

ARTIGO ORIGINAL

**Infecções relacionadas à assistência à saúde e os mecanismos de resistência de microrganismos: revisão de escopo**

*Healthcare-associated infections and mechanisms of microorganism resistance: a scoping review*

*Infecciones asociadas a la atención sanitaria y los mecanismos de resistencia de los microorganismos: revisión del alcance*

Karla Neco Rodrigues<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-1038-4111  
Adriano Max Moreira Reis<sup>2</sup> ORCID 0000-0002-0017-7338

Tuany Santos Souza<sup>1</sup> ORCID 0000-0003-0165-4201  
Gisele da Silveira Lemos<sup>1</sup> ORCID 0000-0001-8987-0245

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, Bahia, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Endereço: Rua Duque de Caxias, 146, Caixa d'agua, Jequié, Bahia, Brasil.

E-mail: karlaneco.farmacia@gmail.com

Submetido: 18/11/2024

Aceito: 16/10/2025

**RESUMO**

**Justificativa e Objetivos:** as infecções relacionadas à assistência à saúde são eventos adversos evitáveis, que contribuem para a resistência microbiana, constituindo-se um problema de saúde pública. Assim, o estudo objetiva avaliar o perfil de infecções relacionadas à assistência à saúde e os mecanismos de resistência dos microrganismos no período de 2019 a 2024. **Métodos:** trata-se de uma revisão de escopo, elaborada de acordo com o checklist PRISMA Extension for Scoping Reviews. Foi empregado como estratégia de busca o acrônimo *participants, concept e context*. Os participantes desse estudo foram pacientes com infecções relacionadas à assistência à saúde nosocomiais com 18 anos ou mais. Foram incluídos como conceito estudos sobre infecções nosocomiais, epidemiologia e mecanismo de resistências de microrganismos. Foram considerados como base deste artigo ensaio clínico randomizado e não randomizado, estudos observacionais e revisão com e sem metanálise publicados em inglês, português e espanhol, realizadas entre janeiro de 2019 a agosto de 2024. As fontes de evidências utilizadas foram a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS - Lilacs), National Library of Medicine, Scopus e Google acadêmico. **Resultados:** destaca-se o aumento da incidência de infecções relacionadas à assistência à saúde no Brasil e no mundo, tendo como principais sítios de infecção a corrente sanguínea, o trato urinário e o trato respiratório. Os microrganismos predominantes foram os gram-negativos, e como principais mecanismos de resistências: as oxacilinases, *Klebsiella* Produtora de Carbapenemase, metalo-β-lactamases de Nova Déli e Intergron de Verona. **Conclusão:** o conhecimento acerca da epidemiologia das infecções em saúde pode auxiliar na promoção de ações em saúde e no controle e prevenção de infecções.

**Descritores:** *Infecção Hospitalar. Assistência em saúde. Prestação de cuidados de saúde. Anti-infecciosos. Resistência microbiana a medicamentos.*

**ABSTRACT**

**Background and Objectives:** healthcare-associated infections are preventable adverse events that contribute to microbial resistance and constitute a public health problem. Thus, this study aims to evaluate the profile of healthcare-associated infections and resistance mechanisms of microorganisms from 2019 to 2024. **Methods:** this scoping review was prepared according to the PRISMA Extension for Scoping Reviews checklist. The acronym “participants, concept, and context” was used as the

search strategy. The participants in this study were patients with nosocomial healthcare-associated infections who were aged 18 years or older. The concept included studies on nosocomial infections, epidemiology, and mechanisms of microorganism resistance. Randomized and non-randomized clinical trials, observational studies, and reviews with and without meta-analysis that were published in English, Portuguese, and Spanish and carried out from January 2019 to August 2024, were considered. The sources of evidence used were the Virtual Health Library, the National Library of Medicine, Scopus, and Google Scholar. **Results:** the incidence of healthcare-associated infections in Brazil and worldwide has increased, with the main sites of infection referring to the bloodstream, urinary tract, and respiratory tract. The predominant microorganisms were Gram-negative, with the following main resistance mechanisms: oxacillinases, carbapenemase-producing *Klebsiella*, New Delhi metallo-β-lactamases, and Verona integron. **Conclusion:** knowledge about the epidemiology of healthcare infections can help promote health actions and control and prevent infections.

**Keywords:** *Cross Infection. Health care. Health care delivery. Anti-infectives. Microbial drug resistance.*

## RESUMEN

**Justificación y Objetivos:** las infecciones relacionadas con la atención sanitaria son eventos adversos prevenibles y contribuyen a la resistencia microbiana, lo cual es un problema de salud pública. Así, este estudio tiene como objetivo evaluar el perfil de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria y los mecanismos de resistencia de los microorganismos de 2019 a 2024. **Métodos:** esta es una revisión del alcance, preparada de acuerdo con la lista de verificación de PRISMA Extension for Scoping Reviews. Se utilizó como estrategia de búsqueda los términos *participants, concept y context*. Los participantes en este estudio fueron pacientes con infecciones nosocomiales asociadas a la atención médica, con edades de 18 años o más. El concepto incluía estudios sobre infecciones nosocomiales, epidemiología y mecanismos de resistencia de los microorganismos. Se consideraron ensayos clínicos aleatorios y no aleatorios, estudios observacionales y revisiones con y sin metaanálisis publicados en inglés, portugués y español, realizados entre enero de 2019 y agosto de 2024. Las fuentes de evidencia utilizadas fueron la Biblioteca Virtual en Salud (BVS - Lilacs), Biblioteca Nacional de Medicina, Scopus y Google Scholar. **Resultados:** se destaca el aumento de la incidencia de infecciones relacionadas con la atención sanitaria en Brasil y en el mundo, y los principales sitios de infección son el torrente sanguíneo, las vías urinarias y las vías respiratorias. Los microorganismos predominantes fueron gran-negativos; y los principales mecanismos de resistencia, oxacilinasas, *Klebsiella* productora de carbapenemasas, metalo-β-lactamases de Nueva Delhi e Intergron de Verona. **Conclusión:** el conocimiento sobre la epidemiología de las infecciones sanitarias puede ayudar a promover acciones sanitarias y a controlar y prevenir infecciones.

**Palabras Clave:** *Infección hospitalaria. Asistencia sanitaria. Prestación de asistencia sanitaria. Antiinfecciosos. Farmacorresistencia microbiana.*

## INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) são consideradas eventos adversos evitáveis, pois existem medidas de prevenção e controle que, quando adotadas de forma correta, anulam o aparecimento dessas enfermidades.<sup>1,2</sup> Para os serviços de saúde, as IRAS são como um problema de saúde pública devido à sua prevalência estar relacionada a altas taxas de morbimortalidade, tempo prolongado de internação e aumento dos custos em saúde, além de refletir negativamente na qualidade da assistência prestada e favorecer a seleção e disseminação de microrganismos multirresistentes.<sup>3,4</sup>

No contexto epidemiológico, estima-se uma prevalência mundial de 10% de casos de IRAS, com incidência de 15% em países desenvolvidos.<sup>5</sup> Nos Estados Unidos, cerca de 1,7 milhão de pacientes são diagnosticados anualmente, e quase cem mil evoluem para óbito, com variação do custo médio anual de internação de US\$ 35 a 45 bilhões de dólares.<sup>3,6</sup> A nível nacional, o Brasil assume uma incidência de 15,5%, com custos de internação diária 55% maior em pacientes com IRAS, comparado a pacientes sem IRAS.<sup>3,4</sup>

As IRAS podem ser definidas como uma condição clínica de origem nosocomial adquirida pelo paciente após 48 horas de internação, que não estavam presentes ou em incubação no momento da admissão hospitalar.<sup>7,8</sup> São considerados como principais fatores de risco: uso de dispositivos invasivos; internamento prolongado; uso de antibióticos e imunossupressores; idade > 60 anos; múltiplas comorbidades; e histórico cirúrgico prévio.<sup>9</sup> Entre os sítios de infecções mais comuns, destacam-se a infecção do trato urinário (ITU), infecção primária de corrente sanguínea (IPCS), infecção de sítio cirúrgico (ISC) e infecção do trato respiratório (ITR).<sup>4</sup> Todavia, é de suma importância conhecer a origem, o foco da infecção e os principais microrganismos envolvidos, a fim de nortear a escolha da antibioticoterapia adequada.

