Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Impacto da pandemia da COVID-19 no perfil das infecções de pele e partes moles relacionadas à assistência à saúde

Impact of the COVID-19 pandemic on the profile of healthcare-associated skin and soft tissue infections

Impacto de la pandemia de COVID-19 en el perfil de las infecciones de piel y partes blandas relacionadas con la atención sanitaria

Gabriela Brasil Silva[1], Felício de Freitas Netto[2], Renato Mandalozzo Tebcherani[1], Juliana Tech[1], Felipe Mandalozzo Tebcherani[1], Beatriz Moreira Salles Juliatto[1], Carmem Antonia Sanches Ito[1], Larissa Bail[1], Elisangela Gueiber Montes[1].

RESUMO

Objetivo: Analisar o perfil microbiológico das infecções de pele e partes moles nos anos de 2019-2020 e compará-lo aos anos de 2023-2024, bem como avaliar possíveis associações entre desfechos clínicos e comorbidades dos pacientes atendidos em um hospital no Paraná. **Métodos:** Estudo observacional, retrospectivo, do tipo caso-controle, incluiu 190 pacientes do Hospital Universitário de Ponta Grossa, que adquiriram infecção de pele e partes moles, relacionada à assistência à saúde, divididos em dois grupos (transição e pós-pandêmico), para comparação. Foram analisadas variáveis clínicas, microbiológicas e o desfecho das infecções através de testes estatísticos. **Resultados:** Observou-se aumento nas infecções por enterobactérias e microrganismos resistentes no pós-pandemia, com destaque para a associação entre bactérias com mecanismo de resistência Klebsiella pneumoniae Carbapenemase e mortalidade (p = 0,001). Apesar do aumento nos óbitos no período pós-pandêmico, a relação estatística entre período e desfecho não pode ser estabelecida (p = 0,134). Notou-se, também, aumento na utilização de antibióticos de amplo espectro como polimixinas e glicopeptídeos. **Conclusão:** Conclui-se que o período de internação e desfecho de mortalidade não estiveram estatisticamente relacionados e há tendência de aumento da incidência das infecções causadas por bactérias gram negativas portadoras de mecanismos de resistência, das quais Klebsiella pneumoniae Carbapenemase merece destaque.

Palavras-chave: Infecção hospitalar, Pele e tecidos moles, Microrganismos, SARS-CoV-2.

ABSTRACT

Objective: To analyze the microbiological profile of skin and soft tissue infections in 2019–2020 and compare it with 2023–2024, as well as to assess possible associations between clinical outcomes and comorbidities of patients treated in a hospital in Paraná. **Methods:** Observational, retrospective, case-control study including 190 patients from the University Hospital of Ponta Grossa with healthcare-associated skin and soft tissue infection, divided into two groups (transition and post-pandemic) for comparison. Clinical and microbiological variables and infection outcomes were analyzed using statistical tests. **Results:** An increase in infections by Enterobacteriaceae and resistant microorganisms was observed in the post-pandemic period, with emphasis

[1] Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – PR.
[2] Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP.

SUBMETIDO EM: 8/2025 | **ACEITO EM: 9/2025** | **PUBLICADO EM: 12/2025**

on the association between bacteria with Klebsiella pneumoniae Carbapenemase resistance mechanism and mortality (p = 0.001). Despite the increase in deaths in the post-pandemic period, the statistical relationship between period and outcome was not established (p = 0.134). There was also an increase in the use of broad-spectrum antibiotics such as polymyxins and glycopeptides. **Conclusion:** Length of hospital stay and mortality outcome were not statistically related, and there is a trend toward increased incidence of infections caused by gram-negative bacteria carrying resistance mechanisms, among which Klebsiella pneumoniae Carbapenemase stands out.

Keywords: Hospital infection, Skin and soft tissues, Microorganisms, SARS-CoV-2.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el perfil microbiológico de las infecciones de piel y partes blandas en 2019–2020 y compararlo con 2023–2024, así como evaluar posibles asociaciones entre desenlaces clínicos y comorbilidades de los pacientes atendidos en un hospital de Paraná. **Métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, de tipo caso-control, que incluyó a 190 pacientes del Hospital Universitario de Ponta Grossa con infección de piel y partes blandas asociada a la atención sanitaria, divididos en dos grupos (transición y pospandémico) para comparación. Se analizaron variables clínicas, microbiológicas y el desenlace de las infecciones mediante pruebas estadísticas. **Resultados:** Se observó un aumento de infecciones por enterobacterias y microorganismos resistentes en el período pospandémico, con énfasis en la asociación entre bacterias con mecanismo de resistencia Klebsiella pneumoniae Carbapenemasa y mortalidad (p = 0,001). A pesar del aumento de muertes en el período pospandémico, no se estableció la relación estadística entre período y desenlace (p = 0,134). También hubo aumento en el uso de antibióticos de amplio espectro como polimixinas y glicopéptidos. **Conclusión:** El período de hospitalización y la mortalidad no estuvieron estadísticamente relacionados, y existe tendencia al aumento de infecciones por bacterias grannegativas con mecanismos de resistencia, destacando Klebsiella pneumoniae Carbapenemasa.

Palabras clave: Infección hospitalaria, Piel y tejidos blandos, Microorganismos, SARS-CoV-2.

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) constituem um relevante problema de saúde pública, impactando negativamente na qualidade do atendimento prestado nos serviços de saúde e aumentando a morbimortalidade global (ANVISA, 2021a).

