos invasivos, foram utilizados tubo orotraqueal (32,6%), cateter venoso central (29%), sonda vesical de demora (23,1%) e traqueostomia (15,1%). As informações sobre o perfil dos pacientes estão descritas na Tabela 1, de acordo com o ano.

**Tabela 1** - Perfil dos pacientes internados na UTI por ano.

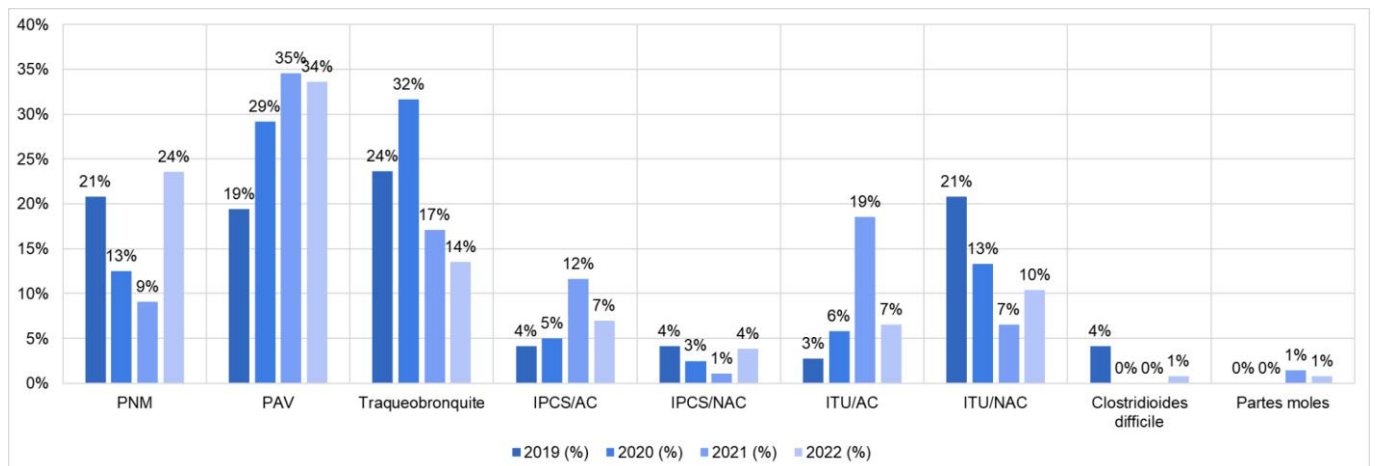
VARIÁVEL	2019 (n = 64)	2020 (n = 93)	2021 (n = 190)	2022 (n = 193)
<b>Sexo</b>				
Masculino	41 (64%)	56 (60,2%)	116 (61%)	129 (66,8%)
Feminino	23 (36%)	37 (39,8%)	74 (39%)	64 (33,2%)
<b>Idade (anos)</b>				
Masculino				
Média (DP)	N/A	62,2 (± 17,5)	56,6 (± 14,7)	N/A
Mediana (IIQ)	63 (52–72,5)	64,5 (46–76,2)	56 (46–67)	65 (46–74)
Amplitude	22–87	26–91	15–94	14–94
<i>p-value</i>	0.02784 †	0.233	0.6648	< 0.0001
Feminino				
Média (DP)	62,8 (± 19,6)	N/A	58,8 (± 13,7)	N/A
Mediana (IIQ)	73 (47–76)	70 (57–78)	60,5 (49–68)	65 (55,5–75,2)
Amplitude	22–92	19–95	22–89	15–90
<i>p-value</i>	0.09024 †	0.02515 †	0.4689	0.0178
<b>Comorbidades</b>				
HAS	29 (39%)	48 (38%)	82 (47%)	93 (39%)
DM 2	15 (20%)	22 (13%)	39 (22%)	37 (16%)
Doença neurológica	14 (19%)	19 (15%)	19 (11%)	37 (16%)
DPOC	5 (7%)	13 (10%)	13 (7%)	25 (11%)
Outras	11 (15%)	24 (24%)	23 (13%)	46 (18%)
<b>Motivo do internamento</b>				
Trauma	18 (28%)	26 (28%)	15 (8%)	64 (33%)
AVC	16 (25%)	15 (16%)	3 (2%)	35 (18%)
Sepse	2 (3%)	5 (5%)	7 (3%)	19 (10%)
EMC	5 (8%)	5 (5%)	4 (2%)	15 (7,5%)
Outras	23 (36%)	42 (46%)	17 (9%)	59 (31%)
COVID-19	0 (0%)	0 (0%)	144 (76%)	1 (0,5%)