Nessa perspectiva, a resistência antimicrobiana é considerada uma ameaça global, uma vez que restringe as opções terapêuticas disponíveis, aumentando o risco de mortalidade hospitalar por ausência de tratamento.<sup>10,11</sup> Cabe destacar que o uso indiscriminado de antibiótico empírico e a baixa taxa de descalonamento estão associados ao aparecimento de microrganismos multirresistentes,<sup>12</sup> como evidenciado em um estudo conduzido na Sérvia, que identificou um perfil de 12,8% de Pan droga resistente (PDR), ou seja, ausência de susceptibilidade aos antimicrobianos testados.<sup>13</sup>

Em consonância com isso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) atualizou, em maio de 2024, a lista de bactérias com perfil de multirresistência e com necessidade de pesquisa de novos antimicrobianos na tentativa de reduzir a morbimortalidade, classificando-as em três grupos: crítico, médio e alto. Destaca-se como prioridade crítica as espécies *Acinetobacter baumannii*, resistente a carbapenêmicos; *Enterobacteriaceae*, resistente à cefalosporina de terceira geração; e *Enterobacteriaceae*, resistente a carbapenêmico.<sup>14</sup> Nesse panorama, torna-se ainda mais evidente a necessidade de fortalecer práticas baseadas em evidências para a prevenção e o controle das IRAS por meio da implementação de Programas de Controle de Infecção Hospitalar, com ênfase na adesão a protocolos padronizados, na qualificação contínua das equipes multiprofissionais e no monitoramento dos indicadores assistenciais.<sup>7</sup>

Dessa maneira, este estudo objetiva avaliar o perfil de infecções relacionadas à assistência à saúde e os mecanismos de resistência dos microrganismos no período de 2019 a 2024.

## MÉTODOS

Esta é uma revisão de escopo elaborada de acordo com as recomendações do checklist internacional *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses for Scoping Review* (PRISMA-ScR), desenvolvido a fim de identificar, investigar e sintetizar informações sobre a temática a partir de bases de dados e portais.<sup>15</sup> O protocolo desta revisão foi registrado no Open Science Framework (OSF), conforme o DOI 10.17605/OSF.IO/P6AXG, com divulgação pública. Destaca-se como pergunta da pesquisa: Quais são as evidências científicas acerca do perfil de infecções relacionadas à assistência à saúde e os mecanismos de resistência dos microrganismos no período de 2019 a 2024?

Para estratégia de busca foi utilizado o acrônimo *participants, concept e context* (PCC). Os participantes deste estudo foram pacientes com infecções relacionadas à assistência à saúde, internados a nível hospitalar e com 18 anos ou mais. Foram incluídos como conceito estudos sobre infecções nosocomiais, epidemiologia e mecanismo de resistências de microrganismos. Como contexto, foram considerados estudos quantitativos e experimentais, tanto ensaio clínico randomizado quanto não randomizado, estudos observacionais e revisão com e sem metanálise publicados nos idiomas inglês, português e espanhol, no período de janeiro de 2019 a agosto de 2024. Realizou-se a exclusão de estudos em animais, carta ao autor, resenhas e artigos não disponíveis na íntegra.

A avaliação da literatura aconteceu no período entre agosto de 2024, nos portais: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS – Lilacs), National Library of Medicine (Pubmed), Scopus, na base de dados Google acadêmico (literatura cinzenta). Para identificação dos termos e assuntos da área utilizou-se o Medical Subject Headings (MESH), combinados com operadores booleanos: *AND* e *OR*. Para os conceitos “infecção hospitalar” e “assistência à saúde”, foram identificados os seguintes termos, respectivamente: “*Cross infection*” e “*delivery of Health Care*”. Destaca-se também o uso de *Entry terms*, que são sinônimos dos termos em questão, para a estratégia de busca.

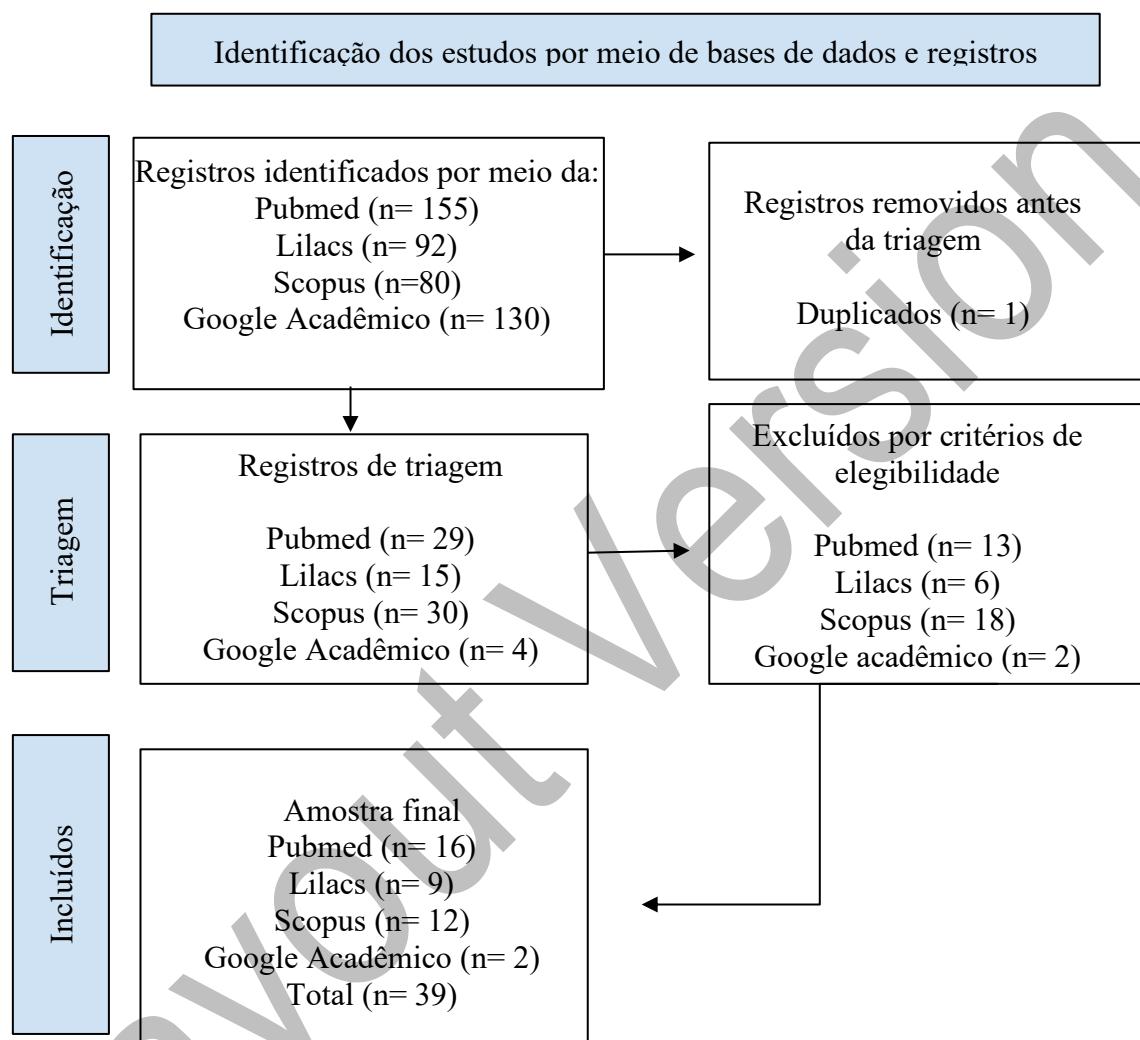
Nesse contexto, a estratégia de busca geral empregada foi: (“*Cross Infection*” *OR* “*cross infections*” *OR* “*Healthcare Associated Infections*” *OR* “*Healthcare Associated Infection*” *OR* “*Health Care Associated Infection*” *OR* “*Health Care Associated Infections*” *OR* “*Hospital Infection*” *OR* “*Nosocomial Infection*” *OR* “*Nosocomial Infections*” *OR* “*Hospital Infections*”) *AND* (“*Delivery of Health Care*” *OR* “*Delivery of Healthcare*” *OR* “*Healthcare Deliveries*” *OR* “*Healthcare Delivery*” *OR* “*Health Care Delivery*” *OR* “*Delivery, Health Care*” *OR* “*Health Care*” *OR* “*Care, Health*” *OR* “*Healthcare*” *OR* “*Health Care Systems*” *OR* “*Health Care System*”). Todavia, foram realizadas algumas adaptações para a base de dados Pubmed, o termo MESH sucede apenas as palavras-chaves: *Cross Infection* e *delivery of Health Care*, enquanto a palavra *text word* sucede a todos os *Entry terms*. No entanto, na estratégia explícita foram retiradas essas palavras, preservando os demais termos.