As IRAS referem-se a qualquer infecção contraída após admissão hospitalar do paciente e que seja decorrente de um serviço de assistência à saúde, podendo ser relacionada à internação ou aos procedimentos realizados, desde que diagnosticada dentro da janela de infecção que se inicia a partir do terceiro dia após a admissão do paciente no serviço (ANVISA, 2024). Esse critério temporal apresenta uma particularidade no contexto de infecções de sítio cirúrgico (ISC), as quais são subdivididas em 3 categorias: ISC incisional superficial, caracterizada pela ocorrência de infecção até 30 dias após o procedimento cirúrgico; ISC profunda e ISC de órgão/cavidade, estas últimas podem ocorrer até 30 dias após a cirurgia ou até 90 dias se implantes forem utilizados. (ANVISA, 2024).

Nesse contexto, durante a internação hospitalar é comum que muitos pacientes apresentarem perda da integridade da pele e dos tecidos superficiais, manifestando-se por meio de úlceras, escaras, abscessos, incisões cirúrgicas, entre outras lesões, o que favorece a instalação de IRAS neste sítio (ROSA TF, et al., 2020). Dessa maneira, as Infecções de Pele e Partes Moles (IPPM) englobam uma ampla variedade de patologias que acometem desde pele e tecidos subjacentes, até tecidos mais profundos como fáscia e músculo, variando de infecções superficiais e simples a infecções necrotizantes e fatais (SARTELLI M, et al., 2022). Neste escopo, as ISC incisional superficial e profunda são incluídas como IPPM tanto por diretrizes nacionais quanto internacionais, uma vez que afetam as estruturas anatômicas citadas acima (ANVISA, 2024; SARTELLI M, et al., 2022).

O manejo adequando do quadro de IPPM é indispensável na prevenção de toxicidade, sepse e incapacitação futura, para isso é essencial reconhecimento rápido da lesão e da infecção, estabelecimento de antibioticoterapia adequada e realização de procedimentos, quando preciso (reanimação, drenagem, desbridamento) (SARTELLI M, et al., 2022). Como parte importante desse manejo, a antibioticoterapia empírica inicial deve levar em consideração a microbiota e o perfil de resistência local, bem como a gravidade da infecção para ser efetiva (WILCOX MH e DRYDEN M, 2021).

Em relação ao tratamento empírico, este pode estar sendo prejudicado com a possibilidade de mudança dos microrganismos patogênicos com a pressão seletiva imposta pela pandemia da COVID-19 sobre os serviços de saúde, dado que estudos demonstram uma tendência de predomínio de gram negativos como causadores de IPPM (RODRIGUES EL, et al., 2023).

Esta seleção já é demonstrada em alguns estudos que mostram a mudança do perfil clássico de gram positivos como principais responsáveis de IPPM para um predomínio de gram negativos (LWIGALE F, et al., 2024). Um solo fértil para o desenvolvimento de resistência bacteriana foi criado com a saturação do sistema hospitalar, uso constante de dispositivos invasivos, além do aumento no tempo de internação dos pacientes durante a pandemia (SARDENBERG HA, 2023; ZIMMERMANN S, et al., 2025).

Portanto, esse estudo tem como objetivo principal analisar o perfil microbiológico das IPPM nos anos de 2019-2020 e compará-lo aos anos de 2023-2024, circundando a pandemia da COVID-19 para verificar se ocorreu mudança nos agentes etiológicos e no perfil de resistência dos microrganismos causadores desse tipo de infecção no Hospital Universitário de Ponta Grossa. Além disso, a pesquisa tem como objetivo secundário avaliar os desfechos clínicos dos pacientes com IPPM, investigando sua possível associação com presença ou não de comorbidades.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo caso-controle de base hospitalar, com delineamento transversal, retrospectivo, analítico e observacional. Sendo a pesquisa desenvolvida com base nos dados de prontuários eletrônicos dos pacientes internados no Hospital Universitário de Ponta Grossa que contraíram IRAS de pele e/ou tecidos moles no período de transição para pandemia da COVID-19 – de maio de 2019 a dezembro de 2020 – e pós pandemia da COVID-19 – de maio de 2023 a dezembro de 2024. Os prontuários supracitados estão cadastrados no banco de dados do NUCIH (Núcleo de Epidemiologia e Controle de Infecção Hospitalar) do Hospital Universitário.

A escolha por estudar o período de transição para a pandemia da COVID-19 justifica-se pela possibilidade de estabelecimento de um perfil basal das IPPM relacionadas à assistência à saúde para possível comparação com o período pós-pandêmico, tornando mais fiel a comparação entre períodos de caráter imediatamente próximo. Embora, a pandemia tenha sido decretada em março de 2020, mudanças no perfil bacteriano das IRAS no hospital de estudo foram detectadas a partir de agosto de 2020, sendo que nenhuma IPPM foi citada na pesquisa que avaliou a população da UTI COVID-19 do estabelecimento (RODRIGUES EL, et al., 2023). Por isso, esse intervalo de transição foi designado para contemplar tanto o período pré-pandemia quanto o início da pandemia da COVID-19.

A população do estudo é composta de pacientes de qualquer idade e sexo, independentemente do procedimento de saúde realizado, que adquiriram infecção de pele e/ou tecido mole decorrente da assistência à saúde no hospital e nos períodos citados. Foram excluídos dados de pacientes que não apresentaram IPPM dentro desse período ou que detinham prontuários incompletos quando relacionado a presença ou não de infecção.

Consideraram-se como pacientes acometidos por IPPM aqueles que apresentaram sintomas de hiperemia, dor, edema ou tiveram a presença de secreção em lesão de pele ou partes moles com três ou mais dias de internação, ou, pacientes que se enquadraram na definição de ISC superficiais e profundas propostas pela Anvisa na Norma Técnica de março de 2024 (ANVISA, 2024).