<b>Tempo (dias)</b>				
<b>Internação em UTI</b>				
Média (DP)	N/A	N/A	N/A	N/A
Mediana (IIQ)	18,5 (14–28,2)	17,5 (13–26,5)	32 (14–32)	19 (11,5–27)
Amplitude	5–99	4–205	4–85	3–163
<i>p-value</i>	< 0,0001 #	< 0,0001 #	< 0,0001 #	< 0,0001 #
<b>Diagnóstico de IRAS</b>				
Média (DP)	N/A	N/A	N/A	N/A
Mediana (IIQ)	9 (6–15)	8 (5–12)	10,5 (7–19)	7 (4–14)
Amplitude	2–37	2–127	2–64	2–80
<i>p-value</i>	0,00355 #	< 0,0001 #	< 0,0001 #	< 0,0001 #
<b>Dispositivos</b>				
TOT	56 (32%)	86 (35%)	184 (31%)	150 (33%)
CVC	44 (25%)	70 (28%)	173 (30%)	136 (30%)
SVD	36 (21%)	54 (22%)	148 (25%)	100 (22%)
TQT	37 (22%)	37 (15%)	79 (14%)	68 (15%)

Legenda: DP, desvio padrão; IIQ, intervalo interquartil; HAS, Hipertensão arterial sistêmica; DM 2, Diabetes mellitus tipo 2; DPOC, Doença pulmonar obstrutiva crônica; AVC, Acidente vascular cerebral; EMC, Estado de mal convulsivo; TOT, Tubo orotraqueal; CVC, Cateter venoso central; SVD, Sonda vesical de demora; TQT, Traqueostomia. † Teste de Shapiro-Wilk, demais com teste de Kolmogorov-Smirnov com correção de Lilliefors. # Amostra com outlier, ao teste de Grubbs, e excluído (em dias): 2019 = 99 (internação) e 37 (diagnóstico); 2020 = 205 (internação) e 127 (diagnóstico); 2021 = 85 (internação) e 64 (diagnóstico); 2022 = 163 (internação) e 80 (diagnóstico). Fonte: Autores.

Dentre as IRAS notificadas, a mais frequente foi a pneumonia associada à ventilação mecânica (32%), seguida por traqueobronquite (19%), pneumonia não associada à ventilação mecânica (16%), infecção de trato urinário associada ao cateter (11%), infecção de trato urinário não associada ao uso de cateter (10%), infecção primária de corrente sanguínea associada a cateter (8%), infecção primária de corrente sanguínea não associada ao cateter (3%), infecção de partes moles (1%) e infecção por *Clostridioides difficile* (1%). Essas informações sobre a incidência de IRAS estão descritas na Figura 1, de acordo com o ano.

**Figura 1 - Incidência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde por ano.**

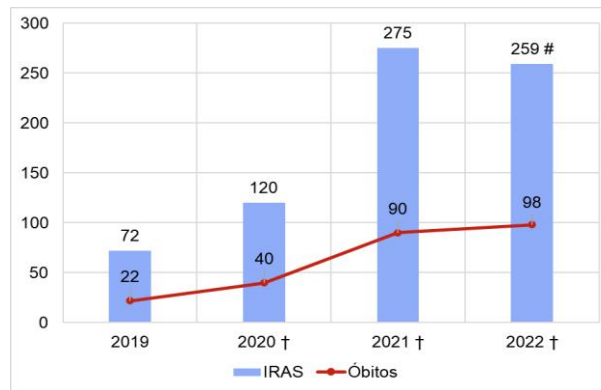


Legenda: PNM, Pneumonia; PAV, Pneumonia associada à ventilação mecânica; IPCS/AC, Infecção primária de corrente sanguínea associada a cateter; IPCS/NAC, Infecção primária de corrente sanguínea não associada a cateter; ITU/AC, Infecção de trato urinário associada a cateter; ITU/NAC, Infecção de trato urinário não associada a cateter. Fonte: Autores.