Para a seleção dos artigos, utilizou-se o Rayyan-Intelligent Systematic Review, que é um software com a finalidade de auxiliar na construção de revisões de literatura, no que concerne à identificação, seleção e organização de publicações que serão incluídas na revisão. A avaliação dos artigos foi realizada em pares e por revisores independentes, e qualquer conflito foi resolvido por consenso, sem a necessidade de um terceiro autor, na seguinte ordem: I – títulos dos estudos identificados e seus respectivos resumos recuperados pela estratégia de busca, II – leitura completa dos artigos após a primeira fase.

Para a extração dos dados das publicações elegíveis, as seguintes variáveis foram consideradas: revista, autores, país, desenho do estudo, ano de publicação, participantes e amostra. Dos resultados das publicações, foram extraídas informações sobre prevalência e incidência de infecções relacionadas à assistência à saúde, principais microrganismos envolvidos, sítio de infecções e perfil de resistência antimicrobiana. Os autores fizeram um teste-piloto da ferramenta em dez estudos para padronização da extração dos resultados, sendo estes incluídos na revisão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os achados da pesquisa registraram 457 resultados nas bases de dados. Na primeira fase, após a leitura do título e do resumo, excluíram-se 379 artigos após aplicação dos critérios de inclusão/exclusão e 1 trabalho, por motivo de duplicidade. Na segunda fase, por meio da leitura do texto na íntegra, foram excluídas 39 publicações de acordo com os critérios de elegibilidade, e restaram 38 artigos e 1 dissertação elegíveis como amostra final (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma referente ao processo de seleção dos estudos da *Scoping Review*, adaptado do PRISMA-ScR, Bahia, Brasil, 2024.

Das 39 publicações elegíveis, podemos destacar 6 nacionais e 33 internacionais. Quanto ao desenho dos estudos, podemos evidenciar: 2 revisões sistemáticas com metanálise; 2 revisões narrativas; e em sua maioria consideraram-se os estudos observacionais do tipo: 34 transversais e 1 coorte (Quadro 1).

Nos estudos elegíveis, os fatores de riscos envolvidos no desenvolvimento de IRAS foram ter idade  $> 60$  anos, ser do sexo masculino, tempo de internamento  $> 7$  dias, uso prévio de antibiótico, procedimento cirúrgico e uso de dispositivos invasivos como: ventilação mecânica (VM), sondas, tubo orotraqueal, cateter venoso central (CVC) e realização de hemodiálise.<sup>8,9,12,21,27,29,32,34,46</sup>

Quantos aos microrganismos mais citados, foram os bacilos gram-negativos com destaque para *Pseudomonas aeruginosa*, *A. baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens* e *Stenotrophomonas maltophilia*.<sup>1,2,13,18,19,2,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33,34,36,37,39,42,44,45,46,49</sup> Em menor proporção foram mencionadas algumas espécies de bactérias gram-positivas como: *Staphylococcus aureus*, *Enterorococcus faecalis* e *Enterococcus faecium*.<sup>12,13,17,18,19,24,25,27,33,35,39,49</sup> Os mecanismos de resistência mais frequentes foram da classe B – metalo-β-lactamases (MβLs): *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC), Imipenemase (IMP), *New Delhi* metalo-β-lactamase (NDM), Verona *integron-encoded* metalo-β-lactamase (VIM), seguida da classe D – oxacilinases do tipo: Oxacilinase-23 (OXA-23), Oxacilinase-48 (OXA-48), Oxacilinase -51 (OXA-51) e Oxacilinase-58 (OXA-58) e classe A - β-lactamase de espectro estendido (ESBL).<sup>16,20,21,23,28,29,36</sup>

Ano	Periódicos	Autores	País	Desenho estudo	Nº de participantes	Epidemiologia/Fatores de risco/Sítios de infecção das IRAS	Prevalência dos microrganismos	Mecanismos resistência dos microrganismos
2022	CAMBios Rev Med	Trujillo T, et al. <sup>16</sup>	Equador	Revisão	-	-	-	<i>K. pneumoniae</i> : KPC, IMP, NDM, VIM, OXA-48; <i>E. coli</i> : KPC, NDM, OXA-48; <i>E. cloacea</i> : KPC, NDM, IMP, OXA-48; <i>S. marcescens</i> : KPC, NDM, OXA-48; <i>E. aerogenes</i> : KPC, NDM, OXA-48; <i>P. mirabilis</i> : KPC, NDM; <i>P. aeruginosa</i> : KPC, NDM, IMP, VIM; <i>A. baumannii</i> : IMP, OXA-48, OXA-51, OXA-24, OXA-24, OXA-143, OXA-58; <i>Enterobactereaceae</i> : ESBL
2022	Repert Med Cir	Sendoya Vargas JD, et al. <sup>17</sup>	Colômbia	Observacional Transversal	100	TI%: (57%) IRAS P: 0,154 %	GP: <i>E. faecalis</i> (72%), <i>E. faecium</i> (28%)	-
2021	Rev Cuba Angiol Cir Vasc	Rodríguez Álvarez V, Hernández Seara A <sup>18</sup>	Cuba	Observacional Transversal	89	TI%: (49,4%) SI: (43%) ISC, (25%) PNM, (1%) ITU, (18%) pele e mucosas, (2%) associados a dispositivo	GN: <i>P. aeruginosa</i> (13,5%), <i>A. baumannii</i> (9%). GP: <i>S. aureus</i> (24,7%)	-
2021	Rev Soc Bras MedTrop	Gaspar G, et al. <sup>19</sup>	Brasil	Observacional Transversal	466	-	GN: <i>K. pneumoniae</i> (53%), <i>A. baumannii</i> (37%). GP: <i>S. aureus</i> (10%)	-
2020	Cuban Med Trop Review	Pérez DQ, et al. <sup>59</sup>	Cuba	Observacional Transversal	119	-	-	<i>E. coli</i> : ESBL (43,7%), AmpC (92,4%), MBL (99,2%)
2020	Braz J	Ferreira GB,	Brasil	Observacional	195	TI%: (22,6%)	-	-

	Cardiovasc Surg	et al. <sup>8</sup>		Transversal		SI: ISC (45,5%), pulmonar (45,5%), ITU (11,4%) e outros (11,4%). FR: sexo feminino (56,8%), (p=0,015); TIH>9 dias: (15%), (p= <0,001)		
2020	Rev Soc Bras MedTrop	Kurihara M, et al. <sup>21</sup>	-	Revisão de literatura	-	FR para infecção por <i>A. baumannii</i> na UTI: uso CVC, uso VM, uso prévio de ATB, hospitalização anterior, internação em UTI >3 dias, procedimentos cirúrgicos	-	blaOXA-23, blaOXA-51, blaOXA-58, blaOXA-65
2019	HU Rev	Dias V, et al. <sup>22</sup>	Brasil	Observacional Transversal	39.547	SI: Pulmonar (70,6%), ICS (15,5%), tecido (3,5%), outros (10,4%)	GN: 14% isolados <i>S. maltophilia</i>	
2019	Rev Esc Enferm USP	Alvim A, et al. <sup>2</sup>	Brasil	Observacional Transversal	82	SI: IPCS 30%, ITU-AC:22%, ITRi exceto pneumonia 20%, ISC 17%, PAVM 7%, outras: 4 %	GN: <i>K.pneumoniae</i> 68% <i>S. marcescens</i> 2% <i>E. Cloacea</i> 9%	Gene blaKPC 100% das amostras.
2022	Int J Infect Dis	Ergonul O, et al. <sup>23</sup>	Turquia	Observacional Transversal	59	TI%: (49%) IRAS	GN: <i>A. baumannii</i> (49%)	(76%) dos isolados produzia a carbapenemase do tipo OXA-23
2023	J Hosp Infect	Liu X, et al. <sup>9</sup>	China	Revisão Sistemática com Metanálise	-	FR: idade > 60 anos sexo masculino, cânula arteriovenosa, cateterismo, SVD, infusão intravenosa, VM, Cirurgia, TQT, ventilador, Coma, DM, restrição ao leito, quimioterapia, HD, terapia hormonal, uso de imunossupressores, uso de ATB e TIH>15 dias. Todos FR com (valor p=<0,001)	-	-
2023	J Hosp Infect	Gajic I, et al. <sup>13</sup>	Sérvia	Observacional Transversal	6.478	TI%: (12,5%) IRAS SI: PNM (n: 240), ICS (n: 268), ITU (n: 169), gastroenterites (n: 103), pele e tecidos moles (n: 29).	GN: (69,3%); <i>K.pneumoniae</i> (24,9%), <i>A. baumannii</i> (24,5%), <i>C. difficile</i> (9%) <i>P. aeruginosas</i> (5%), <i>P. mirabilis</i> (3,7%), <i>E. coli</i> (1,2%) GP: (30,7%); <i>S. aureus</i> (1,2%)	-
2023	BMC Infect Dis	Aiesh BM, et al. <sup>24</sup>	Palestina	Observacional Transversal	157	TI%: (61%) IRAS SI: Infecções pele e tecidos moles (35,8%),	GN: <i>P. aeruginosa</i> (26,3%),	