Em relação a divisão dos grupos, os pacientes foram alocados em dois grupos: casos e controles. Os primeiros compreendem aos pacientes que adquiriram IPPM relacionadas ao atendimento à saúde no Hospital Universitário de Ponta Grossa no período pós-pandêmico (maio de 2023 a dezembro de 2024). Já os controles englobam pacientes que contraíram IPPM associadas ao serviço de saúde nesse mesmo estabelecimento no período de transição para pandemia estudado (maio de 2019 a dezembro de 2020).

Utilizou-se uma planilha do Microsoft Excel® como instrumento de coleta, a qual reuniu os dados sobre o perfil clínico e microbiano dos pacientes acometidos pela infecção em enfoque. As variáveis analisadas incluíram: idade, sexo, comorbidades, tabagismo, uso de medicação imunossupressora, desfecho, microrganismo envolvido, local da infecção, antibióticos, setor de internamento, fonte de admissão, uso de dispositivo invasivo, tempo até o diagnóstico da infecção e tempo total de internação. Entre as comorbidades estão presentes hipertensão, obesidade, neoplasia, doenças endocrinológicas, cardiovasculares, reumatológicas e neurológicas.

A análise estatística dos dados foi conduzida no ambiente R (R Core Team, 2025). Sendo assim, inicialmente, procedeu-se à análise descritiva, com cálculo das frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas, e medidas de tendência central (média e mediana) e dispersão (desvio padrão e intervalo interquartil) para variáveis contínuas. A distribuição das variáveis quantitativas foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk, a fim de avaliar a adequação de testes paramétricos ou não paramétricos nas comparações entre os grupos.

Na comparação entre os períodos pré e pós-pandêmico, aplicou-se o teste do qui-quadrado de Pearson para variáveis categóricas. Quando os pressupostos desse teste não foram atendidos, especialmente nos casos de frequências esperadas inferiores a cinco, utilizou-se o teste exato de Fisher. Para as variáveis quantitativas, foi empregado o teste t de Student para amostras independentes quando observada distribuição normal, e o teste U de Mann–Whitney nos casos em que a normalidade foi rejeitada, a fim de compará-las com as variáveis qualitativas.

A associação entre a presença de comorbidades e a ocorrência de infecção por microrganismos resistentes foi avaliada por meio de testes de associação bivariada, considerando-se a natureza das variáveis envolvidas. De modo semelhante, investigou-se a relação entre os desfechos clínicos, em especial o óbito, e fatores como internação em unidade de terapia intensiva, uso de dispositivos invasivos e isolamento de microrganismos com perfil de resistência.

Adotou-se um nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises, considerando-se significativos os resultados que apresentaram valores de p inferiores a esse limiar. As estimativas foram acompanhadas, sempre que pertinente, de intervalos de confiança de 95%.

Tentativas de modelagem multivariada por meio de regressão logística foram realizadas para o desfecho óbito, mas os modelos foram considerados instáveis devido à baixa frequência de eventos (matriz singular) e à ocorrência de separação completa entre variáveis explicativas. Optou-se, portanto, por manter análises bivariadas estratificadas, utilizando testes de associação apropriados conforme as distribuições observadas permitindo insights válidos com base em testes robustos como o de Fisher.

Este estudo segue as normas e diretrizes estabelecidas para pesquisa envolvendo seres humanos, consoante a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada dia 27 de julho de 2022 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEPG, sob parecer nº 5.548.270 e CAAE nº 33254820.2.0000.0105.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Observou-se um total de 190 pacientes com IPPM relacionada ao atendimento à saúde nos períodos estudados, sendo 94 pacientes do período de transição e 96 do pós-pandêmico. A maioria das infecções ocorreram em pacientes do sexo masculino (63,15%) predomínio este que já é demonstrado na literatura (ROSA TF, et al., 2020; SOUZA GAAD, et al., 2016). A média de idade dos pacientes acometidos foi de 49,21 anos (IC de 95% 49,21 ± 4,24) no período de 2019-2020 e 50,18 anos (IC de 95% 50,18 ± 3,69) no de 2023-

2024, sendo nos dois períodos o grupo de 19 a 60 anos o mais afetado, coincidentemente ao que demonstra Campos RKGG, et al. (2024) com 92,7% das IPPM ocorrendo em pessoas entre 19 – 59 anos e Lwigale F, et al. (2024) quando 59,7% das IPPM ocorrem na faixa etária de 19 – 59 anos (**Tabela 1**). A média de idade dos pacientes que evoluíram para óbito variou de 68,88 anos no primeiro período para 59,69 anos no segundo.

A maioria dos indivíduos avaliados neste trabalho apresentavam comorbidades, compreendendo a 61 pacientes no 1º grupo (64,89%) e 66 no 2º grupo (68,75%), sendo que a comorbidade mais prevalente nos dois grupos foi hipertensão arterial sistêmica (HAS). Essa alta prevalência de HAS também é observada na literatura (ALENCAR JVS, 2024; BOAVENTURA JEM, et al., 2020). No grupo de 2019-2020, todos os pacientes que evoluíram para óbito apresentavam comorbidades, sendo HAS e doença cardiovascular as mais comuns, ambos presentes em 7 óbitos. No grupo de 2023-2024, 19 pacientes que vieram a falecer apresentavam comorbidades, com destaque novamente para HAS (13 casos) e doença cardiovascular (11 casos). A literatura já estabelece a associação entre a presença de comorbidades e maior risco de mortalidade por IPPM, sendo estas consideradas marcadores de gravidade (SARTELLI M, et al., 2022). Ademais, a alta taxa de mortalidade por IPPM foi relacionada a presença de múltiplas comorbidades como descreve Macía-Rodrígez C, et al. (2017), neste estudo dos 32 pacientes que evoluíram para óbito 23 apresentavam mais de 1 doença prévia.