Em relação à evolução dos casos, 22 (34%) foram a óbito em 2019, 40 (43%) em 2020, 90 (47%) em 2021 e 98 (51%)

em 2022. A análise mostrou-se significativa ( $p < 0,05$ ) no último ano ( $p = 0,0229$ ) quando comparado a 2019, sendo os demais não significativos:  $p = 0,2782$  para 2020 e  $p = 0,0707$  para 2021. Comparativamente, foi relatado em um estudo realizado na Turquia, tendo uma mortalidade de 52% pré-COVID e 69% no pós-COVID (Sari, 2023). Outro estudo, porém, demonstrou que não houve diferença estatística no aumento da mortalidade em pacientes sépticos durante a pandemia (Unterberg, 2022). Tendo como base o ano de 2019 (72 casos de IRAS), a taxa de aumento para 2020 (120 casos) foi de 279%, para 2021 (275 casos) foi de 381% e para 2022 (259 casos) foi de 359%. As informações sobre o desfecho e a frequência de IRAS estão descritas na Figura 2, de acordo com o ano.

**Figura 2** - Análise dos óbitos e da incidência de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde por ano.



Legenda: IRAS, Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. † Análise em relação ao ano de 2019. # Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Fonte: Autores.

Dentre todos os pacientes, 58 (24,1%) foram diagnosticados clinicamente com IRAS sem a realização de cultura microbiológica e 114 (47,5%) tiveram cultura negativa. Entretanto, em relação aos microrganismos que tiveram crescimento em cultura, o mais comum foi *Klebsiella pneumoniae* (16%), seguido por *Acinetobacter baumannii* (15%), *Staphylococcus aureus* (11%), *Pseudomonas aeruginosa* (9%), *Escherichia coli* (8%), *Enterobacter cloacae* (6%), *Enterococcus faecalis* (5%), *Candida albicans* (4%), *Proteus mirabilis* (3%), *Burkholderia cepacia* (2%), *Klebsiella oxytoca* (2%), *Enterococcus faecium* (2%) e *Serratia marcescens* (2%). Além disso, os demais microrganismos tiveram ocorrência menor ou igual a 1%, entre eles *Clostridioides difficile*, *Streptococcus pneumoniae*, *Candida glabrata*, *Aspergillus* sp. e *Stenotrophomonas maltophilia*. As informações sobre os microrganismos mais comuns estão descritas na Tabela 2, de acordo com o ano.

**Tabela 2** - Microrganismos causadores de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde mais prevalentes por ano.

VARIÁVEL	2019 (n = 60)	2020 (n = 83)	2021 (n = 244)	2022 (n = 180)
<b>Cocos gram-positivos</b>				
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 (20%)	13 (15,6%)	24 (9,8%)	15 (8,3%)
SCN	2 (3,3%)	10 (12%)	9 (3,6%)	10 (5,5%)
<i>Enterococcus</i> sp.	5 (8,3%)	5 (6%)	17 (6,9%)	11 (6%)
<b>Bacilos gram-negativos</b>				
<i>Escherichia coli</i>	9 (15%)	11 (13,2%)	14 (5,7%)	12 (6,6%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7 (11,6%)	9 (10,8%)	32 (13,1%)	45 (25%)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2 (3,3%)	1 (1,2%)	2 (0,8%)	5 (2,7%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2 (3,3%)	0 (0%)	65 (26,6%)	19 (10,5%)
<i>Enterobacter</i> sp.	1 (1,6%)	7 (8,4%)	12 (4,9%)	15 (8,3%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3 (5%)	7 (8,4%)	18 (7,3%)	23 (12,7%)



<b>Bacilos gram-positivos</b>				
<i>Clostridioides difficile</i>	3 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1,1%)
<i>Corynebacterium</i> sp.	0 (0%)	2 (2,4%)	0 (0%)	3 (1,6%)
<b>Fungos</b>				
<i>Candida albicans</i>	0 (0%)	0 (0%)	15 (6,1%)	5 (2,7%)
<i>Candida glabrata</i>	1 (1,6%)	1 (1,2%)	2 (0,8%)	0 (0%)
<i>Candida tropicalis</i>	0 (0%)	0 (0%)	1 (0,4%)	1 (0,5%)
<i>Aspergillus</i> sp.	1 (1,6%)	0 (0%)	2 (0,8%)	0 (0%)
<b>Outros microrganismos</b>				
	12 (20%)	17 (20,4%)	34 (13,9%)	14 (7,7%)

Legenda: SCN, *Staphylococcus coagulase* negativo. Fonte: Autores.