						ITU (33,7%), pneumonia (36,8%), infecção intra-abdominal (20%), ICS (27,4%)	<i>A. baumannii</i> (25,3%), <i>E.coli</i> ESBL (23,2%), <i>K. pneumoniae</i> ESBL (15,8%). GP: <i>S. epidemidis</i> (17,9%), <i>E. facium</i> (17,7%), <i>E. faecalis</i> (7,4%). Fungos: <i>C. albicans</i> (17,9%)	-
2021	J Hosp Infect	Stewart S, et al. <sup>25</sup>	Escócia	Observacional Transversal	99.018	SI: ITU, ICS, ITRi, ISC e PNM	GN: (40,7%), <i>E. coli</i> (18,4%), <i>K. pneumoniae</i> (4,34%), <i>P. mirabilis</i> (2,74%), <i>S. marcescens</i> (1,67) GP: (36%) <i>S. aureus</i> (10,8%), <i>E. faecalis</i> (5%), <i>E. faecium</i> (4,3%), <i>C. difficile</i> (2,8%) Fungos (7,31%) <i>C. albicans</i> (1,98%)	-
2021	Crit Care	He Q, et al. <sup>26</sup>	China	Observacional Transversal	22.343	SI (2,9%) PAVM	GN: <i>A. baumannii</i> (42%), <i>K. pneumoniae</i> (18%), <i>P. aeruginosa</i> (15%), <i>Enterobacteriia spp</i> (9%), <i>S. maltophilia</i> (7%), <i>B. cepacia</i> (7%) GP: <i>A. aureus</i> (5%)	-
2023	Ann Ig	Damico V, et al. <sup>27</sup>	Itália	Observacional Transversal	118	TI%: 33,1% SI: ITU (36,8%), ICS (20,6%), PNM (13,2%), pele (5,9%), associada dispositivo (2,9%), SNC (1,5%) FR: tempo de internamento > 7 dias (OR: 2,6, IC 95%:1,19-3,54, p=0,002), DM tipo II (OR:1,8, IC 95%:1,07-2,29, p=0,019), Doença cardiovascular (OR: 1,4, IC 95%: 1,05-2,29, p=0,021), CVC (OR: 4,9, IC	GN: <i>Klebsiella spp</i> (15,9%), <i>A. baumannii</i> (13,8%), <i>Enterococcus spp</i> (13,8%), <i>P.aeruginosa</i> (10,6%), <i>P. mirabilis</i> (5,3%), <i>S.maltophilia</i> (1,1%), <i>E. coli</i> (1,1%) GP: <i>C. difficile</i> (14,9%),	

						95%: 1,56-11,52 p=0,014, VM >48h (OR: 4,2 IC 95%: 1,49-11,51, p=0,003	<i>S. aureus</i> (2,1%), <i>S. epidermidis</i> (1,1%) Fungo: <i>Candida spp</i> (10,6%)	
2019	Acta Med Port	Costa RD, et al. <sup>12</sup>	Portugal	Observacional Transversal	60	TI%: (58,3%) PAH adquirida na UTI; (41,7%) PAH adquirida fora da UTI. SI: (58,3%) PAVM FR: uso de ATB nos últimos 30 dias (75%) e imunossupressão (16,7%)	GN: <i>P. aeruginosa</i> (20%), <i>A. baumannii</i> (9,2%), <i>K. pneumoniae</i> (7,7%), <i>S. marcescens</i> (3,1%) GP: <i>S. aureus</i> (26,2%). Fungos: <i>C. albicans</i> (6,1%)	-
2020	Antimicrob Resist Infect Control	Saharman YR, et al. <sup>28</sup>	Indonésia	Observacional Transversal	412	TI%: (32,1 %) IRAS	GN: <i>K. pneumoniae</i> (32,1%)	96% dos isolados produziu MDL gene de resistência blaNDM.
2020	Rev Esp Quimioter	Pintos-Pascual I, et al. <sup>29</sup>	Espanha	Observacional Transversal	272	TI%: (63,2%) IRAS SI: ITU (58,7%), ITR (14,8%), pele e tecidos moles (11,7%), intra-abdominal (10,5%) FR: sexo masculino, transplantes, uso imunossupressor, internação em UTI e CC e tratamento antibiótico prévio	GN: <i>K. pneumoniae</i> (62,7), <i>E. cloacea</i> (10,1%), <i>K. oxytoca</i> (8,9%), <i>E. coli</i> (6,6%)	OXA-48 (53,8%) VIM (43%), KPC (2,8%), NDM (0,4%)
2021	Scientific Rep	Lakbar I, et al. <sup>30</sup>	França	Coorte	18.497	TI%: (8,6%) IRAS SI: PAVM	<i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>A. baumannii</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> ,	-
2020	J Infect Dev Ctries	Salehi M, et al. <sup>31</sup>	Irã	Observacional Transversal	152	SI: PAVM	<i>A. baumannii</i> 56,6% <i>K. pneumoniae</i> ESBL 55,1%	-
2020	Eur J Clin Microbiol Infect Dis	Massart N, et al. <sup>32</sup>	França	Observacional Transversal	3.861	FR: idade >65 anos (p=0,07), colonização por BGN-ESBL (p<0,001).	<i>Enterobactereaceae</i> (32,4%), <i>P. aeruginosa</i> (17,8%)	-
2022	Euro Surveill	Glasner C, et al. <sup>33</sup>	Holanda Alemanha	Observacional Transversal	3.365	-	GN: <i>E. coli</i> (92,2%), <i>K. pneumoniae</i> (6,8%)	-

							GP: <i>E. faecium</i> (1,8%)	
2019	Crit Care	Zhu S, et al. <sup>34</sup>	China	Observacional Transversal	5046	TI%: ICSNRC - 2013 (70,2%), 2014 (68,4%), 2015 (66%), 2016 (74,4%), 2017 (78,3). FR: ICSNRC (OR: 2,30, IC 95%: 1,38-3,82, p=0,001), Trauma (OR: 3,45, IC 95% 2,24–5,30, p < 0,001), Cirurgia (OR 1,82, IC 95% 1,19–2,78, p = 0,006), Cateter (OR 2,93, IC 95% 1,65–5,22, p <0,001), Sepse (OR 1,69, IC 95% 1,09– 2,63, p = 0,02), Pneumonia (OR 1,53, IC 95% 1,03–2,28, p = 0,038)	Microrganismos associados ICSNRC- <i>A. baumannii</i> (53%), <i>K. pneumoniae</i> (41%), <i>Enterobacteriaceae</i> (33%), <i>P. aeruginosa</i> (7%), <i>B. cepacia</i> (5%)	-
2020	Euro Surveill	Piezzi V, et al. <sup>35</sup>	Suíça	Observacional Transversal	5.369	-	<i>E. faecium</i> (40,5%) <i>E. faecalis</i> (59,5%)	-
2020	Rev Prev Infec Saúde	Alencar DL de, et al. <sup>1</sup>	Brasil	Observacional Transversal	181	TI%: IRAS (28,7%) SI: pulmonar e ITU	<i>A. baumannii</i> (56,25%) <i>K. pneumoniae</i> (2,25%) <i>P. aeruginosa</i> (4,41%)	-
2019	Dissertação	Ribeiro, Edlainny Araújo <sup>36</sup>	Brasil	Observacional Transversal	18	-	<i>A. baumannii</i>	60% dos isolados portadores gene de resistência bla-OXA 23
2021	Int J Microbiol	Karimi K, et al. <sup>37</sup>	Irã	Observacional Transversal	83	SI: (58,9%) Pulmonar, (21,6%) ITU, (7,25%) ICS, outras (12,25%)	<i>K. pneumoniae</i>	-
2021	Med J Islam Republic Iran	Khammarnia M, et al. <sup>38</sup>	Irã	Revisão Sistemática com Metanálise		Prevalência global: 0,111 (IC 95%: 0,0,105 – 0,116) SI: ITU e respiratório	<i>E. coli</i> <i>Klebsiella spp</i> <i>S. aureus</i>	-
2024	Pak Armed Forces Med J	Tariq A, et al. <sup>39</sup>	Paquistão	Observacional Transversal	196	SI: PAVM, ITU, ISC, IPCS	<i>K. pneumoniae</i> (33%); <i>E. Coli</i> (26%); <i>A. baumannii</i> (22%); <i>Pseudomonas spp</i> (11%), <i>Enterococcus</i> (2%) <i>S. aureus</i> (6%)	-