O número de óbitos do estudo compreendeu a 9,57% no primeiro período e 23,95% no segundo período, diferentemente de Macía-Rodrígez C, et al. (2017) que dos 164 pacientes com IPPM relacionados à assistência à saúde 29 evoluíram para óbito totalizando 17,68% e de Boaventura JEM, et al. (2020) que apresentou uma taxa de mortalidade de 16,07% quando se tratava de ISC (**Tabela 1**).

Outras variáveis, como imunossupressão, presença de dispositivos invasivos, faixa etária, sexo e período da internação (transição/pós-pandemia) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, embora algumas tenham demonstrado tendências relevantes do ponto de vista clínico, como maior frequência de imunossupressão nos óbitos (18,7% vs. 9,5%) (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Caracterização da população de estudo n = 190. Ponta Grossa - PR, 2025.

	Período de transição	Período pós-pandêmico
Variável	**N (%)**	**N (%)**
Sexo		
Masculino	60 (63,83)	60 (62,50)
Feminino	34 (36,17)	36 (37,05)
Idade		
< 19 anos	7 (7,45)	3 (3,13)
19 – 60 anos	56 (59,57)	59 (61,46)
> 60 anos	31 (32,98)	34 (35,42)
Tabagismo		
(Sim)	27 (28,72)	32 (33,30)
Comorbidades		
DM	21 (22,34)	25 (26,04)
HAS	41 (43,62)	36 (37,50)
Obesidade	14 (14,86)	3 (3,13)
Neoplasia	9 (9,57)	4 (4,17)
Doença cardiovascular	21 (22,34)	21 (21,88)
Outras endocrinopatias	6 (6,38)	8 (8,33)
Doença reumatológica	1 (1,06)	6 (6,25)
Doença neurológica	12 (12,77)	22 (22,92)
Imunossupressor		
(Sim)	0 (0)	5 (5,21)
Óbito		
(Sim)	9 (9,57)	23 (23,95)

Legenda: DM: diabetes mellitus; HAS: hipertensão arterial sistêmica.
Fonte: Silva GB, et al., 2025.

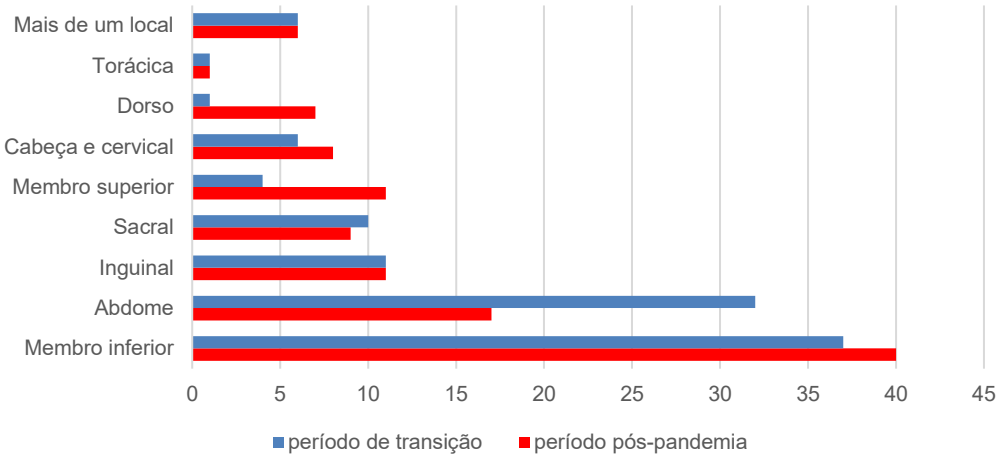
No período de transição 90 pacientes (95,74%) adquiriram IPPM relacionada a algum procedimento cirúrgico, sendo a cirurgia geral a maior fonte de casos (39 casos), seguida da cirúrgica ortopédica (33 casos) e vascular (11 casos). Por outro lado, no período pós-pandemia 85 pacientes (88,54%) adquiram ISC acometendo pele e tecidos moles, sendo a cirurgia ortopédica a mais relacionada (46 casos), seguida da cirúrgica geral (21 casos).

Outras áreas cirúrgicas que levaram a ocorrência de ISC no período de transição foram: cirurgia plástica (2), neurocirurgia (1), cirurgia urológica (1), cirurgia ginecológica (1), cirurgia do aparelho digestivo (1) e cirurgia pediátrica (1). Enquanto no período pós-pandemia as demais áreas que levaram a ocorrência de ISC foram: neurocirurgia (7), cirurgia urológica (6), cirurgia vascular (3 casos), cirurgia plástica (1), cirurgia de cabeça e pescoço (1).

Acerca da topografia das IPPM o membro inferior (77 casos) e região abdominal (49 casos) merecem destaque por acomodarem a maior parte das IPPM, além disso 12 pacientes apresentaram IPPM em mais de uma região na mesma internação ou simultaneamente (**Gráfico 1**).

A especialidade cirúrgica e a topografia mais frequentemente associadas às IPPM variam conforme o perfil do hospital em questão, este estudo foi conduzido em uma instituição que recebe grande volume de pacientes vítimas de trauma, sendo assim a maioria das infecções esteve relacionada à cirurgia geral e à ortopedia (**Gráfico 1**). Em contrapartida, Boaventura JEM, et al. (2020) relata que 36% das ISC estavam associadas a cirurgia cardíaca e situadas em região torácica, enquanto em Campos RKGG, et al. (2024) 69% relacionavam-se a cirurgia obstétrica e topografia abdominal.

Gráfico 1 - Topografia das IPPM do período estudado.



Legenda: IPPM: infecção de pele e partes moles.
Fonte: Silva GB, et al., 2025.