Em relação aos mecanismos de resistência bacteriana, 316 (60%) microrganismos eram multissensíveis, 115 (21,8%) eram multirresistentes, 46 (8,7%) produziam beta-Lactamase de espectro estendido (ESBL), 36 (6,8%) produziam *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC) e 15 (2,8%) eram *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). Ao analisar comparativamente o perfil de resistência bacteriana, nota-se que, em 2019, houve participação expressiva de MRSA (31,2%), a qual foi de 33,3% em 2020 ( $p = 0,2909$ ), 2,8% em 2021 ( $p = 0,0276$ ) e 3,7% em 2022 ( $p = 0,062$ ), sendo significativa a mudança em 2021, diferentemente de um estudo norte-americano, no qual houve aumento de casos de bacteremia por MRSA nas infecções de corrente sanguínea (60%) e de trato urinário (43%) (Baker, 2023). A produção de ESBL, correspondeu a 43,7% em 2019, 33,3% em 2020 ( $p = 0,0945$ ), 12,5% em 2021 ( $p = 0,4213$ ) e 27,5% em 2022 ( $p = 0,4903$ ), tendo as variações na frequência como não significativas. A produção de KPC, foi de 18,75% em 2019, 0% em 2020 ( $p = 0,0298$ ), 14,42% em 2021 ( $p = 0,3683$ ) e 22,5% em 2022 ( $p = 0,1244$ ), das quais apenas a redução em 2020 foi significativa. Por outro lado, a ocorrência de microrganismos multirresistentes, a qual em 2019 foi de 6,2%, em 2020 foi de 33,3% ( $p = 0,4267$ ), em 2021 foi de 70,1% ( $p < 0,0001$ ) e em 2022 foi de 46,2% ( $p = 0,0004$ ), ou seja, um aumento significativo nos dois últimos anos, como evidenciado em um hospital da Tunísia (Trifi, 2023). Silva e colaboradores, analisaram o perfil de infecções de corrente sanguínea em território brasileiro de 2018 a 2022, tendo redução de infecções por MRSA (-16%) e gram-negativos produtores de carbapenemase (Silva, 2023). Isso demonstra-se que, no início da pandemia, a característica da microbiota hospitalar assemelhava-se ao perfil da América do Norte e da Europa e, ao final do período analisado, tornou-se semelhante aos microrganismos encontrados na América Latina (Huerta-Gutiérrez, 2019; Lastinger, 2023; Sader, 2001). Dessa forma, pode-se inferir que houve uma transição do perfil bacteriano das IRAS desses pacientes hospitalizados em UTI, passando de um predomínio de microrganismos gram-positivos para outro de gram-negativos. As análises dos mecanismos de resistência bacteriana estão descritas na Tabela 3, de acordo com o ano.

**Tabela 3** - Análise comparativa da ocorrência de mecanismos de resistência bacteriana por ano.

VARIÁVEL	2019 (n = 57)	2020 † (n = 81)	2021 † (n = 218)	2022 † (n = 170)
MRSA	5	4	3 #	3
ESBL	7	4	13	22
KPC	3	0 #	15	18
MR	1	4	73 #	37 #
MS	41	68	114	93

Legenda: MRSA, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; ESBL, Extended Spectrum beta-Lactamase; KPC, *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase; MR, Multirresistente; MS, Multissensível. † Análise em relação ao ano de 2019. # Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Fonte: Autores.

Como sugestão de medidas preventivas específicas para o controle de infecções causadas por bactérias gram-negativas multirresistentes, a intensificação de limpeza e desinfecção do ambiente, o isolamento de pacientes colonizados e

infectados, a realização de culturas de rotina em pacientes infectados e manter equipe exclusiva no atendimento. Além disso, higienização e desinfecção de mãos e vigilância ativa são ações de grande importância no contexto da prevenção de IRAS (ANVISA, 2011).

#### 4. Conclusão

A pandemia de COVID-19 trouxe, além de impactos socioeconômicos, culturais e políticos, consequências importantes nas IRAS em pacientes hospitalizados em UTI. Uma delas, verificada em nosso estudo, o aumento da mortalidade e a maior ocorrência de microrganismos multirresistentes decorreram desse período. Além disso, houve mudança no perfil bacteriano dessas infecções, tendo agora predomínio de microrganismos gram-negativos. Esses achados reforçam a necessidade implementar medidas preventivas mais eficazes e rigorosas, visando melhorar o manejo clínico e a segurança dos pacientes em UTIs, especialmente frente aos desafios impostos pela resistência antimicrobiana.

Os autores incentivam novos estudos a fim de explorar diversas abordagens para aprofundar o conhecimento sobre as IRAS em pacientes de UTI no contexto pós-pandemia de COVID-19. Assim, estudos de campo multicêntricos poderiam avaliar a eficácia das medidas preventivas adotadas em diferentes hospitais, enquanto pesquisas laboratoriais investigariam mecanismos de resistência bacteriana emergentes. Além disso, estudos de caso forneceriam informações sobre a evolução de pacientes com IRAS, enquanto análises epidemiológicas poderiam monitorar as mudanças no perfil bacteriano ao longo do tempo. Por fim, a avaliação de políticas de controle de infecções e a integração de diversos tipos de pesquisas fortaleceriam a base de evidências para otimizar o cuidado com esses pacientes.