2021	J Infect Prev	Behera B, et al. <sup>40</sup>	Índia	Observacional Transversal	116	TI%: ITU-AC - 9,08 por 1.000 cateteres-dia em 24 meses	<i>Candida spp; E. coli; Enterococcus spp</i>	-
2023	Microb Infect Dis	Abdel-Salam SA, et al. <sup>42</sup>	Egito	Observacional Transversal	60	SI: ITU (43,3%), Escarro (23,3%), ISNC (6,7%), IPCS (3,3%), outras (3,3%)	<i>P. aeruginosa</i>	Genes MexA (56,7%) MexB (46,7%)
2021	Infect Prev Pract	Morioka H, et al. <sup>43</sup>	Japão	Observacional Transversal	4339	P: (9%) IRAS SI: ISC, PNM, IPCS, ICSRC e ITU	<i>Enterobacterias, S. aureus, Enterococcus, Streptococcus spp, P. aeruginosa, A. baumannii.</i>	<i>E. cloacea</i> produtora metalo-β-lactamases e <i>K. pneumoniae</i> produtora de KPC
2022	J Antibiotics	Papanikolopoulos A, et al. <sup>44</sup>	Grécia	Observacional Transversal	4.754	I: A PAVM variou de 10,1-10,9/1.000 pacientes ventilados	<i>A. baumannii</i> <i>K. pneumoniae</i>	-
2019	Egypt J Med Micro	Sultan AM, et al. <sup>45</sup>	Egito	Observacional Transversal	240	SI: ITU (35,4%), PAVM (32,5 %), IPCS (23,3%) e ISC (8,8%).	<i>P. aeruginosa</i> (31,3%), <i>E. coli</i> (25,8%), <i>K. pneumoniae</i> (19,2%), <i>A. baumannii</i> (18,8%), <i>P. mirabilis</i> (5%)	Produção em AmpC (40,9%)
2022	Microb Infect Dis	Thabet A, et al. <sup>46</sup>	Egito	Observacional Transversal	225	SI: ISC (24%), ITU (16%), PAVM (8%), tecidos (12%) FR: DM, Doença crônica debilitante, anemia, uso de ATM amplo espectro, VM, cirurgia, internação prolongada, ferida de traqueostomia e dispositivos.	<i>P. aeruginosa</i> (33,3%)	-
2022	J Infect Prev	Shrestha SK, Shrestha S, Ingnam S <sup>47</sup>	Nepal	Observacional Transversal	160	P: 11,25% IRAS SI: ITU 72,2%, PAVM (16,6%), ISC (11,2%)	-	-
2024	J Health Popul Nutr	Bai HJ, et al. <sup>48</sup>	China	Observacional Transversal	-	SI: IPCS, PNM e ITU	GP: <i>S. aureus, E. faecalis, S. epidermidis e S. haemolyticus.</i> GN: <i>E. coli, K. pneumoniae, A. baumannii e P. aeruginosas.</i>	-

2022	J Renal Inj Prev	Khaleel RA, et al. <sup>49</sup>	Iraque	Observacional Transversal	710	SI: ITU	<i>S. aureus</i> (7,7%)	tetK (85,4%), giroA(63,3%), msrA (45,4%), blaZ (100%)
------	------------------	----------------------------------	--------	---------------------------	-----	---------	-------------------------	---

**Quadro 1.** Artigos selecionados para *scoping review* e principais resultados, Bahia, Brasil, 2019–2024.

Legenda: N°: número; I: incidência; TI%: Taxa de IRAS; P: prevalência; IRAS: infecção relacionada a assistência à saúde; FR: fator de risco; SI: sítio de infecção; GN: gram-negativo; GP: gram-positivo; ISC: infecção do sítio cirúrgico; ICS: infecção corrente sanguínea; IPCS: infecção primária de corrente sanguínea; ITRi: infecção do trato respiratório inferior; PAVM: pneumonia associada à ventilação mecânica; PMN: pneumonia; PAH: pneumonia adquirida no hospital; ICSNRC: infecção de corrente sanguínea não relacionada ao cateter; ISNC: infecção sistema nervoso central; ITU-AC: infecção do trato urinário associado ao cateter; ITU: infecção do trato urinário; ICSRC: infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter venoso central; ATB: antimicrobianos; TIH: tempo de internação hospitalar; HD: hemodiálise; UTI: unidade de terapia intensiva; DM: diabetes *melitus*; CC: centro cirúrgico; VM: ventilação mecânica; CVC: cateter venoso central; SVD: sonda vesical de demora; TQT: traqueostomia; OXA: oxacilinases; BGN: bacilo gram-negativo;  $\beta$ -lactamases: beta-lactamases; EBSL: beta-lactamase de espectro estendido; VIM: verona *integron-encoded* metalo- $\beta$ -lactamase; KPC: *Klebsiella pneumoniae*, produtora de Carbapenemase; NDM: metalo- $\beta$ -lactamases de nova Déli; M $\beta$ L: metalo- $\beta$ -lactamases; AmpC: adenosina monofosfato cíclico; tetK: gene que codifica tetraciclina, gyrA: gene que codifica quinolonas, msrA: gene de resistência específico a macrolídeos, blaZ: gene de resistência que codifica penicilina.

Esta revisão de escopo mostra que a incidência de IRAS tem aumentado progressivamente no Brasil e no mundo, representando um grave problema de saúde pública, pois seu desenvolvimento resulta em internamento prolongado, elevação da taxa de morbimortalidade e aumento de custos com a internação hospitalar.<sup>4</sup> No entanto, algumas pesquisas conduzidas na França, Sérvia e Suíça no período de 2013 a 2020 apontaram uma diminuição na taxa de prevalência global de IRAS: 6,1%, 11,5% e 2%, respectivamente.<sup>13,32,35</sup>

No Brasil, evidenciou-se uma variabilidade entre pesquisas. Um estudo realizado no período de 2012 a 2018 no estado do Paraná identificou uma incidência de IRAS de 22,6%.<sup>8</sup> Por outro lado, o estudo conduzido no estado de Minas Gerais, na UTI, demonstrou uma menor incidência de IRAS no decorrer dos anos: 3,4%, em 2014; 2,4%, em 2015; e 1,8%, em 2016.<sup>4</sup> O perfil assistencial da instituição e a incorporação de ações de prevenção e controle de IRAS podem explicar esses achados. Práticas de educação em saúde têm demonstrado ser uma ferramenta eficaz no controle das IRAS, sendo a adesão dos profissionais de saúde à higienização das mãos uma das medidas essenciais.<sup>1</sup>

No contexto dos sítios de infecções mais prevalentes, a ITU destaca-se como a primeira causa de infecção nosocomial nos estudos elegidos.<sup>25,27,29</sup> Podendo ser definida como a presença de um ou mais patógenos identificados na mesma amostra de urina em pacientes com manifestações clínicas, cujo principal preditor de infecção é o uso de sondas vesicais de demora.<sup>50</sup> Uma pesquisa realizada no Reino Unido apontou uma taxa de incidência para ITU de 52,2/100.000 dias de leitos ocupados, sendo que o uso de SVD esteve a associado à infecção em 37,8 % dos casos, com início de sintomas a partir do sétimo dia de internação hospitalar.<sup>25</sup>

Estudos observacionais conduzidos na Itália, Escócia e Brasil apontaram a IPCS como a segunda maior causa de infecção hospitalar.<sup>22,25,27</sup> Sendo que o estudo realizado na Escócia demonstrou que 95,1% dos casos estavam relacionados ao uso de cateter vascular, reforçando que o uso de dispositivos tem aumentado o desenvolvimento de IRAS, havendo a necessidade de adoção de medidas de prevenção e controle e reavaliação dos protocolos institucionais disponíveis nas unidades.<sup>22,25</sup>

O desenvolvimento de pneumonia em pacientes submetidos à VM impacta negativamente na piora do prognóstico e no aumento do tempo de hospitalização. Um estudo conduzido no Rio de Janeiro evidenciou que a PAVM esteve presente em 92,31% dos indivíduos,<sup>1</sup> o que pode ser justificado pelo fato de a equipe assistencial não aderir a protocolos como *bundles* – conjuntos de intervenções padronizadas e baseadas em evidências que devem ser aplicadas de forma simultânea – para prevenção da pneumonia, os quais contribuem para redução de casos e para o sucesso na terapêutica empregada.<sup>8</sup> Como relatado em uma publicação chinesa realizada em pacientes internados em UTI, aproximadamente 93% dos indivíduos hospitalizados receberam VM, e apenas 2,9%

desenvolveram pneumonia associada à VM, resultado atribuído à adesão aos protocolos institucionais de prevenção.<sup>26</sup>

No que concerne aos fatores preditores, a população idosa é considerada de alto risco para o desenvolvimento de infecção, sendo esta a principal causa de óbito entre indivíduos > 65 anos.<sup>52</sup> Os fatores associados a esse risco são o declínio da função imunológica devido a múltiplas comorbidades, além de alterações metabólicas e hormonais que estão relacionadas ao processo fisiológico da senilidade, o que dificulta a recuperação e pode aumentar o tempo de internamento.<sup>8,52</sup>

O sexo masculino foi identificado como o gênero mais acometido pelo desenvolvimento de IRAS, corroborando achados de estudos realizados em diferentes regiões do Brasil. Três pesquisas transversais conduzidas com pacientes internados em UTI evidenciaram predomínio de infecções nosocomiais entre homens, com variação de 47,5% a 71,9%.<sup>4,53,54</sup> Contudo, nenhum dos estudos analisados discutiu os possíveis mecanismos biológicos, comportamentais ou assistenciais que possam justificar essa maior suscetibilidade do gênero masculino às IRAS.