O tempo até o diagnóstico de IPPM no período de transição foi em média 16,39 dias (IC de 95% 16,39 ± 3,15) e no pós pandemia de 16,01 dias (IC de 95% 16,01 ± 3,20). Semelhante ao apresentado por Seidelman JL, et al. (2023) que identificou uma média de 24 dias para diagnóstico de ISC ortopédica. O tempo total de internamento dos pacientes variou de 21,08 dias de 2019-2020 (IC de 95% 21,08 ± 5,21) para 26,36 dias de 2023-2024 (IC de 95% 26,36 ± 5,27).

Valores similares aos relatados por Maia BM, et al. (2023), em que 78,3% dos pacientes com ISC ortopédica permaneceram internados entre 1 a 29 dias, porém ligeiramente superiores aos descritos por Garbuio DC, et al. (2022) que apontaram uma média de 16,8 dias de internação para pacientes com IRAS em geral. Entre os pacientes que evoluíram para óbito, verificou-se aumento na média do tempo de internação, passando de 23 dias no período de transição para 35,56 dias no período pós-pandêmico. A principal fonte de admissão dos pacientes que adquiriram IPPM relacionada à assistência à saúde desta pesquisa foi o pronto atendimento com 78 pacientes em cada período estudado (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Caracterização da internação dos pacientes do estudo n = 190.

	Período de transição	Período pós-pandêmico
Variável	**N (%)**	**N (%)**
Setor de internamento		
UTI	21 (22,34)	34 (35,42)
Enfermaria	73 (77,65)	62 (64,58)
Tempo até o diagnóstico		
< 5 dias	21 (22,34)	34 (35,42)
≥ 5 dias	73 (77,65)	62 (64,58)
Fonte de admissão		
Pronto-atendimento	78 (82,98)	78 (81,25)
Consulta de pós-operatório	16 (17,02)	11 (11,45)
Encaminhamento	0 (0)	2 (2,08)
Ambulatório	0 (0)	5 (5,20)
Dispositivo invasivo		
Sim	46 (48,94)	50 (52,08)

Legenda: UTI: unidade de terapia intensiva.
Fonte: Silva GB, et al., 2025.

Dos 190 pacientes com diagnóstico de IPPM, 137 apresentaram culturas positivas, sendo que em 26 casos ocorreu o desenvolvimento de mais de um microrganismo na cultura ou o paciente apresentou mais de uma IPPM ao decorrer da internação.

O número de microrganismos resistentes identificados aumentou entre os períodos passando de 23 para 33, sendo que bactérias produtoras de Beta-Lactamase de Espectro Estendido (ESBL) representaram o perfil de resistência mais incidente no período de transição e aquelas com resistência relacionada à produção da enzima *Klebsiella pneumoniae Carbapenemase* (KPC) no período pós-pandêmico (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Caracterização das culturas coletadas durante os períodos do estudo n = 190.

	Período de transição	Período pós-pandêmico
Variável	**N (%)**	**N (%)**
Resultado da cultura		
Cultura positivas	59 (62,75)	78 (81,12)
Culturas negativas	14 (14,89)	4 (4,16)
≥ 2 microrganismos	10 (10,63)	16 (16,66)
Sem cultura solicitada	21 (22,34)	14 (14,58)
Perfil de resistência bacteriana		
MR	23 (24,46)	33 (34,37)
KPC	3 (3,19)	11 (11,46)
MRSA	7 (7,45)	2 (2,08)
ESBL	11 (11,70)	8 (8,33)
NDM	0 (0)	2 (2,08)

Legenda: MR: microrganismo multirresistente; KPC: Klebsiella pneumoniae Carbapenemase; MRSA: *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina; ESBL: Beta-Lactamase de Espectro Estendido; NDM: New Delhi Metallo-beta-lactamase.
Fonte: Silva GB, et al., 2025.

Em ambos os períodos de transição e pós pandêmico as enterobactérias foram os principais agentes etiológicos das IPPM e o número de infecções aumentou de 38 para 55 casos. Dentre essas, destacam-se *Klebisiella pneumoniae, Escherichia coli* e *Enterobacter cloacae*, sendo que a última apresentou aumento expressivo no número de infecções no segundo período, passando de 7 para 16 casos.

Os bacilos gram negativos não fermentadores de glicose foram responsáveis por 33 casos de infecção nos períodos estudados, com ênfase ao *Acinetobacter baumannii*, cuja incidência aumentou de 2 casos no período de transição para 10 casos no período pós pandemia. Entre os microrganismos gram positivos, o patógeno mais incidente foi o *Staphylococcus aureus* (**Gráfico 2**).

Gráfico 2A - Microrganismos responsáveis pelas IPPM dos períodos estudados.