#### Conflito de Interesses

Os autores declaram que não existiram conflitos de interesse.

#### Referências

- ANVISA (2021). Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária*, Brasília, 05 mar.
- ANVISA (2021). Prevenção de infecções por microrganismos multirresistentes em serviços de saúde. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária*, Brasília.
- Brasil (2024). COVID-19 no Brasil. *Ministério da Saúde*. [https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19\\_html/covid-19\\_html.html](https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html).
- Baker, M. A. *et al.* (2022). The Impact of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) on Healthcare-Associated Infections. *Clinical Infectious Diseases*, 74 (10), 1748–1754.
- Bloch, N. *et al.* (2023). Healthcare-associated infections in intensive care unit patients with and without COVID-19: a single center prospective surveillance study. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 12.
- Blot, S. *et al.* (2022). Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive and Critical Care Nursing*, 70, 103227.
- Gumbo, T. Capítulo 52: Princípios gerais da terapia antimicrobiana. In: Brunton, L.L. & Hilal-Dandan, R (2018). *As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman e Gilman*. ArtMed, 1179–1193.
- Ceparano, M. *et al.* (2023). Incidence of Healthcare-Associated Infections in a Neonatal Intensive Care Unit before and during the COVID-19 Pandemic: A Four-Year Retrospective Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*, 12 (7), 2621.
- Fakhreddine, S. *et al.* (2023). Prevalence and mortality rate of healthcare-associated infections among COVID-19 patients: a retrospective cohort community-based approach. *Frontiers*, 11, 1235636.
- Fletcher, G. S. (2021). *Epidemiologia clínica: Elementos essenciais* (6ª edição). Editora Artmed.
- Freire, M. P. *et al.* (2023). Impact of COVID-19 on healthcare-associated infections: Antimicrobial consumption does not follow antimicrobial resistance. *Clinics*, 78.
- Hespanhol, L. A. *et al.* (2018). Infecção relacionada à Assistência à Saúde em Unidade de Terapia Intensiva Adulto. *Enfermería Global*, 18 (1), 215–254.



- Huerta-Gutiérrez, R. *et al.* (2019). One-day point prevalence of healthcare-associated infections and antimicrobial use in four countries in Latin America. *International Journal of Infectious Diseases*, 86.
- Lastinger, L. M. *et al.* (2023). Continued increases in the incidence of healthcare-associated infection (HAI) during the second year of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 44 (6).
- 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.
- Mishra, P., Pandey, C., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C. & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22 (1), 67.
- OPAS (2020). OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia. *Organização Pan-Americana da Saúde*. <https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-covid-19-pandemic>.
- Ribeiro, M. & Cortina, M. A. (2016). As principais bactérias de importância clínica e os mecanismos de resistência no contexto das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS). *Revista Científica UMC*, 1 (1).
- Sader, H. S. *et al.* (2001). Pathogen Frequency and Resistance Patterns in Brazilian Hospitals: Summary of Results from Three Years of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 5(4), 200-214.
- Sari, S. *et al.* (2023) Comparison of the healthcare-associated infections in intensive care units in Turkey before and during COVID-19. *The Egyptian Journal of Internal Medicine*, 35 (1), 30.
- Silva, A. L. R. *et al.* (2023). Geographical variation in antimicrobial use and multiresistant pathogens in Brazilian intensive care units: a nationwide study. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 17 (5).
- Toassi, R. F. C. & Petry, P. C. (2021). *Metodologia científica aplicada à área da Saúde* (2ª ed.). Editora da UFRGS.
- Trifi, A. *et al.* (2023). Healthcare-associated infections in critical COVID-19 patients in Tunis: epidemiology, risk factors, and outcomes. *Acute and Critical Care*, 38 (4).
- Unterberg, M. *et al.* (2022). The impact of the COVID-19 pandemic on non-COVID induced sepsis survival. *BMC Anesthesiology*, 22 (12).
- Vargas, T. (2021). Elsa-Brasil apresenta série com dados sobre o cenário da COVID-19. *Informe ENSP FIOCRUZ*. <https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/52529>.
- WHO (2002). Prevention of hospital-acquired infections: A practical guide. (2a ed.) *Organização Mundial da Saúde (OMS)*.