O uso de dispositivos invasivos também esteve relacionado ao desenvolvimento de IRAS. Dessa maneira cabe aos profissionais assistenciais avaliar diariamente a necessidade do dispositivo, aderir ao procedimento operacional padrão institucional para o adequado manuseio de cateteres e sondas, e substituí-lo após identificar qualquer sinal de infecção.<sup>27</sup> Medidas como higienização das mãos e técnicas assépticas são apontadas como imprescindíveis no plano de cuidado.<sup>1</sup>

O uso prolongado e indiscriminado de antimicrobiano resulta no aumento da resistência microbiana e consequente surgimento de IRAS, como o aparecimento do *Clostridioides difficile*.<sup>55</sup> O uso irracional leva ao desequilíbrio da microbiota intestinal em virtude da competição entre as bactérias comensais.<sup>55</sup> Dessa forma, programas de gerenciamento de antimicrobianos são essenciais para avaliação, controle e monitoramento na promoção do uso racional de antimicrobianos. Além disso, práticas de conscientização e sensibilização também fazem parte dessa proposta.<sup>52</sup>

É evidente a prevalência de microrganismos gram-negativos entre as publicações elegidas, com ênfase para: *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* e *E. coli*. Destacam-se outros microrganismos, mas em menor proporção, como: *S. maltophilia*, *P. mirabilis* e *S. marcescens*. As bactérias gram-positivas mais frequentes foram: *S. aureus*, *E. faecalis*, *E. faceium* e *C. difficile*. E o principal patógeno causador de infecção fúngica foi a *Candida albicans*.

Os microrganismos gram-negativos estão amplamente disseminados no meio ambiente e têm associação direta com o desenvolvimento de IRAS, principalmente em pacientes imunocomprometidos.<sup>56</sup> Possuem resistência a múltiplos antibióticos disponíveis, por conta da sua capacidade de adquirir genes de resistência e de se aderirem em superfícies e permanecerem por longos períodos nos ambientes de saúde.<sup>51</sup>

O *A. baumannii* é um microrganismo que pertence à família *Moraxellaceae*, comumente identificado em IRAS, sendo as mais frequentes a PAVM, ITU, IPCS e infecções intra-abdominais, entre outras.<sup>21,36</sup> A OMS publicou em 2022 um relatório sobre vigilância da resistência e consumo de antibiótico, que concentrou vigilância em oito microrganismos que representam um problema de saúde pública, sendo o gênero *Acinetobacter spp* o primeiro da lista, destacando a espécie *A. baumannii* como a mais prevalente em IPCS e por apresentar maior perfil de multirresistência.<sup>57</sup>

As enterobactérias *K. pneumoniae* e *E. coli* estão entre as espécies mais prevalentes nas unidades hospitalares, acometendo pacientes gravemente enfermos. De acordo com o estudo de Alvim e colaboradores, que avaliaram o perfil epidemiológico de enterobactérias, foi identificada a topografia mais prevalente nas infecções por *K. pneumoniae*: ICS (30%), ITU (25%) e ITR (20%).<sup>2</sup> Pesquisas observacionais realizadas no Brasil, Sérvia e Indonésia apontaram a *K. pneumoniae* como a primeira causa de IRAS, com percentual 53%, 69,3% e 32,1% dos casos, respectivamente.<sup>13,19,28</sup>

A espécie *P. aeruginosa* foi descrita como o principal patógeno causador de infecções em UTI.<sup>18,24</sup> Uma pesquisa conduzida num hospital Palestino revelou uma prevalência 26,3% de infecções causadas por *P. aeruginosa*, apresentando como principais sítios de infecção: tecidos moles, ITU e PAVM.<sup>24</sup>

A associação de infecções por *S. aureus* com internamento prolongado foi identificada em publicações da China<sup>26</sup> e Itália,<sup>27</sup> sendo que no estudo chinês identificou-se também associação com morte hospitalar, o que evidencia a importância de medidas para prevenção de infecções bactérias gram-positivas, cuja patogenicidade ocorre a partir da multiplicação local ou sistêmica e consequente produção de exotoxinas e enzimas, com potencial de induzir resistência microbiana.<sup>58</sup>

Os *Enterococcus spp* são bacilos gram-positivos; as espécies mais comuns na flora gastrointestinal humana são *E. faecalis* e *E. faecium*. Na Europa, esse gênero é considerado o quarto mais prevalente entre os causadores de IPCS.<sup>35</sup> Um estudo de prevalência realizado na Colômbia apontou que cerca de 57,0% das IRAS eram por *Enterococcus spp*, visto que a espécie mais prevalente é a *E. faecalis* (72,0%), seguida da *E. faecium* (28%), causando principalmente ITU (31,0%) e ICS (29,0%).<sup>17</sup> Dentre os fatores envolvidos na infecção por esse gênero, podemos destacar: uso prévio de vancomicina, cefalosporina de terceira geração, tempo de internamento prolongado, neutropenia, diabetes, uso de VM e colonização gastrointestinal.<sup>17,25</sup>

No que se refere aos mecanismos de resistência, onze estudos<sup>2,16,21,23,28,29,42,43,45,49,59</sup> trataram dessa problemática, sendo as principais bactérias produtoras de carbapenemases, as Enterobactérias, seguidas da espécie *A. baumannii* e *P. aeruginosa*. Por meio dos testes fenotípicos, podemos evidenciar que as carbapenemases mais citadas foram: VIM, NDM, KPC e oxacilinases: OXA-48, OXA-23, OXA-58.

Existem vários mecanismos nos quais uma bactéria pode desenvolver resistência ao antibiótico, resultando na redução da suscetibilidade, podemos destacar: a alteração na permeabilidade da membrana externa; a produção de enzima capaz de inativar o antimicrobiano ou alterar seu sítio de ligação; e a ativação do sistema de bomba de efluxo.<sup>11,21</sup>

A associação de vários mecanismos de resistência por uma mesma bactéria gera a multirresistência. Já a alteração do sítio de ação das proteínas ligadoras de penicilinas impede a ligação do antibiótico à proteína, limitando sua função.<sup>4</sup> Enquanto as modificações que alteram a permeabilidade da membrana compreendem a perda ou redução da expressão dos genes responsáveis pela expressão de porinas, haja vista que isso reduz a entrada do antibiótico na célula, reduzindo a sua concentração plasmática. Ao passo que o mecanismo da bomba de efluxo tem a função de impedir que compostos tóxicos se acumulem a nível intracelular, causando a resistência bacteriana.<sup>36</sup>

Entre os mecanismos de resistência citados, os mais discutidos entre os estudos elegíveis foram a produção de  $\beta$ -lactamases, que é definida como a produção de enzimas capaz de hidrolisar antibiótico, e isso pode ser justificado pela prevalência de bactérias gram-negativas entre as publicações, sendo esse mecanismo o mais incidente nesses microrganismos.<sup>36</sup>

A espécie *A. baumannii* foi identificada pela produção de metalo- $\beta$ -lactamases e oxacilinases;<sup>36</sup> no entanto, as mais prevalentes e que possuem maior variedade são as oxacilinases, para as quais já foram descritos mais 490 tipos de genes. Essa enzima é capaz de hidrolisar as penicilinas em alto nível e os carbapenêmicos em menor proporção.<sup>21,36</sup> De acordo com um estudo transversal realizado na Turquia, a *A. baumannii* foi isolado em 50,0% da IRAS, e a produção de oxacilinases foi detectada em 76,0% das amostras de culturas, sendo a mais comum o gene do tipo OXA-23.<sup>23</sup>