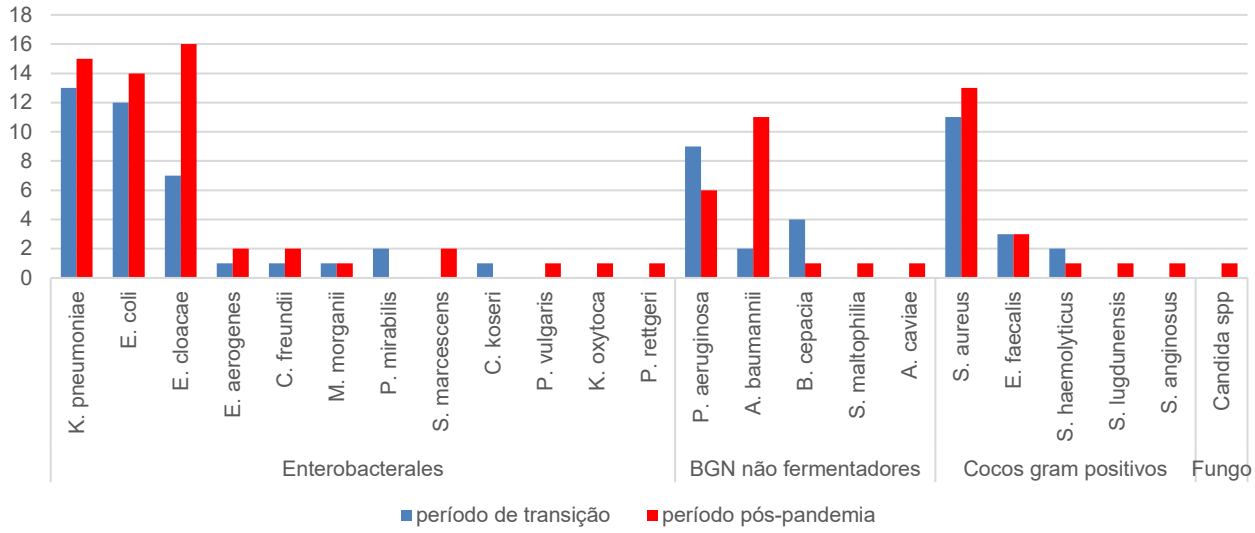
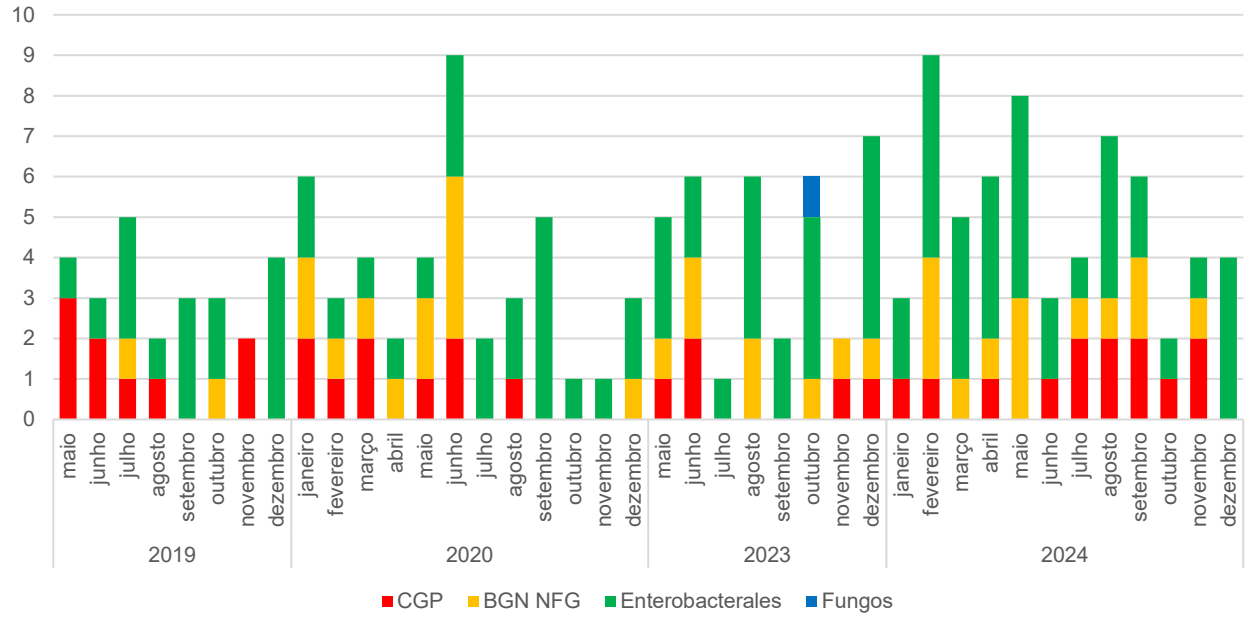


Gráfico 2B - Tendência temporal dos microrganismos responsáveis pelas IPPM dos períodos estudados.



Legenda: BNG: bacilo gram negativo; CGP: coco gram positivo; BGN NFG: bacilo gram negativo não fermentador de glicose.
Fonte: Silva GB, et al., 2025.

A mudança do perfil microbiano para predomínio de gram negativos, com destaque para Enterobacterales, como causadores das IPPM parece ser uma tendência, já que em estudos anteriores o perfil de ISC tinha como principal patógeno o *Staphylococcus aureus* e demonstram padrão semelhante (LWIGALE F, et al., 2024; WILCOX MH e DRYDEN M, 2021). Essa mudança gradual pode ser melhor compreendida quando se compara esta pesquisa com outras de anos anteriores que mostravam predomínio maior de IPPM por cocos gram positivos, em especial *S. aureus* (ROSA TF, et al., 2020; SOUZA GAAD, et al., 2016). Enquanto outras já evidenciam o padrão com o predomínio de gram negativos como agentes etiológicos destas infecções (LWIGALE F, et al., 2024; WILCOX MH e DRYDEN M, 2021).

O aumento no número de casos de IPPM por *Acinetobacter baumannii* demonstrado, está em conformidade com a literatura que já demonstrou aumento expressivo de 130% entre os períodos pré-pandêmico e pandêmico (ANVISA, 2021b; REGIS MMC, et al., 2022).

Este achado constitui um importante alerta, uma vez que o *A. baumannii* é amplamente relacionado a multirresistência, com destaque para a resistência a carbapenêmicos, além de sua ligação com infecções graves e de difícil tratamento (ANVISA, 2021b; SILVA SG, et al., 2025).