Uma pesquisa conduzida na Espanha, que investigou a prevalência da produção de carbapenemase entre as Enterobactérias, apontou as principais espécies envolvidas: a *K. pneumoniae*, *Enterobacter spp* e *E. coli*, sendo o tipo mais comuns de carbapenemases a OXA-48 (53,8%), seguida de VIM (43%), KPC (2,8%) e NDM (0,4%).<sup>29</sup> Em contrapartida, uma publicação realizada na Indonésia constatou a espécie *K. pneumoniae* como a principal produtora do gene bla-NDM, presente em 96% dos isolados microbiológicos.<sup>28</sup> O gene NDM e VIM participam do grupo das MBLs, que conferem resistência a todos os beta-lactâmicos e aos carbapenêmicos.<sup>4</sup>

Enterobactérias produtoras do gene bla-KPC foram identificadas em um estudo de prevalência de IRAS no Brasil. Esse gene pertence ao grupo das penicilinases, enzimas capazes de hidrolisar os carbapenêmicos no sítio de ação serina, sendo *K. pneumoniae* a principal espécie produtora.<sup>2</sup>

A revisão de escopo evidenciou que a identificação de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenêmicos, *Enterobacteriaceae* resistente a cefalosporina de terceira geração e

*Enterobacteriaceae* resistente a carbapenêmico é uma realidade em instituições de saúde de diferentes regiões geográficas. A vigilância das infecções por essas bactérias, classificadas como críticas pela OMS, deve ser aprimorada nos hospitais por meio da implementação de medidas sanitárias de prevenção e controle, na tentativa de minimizar a disseminação, sendo essa uma ação multidisciplinar que perpassa a gestão e a assistência, em que cada um desempenha seu papel em benefício e cuidado ao paciente.<sup>59</sup>

Destaca-se como limitações da revisão a inclusão de artigos apenas nas línguas: inglês, português e espanhol e limitação temporal de 2019 a 2024. Além disso, é importante considerar que cada território possui regras, práticas e realidades distintas no que se refere à identificação, às medidas de prevenção e ao controle das IRAS, o que pode influenciar na comparabilidade dos achados. Somam-se a isso a variação no número de participantes entre os estudos incluídos – alguns com amostras expressivas e outros com quantitativos reduzidos – e a heterogeneidade dos desenhos metodológicos, que pode dificultar a síntese e a interpretação dos resultados. São compreendidos como benefícios o conhecimento acerca dos principais microrganismos e o perfil de resistências que causam infecções nosocomiais em unidades hospitalares, que é uma medida para nortear instituições de saúde e fomentar a implementação de programas de controle e prevenção na disseminação de microrganismos multirresistentes e garantir o uso racional de antimicrobianos.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados encontrados, evidencia-se a relevância do monitoramento contínuo e da implementação de medidas preventivas para o enfrentamento das IRAS. O aumento da incidência, associado ao uso de dispositivos invasivos, à senilidade, ao uso prévio de antimicrobianos e ao internamento prolongado reforçam a necessidade de práticas assistenciais seguras e do fortalecimento de protocolos de prevenção.

Os microrganismos predominantes, majoritariamente os gram-negativos multirresistentes, destacam a gravidade da situação, visto que seus mecanismos de resistência limitam as opções terapêuticas e elevam tanto a mortalidade hospitalar quanto os custos em saúde. Nesse cenário, torna-se imprescindível a implementação efetiva de Programas de Controle de Infecção Hospitalar, com enfoque no gerenciamento adequado do uso de antimicrobianos, na educação permanente dos profissionais de saúde e na vigilância epidemiológica sistemática.

Assim, os resultados reforçam que o combate às IRAS não deve se restringir apenas ao tratamento, mas, sobretudo, à prevenção por meio de políticas institucionais robustas e integradas, capazes de reduzir a disseminação da multirresistência, assegurar o uso racional de antimicrobianos e garantir maior segurança ao paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Alencar DL de, Conceição ADS, Silva RFA da. Occurrence of nosocomial infection in intensive care unit of a public hospital. *Rev Prev de Infec e Saúde*. 2020;6:8857. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v6i0.8857>
2. Alvim ALS, Couto BRGM, Gazzinelli A. Epidemiological profile of healthcare-associated infections caused by Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *Rev Esc Enferm USP*. 2019;53:e03474. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018001903474>
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras\\_2021\\_2025.pdf](https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf)
4. Silva LS, Leite CA, Azevedo DS da S, et al. Perfil das infecções relacionadas à assistência à saúde em um centro de terapia intensiva de Minas Gerais. *Rev Epidemiol Control Infect*. 2019;9(4). DOI: <https://doi.org/10.17058.v9i4.12370>
5. Oliveira RD de, Bustamante PFO, Besen BAMP. Infecções relacionadas à assistência à saúde no Brasil: precisamos de mais do que colaboração. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2022;34(3):313–5. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.2022editorial-pt>
6. Leoncio JM, de Almeida VF, Ferrari RAP, et al. Impact of healthcare-associated infections on the hospitalization costs of children. *Rev Esc Enferm USP*. 2019;53:e03486. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018016303486>
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Nota Técnica GVIMS/GGTES Nº 03/2023. Critérios diagnósticos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS): notificação nacional obrigatória para o ano de 2023 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-gvims-ggtes-dire3-anvisa-no-03-2023-criterios-diagnosticos-das-infecoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude-iras-de-notificacao-nacional-obrigatoria-para-o-ano-de-2023/view>
8. Ferreira GB, Donadello JCS, Mulinari LA. Healthcare-associated infections in a cardiac surgery service in brazil. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2020;35(5):614–8. DOI: <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0284>
9. Liu X, Long Y, Greenhalgh C, et al. A systematic review and meta-analysis of risk factors associated with healthcare-associated infections among hospitalized patients in Chinese general hospitals from 2001 to 2022. *J Hosp Infect*. 2023;135:37–49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.02.013>
10. Furtado DMF, Silveira VS da, Carneiro IC do RS, et al. Consumo de antimicrobianos e o impacto na resistência bacteriana em um hospital público do estado do Pará, Brasil, de 2012 a 2016. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2019;10:e201900041. DOI: <https://doi.org/10.5123/s2176-6223201900041>
11. Rocha IV, Mendes RPG. Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e *Acinetobacter baumannii*: uma análise sistemática, In: Silva TKP da, (organizador). *Mente e corpo: uma jornada interdisciplinar em Ciências da Saúde*. Campina Grande: Editora Licuri; 2023. p. 27–41. DOI: <https://doi.org/10.58203/Licuri.21263>
12. Costa RD, Baptista JP, Freitas R, et al. Hospital-acquired pneumonia in a multipurpose intensive care unit: One-year prospective study. *Acta Med Port*. 2019;32(12):746–53. DOI: <https://doi.org/10.20344/amp.11607>

13. Gajic I, Jovicevic M, Popadic V, et al. The emergence of multi-drug-resistant bacteria causing healthcare-associated infections in COVID-19 patients: a retrospective multi-centre study. *J Hosp Infect*. 2023;137:1–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.04.013>
14. World Health Organization. WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024: bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance [Internet]. Geneva: WHO; 2024. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461>
15. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467–73. DOI: <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
16. Trujillo VTR, Ramírez AGP, Santiago ACU, et al. Genes involucrados con resistencia antimicrobiana en hospitales del Ecuador. *CAMBios*. 2022;21(2):e863. DOI: <https://doi.org/10.36015/cambios.v21.n2.2022.863>
17. Sendoya Vargas JD, Gutiérrez Vargas MC, Caviedes Pérez G, et al. Perfil epidemiológico de la infección por Enterococcus spp en un hospital regional. *Repert Med Cir*. 2021;31(1):63–70. DOI: <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1102>
18. Rodríguez Álvarez VM, Hernández Seara A. Infecciones asociadas a la atención sanitaria en el Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc* [Internet] 2021; 22(2):e275. Disponível em: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1682-00372021000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372021000200005&lng=es)
19. Gaspar GG, Ferreira LR, Feliciano CS, et al. Pre-and post-covid-19 evaluation of antimicrobial susceptibility for healthcare-associated infections in the intensive care unit of a tertiary hospital. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2021;54:e0090–2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0090-2021>
20. Boszczowski Í, Neto FC, Blangiardo M, et al. Total antibiotic use in a state-wide area and resistance patterns in Brazilian hospitals: an ecologic study. *Braz J Infect Dis*. 2020;24(6):479–88. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.08.012>
21. Kurihara MNL, Sales RO de, Silva KE da, et al. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreaks: a global problem in healthcare settings. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2020;53:e20200248. DOI: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0248-2020>
22. Dias VC, Netto Bastos A, Gomes Cotta R, et al. Prevalência e resistência a antibióticos de *Stenotrophomonas maltophilia* em amostras clínicas: estudo epidemiológico de 10 anos. *HU Rev*. 2020;45(4):402–7. DOI: <https://doi.org/10.34019/1982-8047.2019.v45.27338>
23. Ergonul O, Tokca G, Keske S, et al. Elimination of healthcare-associated *Acinetobacter baumannii* infection in a highly endemic region. *Int J Infect Dis*. 2022; 114:11–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.10.011>
24. Aiesh BM, Qashou R, Shemmessian G, et al. Nosocomial infections in the surgical intensive care unit: an observational retrospective study from a large tertiary hospital in Palestine. *BMC Infect Dis*. 2023;23(683). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08677-z>
25. Stewart S, Robertson C, Pan J, et al. Epidemiology of healthcare-associated infection reported from a hospital-wide incidence study: considerations for infection prevention and control planning. *J Hosp Infect*. 2021;114:10–22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.03.031>
26. He Q, Wang W, Zhu S, et al. The epidemiology and clinical outcomes of ventilator-associated events among 20,769 mechanically ventilated patients at intensive care units: an observational study. *Crit Care*. 2021;25(44). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03484-x>