Ainda, foi possível notar o aparecimento de mais microrganismos causadores de IPPM no período pós pandêmico, uma vez que *Serratia marcescens, Proteus vulgaris, Klebisiella oxytoca, Providencia rettgeri, Stenotrophomonas maltophilia, Aeromonas caviae, Staphylococcus lugdunensis, Streptococcus anginosus* e *Candida spp*. foram responsáveis por 10,41% das infecções neste período e por nenhuma no período de 2019-2020.

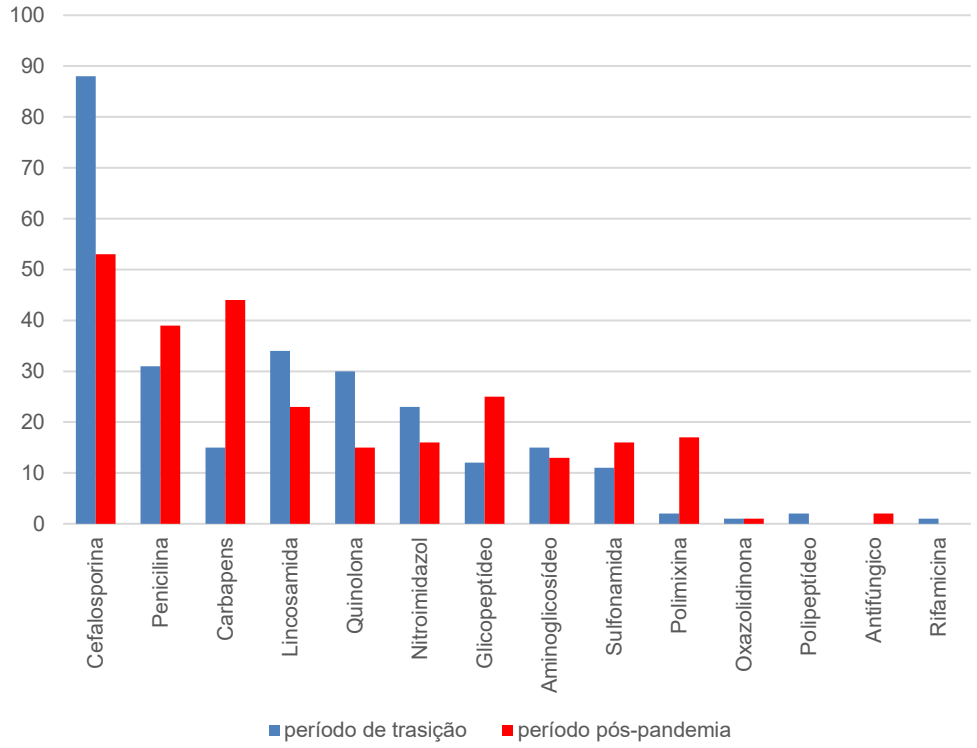
Embora outras variáveis, como óbito, presença de imunossupressão e microrganismos multirresistentes (como KPC e NDM), tenham apresentado aumento no período pós-pandêmico, tais diferenças não alcançaram significância estatística. Esses resultados sugerem possíveis tendências clínicas relevantes, reforçando a importância de estudos futuros com maior poder estatístico para confirmar tais observações.

No que se refere ao uso de antimicrobianos, 186 pacientes fizeram uso de antibióticos como parte do tratamento, enquanto 2 não os utilizaram e outros 2 casos não havia registro acerca da sua administração nos prontuários, estes 4 pacientes sem uso de antimicrobiano adquiriram o quadro de IPPM no período de transição.

No período de 2019-2020, 74 pacientes (78,72%) utilizaram mais de 1 antibiótico para tratamento do quadro de IPPM, ao passo que 90 pacientes (93,75%) no período pós pandêmico utilizaram 2 ou mais antibióticos.

Observou-se também que ocorreu um decréscimo de 40% no uso de cefalosporinas entre os períodos, passando de 88 casos com uso desse agente antimicrobiano no grupo de transição para 53 no pós pandemia. Diferentemente dos glicopeptídeos, carbapenens e polimixinas que tiveram aumento de 2 vezes; 2,9 vezes e 8,5 vezes no seu uso respectivamente (**Gráfico 3**).

Gráfico 3 - Classes de antimicrobianos utilizados para tratamento das IPPM nos períodos estudados.



Fonte: Silva GB, et al., 2025.

O aumento observado no uso de antimicrobianos de amplo espectro, como polimixinas e carbapenêmicos, conforme demonstrado, reflete uma tendência já descrita e que parece ter se consolidado no ambiente hospitalar brasileiro no contexto pós pandemia da COVID-19 (MASSARINE NCM, et al., 2023; GALVÃO RKS, et al., 2025).

Esse fato merece atenção, pois os antibióticos de amplo espectro especialmente a polimixina B são vistos como a última linha de defesa contra gram negativos resistentes a carbapenêmicos, os quais apresentaram tendência de aumento da incidência no presente estudo (MASSARINE NCM, et al., 2023).

A emergência de resistência a polimixinas representa um cenário desfavorável do ponto de vista terapêutico e que já está ocorrendo conforme demonstra a literatura, reforçando a necessidade do uso criterioso desse medicamento (ANVISA, 2021b; REGIS MMC, et al., 2022).

De forma semelhante, há evidências de crescimento no consumo de cefalosporinas entre 2018 e 2020, seguido de redução a partir de 2021, padrão que também foi identificado nesta pesquisa (ALENCAR JVS, 2024; MAIA BM, et al., 2023; MASSARINE et al., 2023).

No período de transição dos 9 óbitos constatados 3 tiveram relação com microrganismos multirresistentes, sendo todos decorrentes de bactérias produtoras de ESBL. Por outro lado, no período pós pandêmico dos 23 óbitos reportados, 11 tratavam-se de infecções por microrganismos multirresistentes, sendo 6 relacionadas a bactérias produtoras de KPC, 4 de ESBL e 2 de NDM. Um ponto que merece destaque foi a associação estatisticamente significativa entre as infecções por bactérias KPC e o desfecho de óbito, sendo que pacientes infectados com KPC apresentaram proporção de mortalidade consideravelmente superior aos que não apresentavam este patógeno (18,7% vs. 1,3%; p = 0,001).

Este resultado sugere um forte impacto clínico da presença de microrganismos multirresistentes na evolução dos quadros infecciosos, reforçando o papel desses patógenos como determinantes prognósticos negativos nas IRAS, sendo considerados marcadores de gravidade e risco de óbito (SILVA SG, et al., 2025).

CONCLUSÃO

O potencial impacto da pandemia não pode ser demonstrado de maneira estatisticamente significativa no estudo, sendo que a ausência de associação entre o período da internação (transição/pós-pandemia) e desfecho de mortalidade pode indicar que o impacto da COVID-19 nas IRAS neste hospital esteve mais relacionado à mudança de perfil de microrganismos ou pacientes, do que à letalidade em si. No entanto, observou-se uma tendência de crescimento nas infecções causadas por microrganismos resistentes, em especial aquelas causadas por bactérias produtoras de KPC que se associaram de forma significativa à mortalidade. Tal relação evidencia o papel crítico da resistência bacteriana na evolução clínica desfavorável desses pacientes. Esses achados reforçam a necessidade de novos estudos com objetivos de ampliar a compreensão sobre os impactos microbiológicos e clínicos da pandemia nas IRAS. Além disso, torna-se imprescindível o fortalecimento de estratégias de vigilância microbiológica, uso racional de antibióticos e prevenção de IRAS, a fim de conter o avanço da resistência bacteriana e mitigar seus efeitos sobre os desfechos clínicos.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

Agradecemos ao Núcleo de Controle de Infecções Hospitalares do Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais e à Universidade Estadual de Ponta Grossa.

REFERÊNCIAS

1. ALENCAR JVS. O impacto do perfil de resistência antimicrobiana ao uso de antibióticos em uti pós pandemia covid-19. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharel em Enfermagem). Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2024.

2. ANVISA. Critérios Diagnósticos das infecções relacionadas à assistência à saúde de notificação nacional obrigatória. Nota técnica GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA Nº 03/2024. Brasília, 2024.
3. ANVISA. Programa nacional de prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025. Brasília, 2021a.
4. ANVISA. Orientações para prevenção e controle da disseminação de microrganismos multirresistentes em serviços de saúde no contexto da pandemia da COVID-19. Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 05/2021. Brasília, 2021b.
5. BOAVENTURA JEM, et al. Infecções de sítio cirúrgico: incidência e perfil de resistência antimicrobiana em unidade de terapia intensiva. Revista Baiana de Enfermagem, 2020.
6. CAMPOS RKGG, et al. Perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico de pacientes com infecção de sítio cirúrgico. Cadernos ESP, 2024.
7. GALVÃO RKS, et al. The bacterial resistance phenomenon in the COVID-19 pandemic scenario in Brazil. Revista Sustinere (SUST), 2025.
8. GARBUIO DC, et al. Caracterização das infecções relacionadas a assistência à saúde em unidade de terapia intensiva adulto. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, 2022.
9. LWIGALE F, et al. Prevalence, resistance profiles and factors associated with skin and soft-tissue infections at Jinja regional referral hospital: A retrospective study. PLOS Global Public Health, 2024.
10. MACÍA-RODRÍGUEZ C, et al. Skin and soft-tissue infections: Factors associated with mortality and re-admissions. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 2017.
11. MAIA BM, et al. Perfil de pacientes reinternados com infecção em sítio cirúrgico após procedimento ortopédico com implantes. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2023.
12. MASSARINE NCM, et al. How Did COVID-19 Impact the Antimicrobial Consumption and Bacterial Resistance Profiles in Brazil? Antibiotics (Basel, Switzerland), 2023.
13. REGIS MMC, et al. Resistência microbiana associada ao COVID-19. Cadernos de Graduação: Ciências Biológicas e da Saúde (FACIPE), 2022.
14. RODRIGUES EL, et al. Surto de microorganismos em unidade hospitalar em época de pandemia da COVID-19. Enfermagem em Foco, 2023.
15. ROSA TF, et al. Prevalência e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de microrganismos isolados de secreções de pele em um hospital escola. Saúde (Santa Maria), 2020.
16. SARDENBERG HA. Impacto da pandemia de coronavírus (COVID-19) sobre infecções relacionadas à assistência à saúde em um hospital de ensino. Dissertação (Mestrado em Doenças Tropicais) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2023.
17. SARTELLI M, et al. WSES/GAIS/WSIS/SIS-E/AAST global clinical pathways for patients with skin and soft tissue infections. World Journal of Emergency Surgery, 2022.
18. SEIDELMAN JL, et al. Surgical Site Infection Prevention. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 2023.
19. SILVA SG, et al. Infecções relacionadas à assistência à saúde por bactérias multirresistente de um hospital universitário do Nordeste. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2025.
20. SOUZA GAAD, et al. Perfil microbiológico de infecções de pele e partes moles em pacientes internos de um hospital universitário. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, 2016.
21. WILCOX MH, DRYDEN M. Update on the epidemiology of healthcare-acquired bacterial infections: focus on complicated skin and skin structure infections. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 2021.
22. ZIMMERMANN S, et al. Infecções relacionadas à assistência à saúde em Unidade de Terapia Intensiva durante a pandemia de COVID-19. Acta Paulista de Enfermagem, 2025.