27. Damico V, Murano L, Margosio V, et al. Co-infections among COVID-19 adult patients admitted to intensive care units: results from a retrospective study. *Ann Ig.* 2023;35(1):49–60. DOI: <https://doi.org/10.7416/ai.2022.2515>
28. Saharman YR, Karuniawati A, Sedono R, et al. Clinical impact of endemic NDM-producing *Klebsiella pneumoniae* in intensive care units of the national referral hospital in Jakarta, Indonesia. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020;9(61). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13756-020-00716-7>
29. Pintos-Pascual I, Cantero-Caballero M, Rubio EM, et al. Epidemiology and clinical of infections and colonizations caused by enterobacterales producing carbapenemases in a tertiary hospital. *ver Esp Quimioter.* 2020;33(2):122–9. DOI: <https://doi.org/10.37201/req/086.2019>
30. Lakbar I, Medam S, Ronflé R, et al. Association between mortality and highly antimicrobial-resistant bacteria in intensive care unit-acquired pneumonia. *Sci Rep.* 2021;11(16497). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95852-4>
31. Salehi M, Jafari S, Ghafouri L, et al. Ventilator-associated Pneumonia: Multidrug Resistant *Acinetobacter* vs. Extended Spectrum Beta Lactamase-producing *Klebsiella*. *J Infect Dev Ctries.* 2020;14(6):660–3. DOI: <https://doi.org/10.3855/jidc.12889>
32. Massart N, Camus C, Benezit F, et al. Incidence and risk factors for acquired colonization and infection due to extended-spectrum beta-lactamase-producing Gram-negative bacilli: a retrospective analysis in three ICUs with low multidrug resistance rate. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2020;39(5):889–95. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10096-019-03800-y>
33. Glasner C, Berends MS, Becker K, et al. A prospective multicentre screening study on multidrug-resistant organisms in intensive care units in the Dutch-German cross-border region, 2017 to 2018: The importance of healthcare structures. *Euro Surveill.* 2022;27(5):2001660. DOI: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.5.2001660>
34. Zhu S, Kang Y, Wang W, et al. The clinical impacts and risk factors for non-central line-associated bloodstream infection in 5046 intensive care unit patients: An observational study based on electronic medical records. *Crit Care.* 2019;23(52). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2353-5>
35. Piezzi V, Gasser M, Atkinson A, et al. Increasing proportion of vancomycin resistance among enterococcal bacteraemias in Switzerland: A 6-year nation-wide surveillance, 2013 to 2018. *Euro Surveill.* 2020;25(35). DOI: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.35.1900575>
36. Ribeiro EA. Epidemiologia molecular e padrão de resistência a drogas de *Acinetobacter baumannii* isolados em pacientes internados em um hospital na Amazônia Brasileira [dissertação]. Goiânia (GO): Universidade Católica de Goiás; 2019. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/4186>
37. Karimi K, Zarei O, Sedighi P, et al. Investigation of Antibiotic Resistance and Biofilm Formation in Clinical Isolates of *Klebsiella pneumoniae*. *Int J Microbiol.* 2021;(2021). DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5573388>
38. Khammarnia M, Ansari-Moghaddam A, Barfar E, et al. Systematic review and meta-analysis of hospital acquired infections rate in a middle east country (1995-2020). *Med J Islam Repub Iran.* 2021;35(1):1–9. DOI: <https://doi.org/10.47176/mjiri.35.102>
39. Tariq A, Mirza IA, Fahim Q, Hameed F, Khalid A, Ashfaq A. Pattern of Healthcare-Associated Infections in a Tertiary Care Setting. *Pakistan Armed Forces Medical Journal.* 2024;74(3):744–8. DOI: <https://doi.org/10.51253/pafmj.v74i3.8000>

40. Behera B, Jena J, Mahapatra A, et al. Impact of modified CDC/NHSN surveillance definition on the incidence of CAUTI: a study from an Indian tertiary care hospital. *J Infect Prev.* 2021;22(4):162–5. DOI: <https://doi.org/10.1177/1757177420982048>
41. Fujikura Y, Hamamoto T, Yuki A, et al. A 12-year epidemiological study of *Acinetobacter baumannii* from blood culture isolates in a single tertiary-care hospital using polymerase chain reaction (PCR)-based open reading frame typing. *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol.* 2022;2(1):e136. DOI: <https://doi.org/10.1017/ash.2022.279>
42. Abdel-Salam SA, Ahmed YM, Hamid DHA, et al. Association between MexA/MexB efflux-pump genes with the resistance pattern among *Pseudomonas aeruginosa* isolates from Ain shams University Hospitals. *Microbes Infect Dis.* 2023;4(1):160–7. DOI: <https://dx.doi.org/10.21608/mid.2022.165762.1389>
43. Morioka H, Iguchi M, Tetsuka N, et al. Five-year point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in a Japanese university hospital. *Infect Prev Pract.* 2021;3(3):100151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infpip.2021.100151>
44. Papanikolopoulou A, Maltezou HC, Stoupis A, et al. Ventilator-Associated Pneumonia, Multidrug-Resistant Bacteremia and Infection Control Interventions in an Intensive Care Unit: Analysis of Six-Year Time-Series Data. *Antibiotics.* 2022;11(8):1128. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11081128>
45. Sultan AM, Gouda NS, Eldegla HE, et al. Healthcare Associated Infections Caused by Gram-negative Bacilli in Adult Intensive Care Units: Identification of AmpC Beta-Lactamases Mediated Antimicrobial Resistance. *Egyptian J Med Microbiol.* 2019;28(2):61–8. DOI: <https://doi.org/10.21608/ejmm.2019.282671>
46. Thabet A, Ahmed S, Esmat M. Emergence of colistin-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in Sohag University Hospitals, Egypt. *Microbes Infect Dis.* 2022;3(4):958–71. DOI: <https://doi.org/10.21608/mid.2022.150919.1352>
47. Shrestha SK, Shrestha S, Ingnam S. Point prevalence of healthcare-associated infections and antibiotic use in a tertiary care teaching hospital in Nepal: A cross-sectional study. *J Infect Prev.* 2022;23(1):29–32. DOI: <https://doi.org/10.1177/17571774211035827>
48. Bai HJ, Geng QF, Jin F, et al. Epidemiologic analysis of antimicrobial resistance in hospital departments in China from 2022 to 2023. *J Health Popul Nutr.* 2024;43(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s41043-024-00526-2>
49. Khaleel RA, Alfuraiji N, Hussain BW, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in urinary tract infections; prevalence and antimicrobial resistance. *J Renal Inj Prev.* 2022;11(1). DOI: <https://doi.org/10.34172/jrip.2022.08>
50. BRASIL. Ministério da Saúde. Plano Nacional para prevenção e controle da Resistência aos Antimicrobianos em Serviços de Saúde [Internet] Brasília: Ministério da Saúde; 2023. [citado 2025 dez 10]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/pnpciras-e-pan-servicos-de-saude/pan-servicos-de-saude-2023-2027-final-15-12-2023.pdf>
51. Dias GC da S, Resende J, De Souza Fontes AM, et al. Infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central: incidência, agentes etiológicos e resistência bacteriana. *Arq Ciênc Saúde.* 2022;29(1):16–20. DOI: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.29.1.2022.1989>
52. Liu JW, Chen YH, Lee WS, et al. Randomized noninferiority trial of cefoperazone-sulbactam versus cefepime in the treatment of hospital-acquired and healthcare-associated pneumonia. *Antimicrob Agents Chemother.* 2019;63(8). DOI: <https://doi.org/10.1128/aac.00023-19>

53. Ferreira GRON, Tyll MDAG, Viana PDF, et al. Perfil epidemiológico das infecções relacionada a assistência à saúde em unidade de terapia intensiva adulto em hospital referência materno-infantil do Pará. *Rev Epidemiol Control Infect.* 2019;9(4). DOI: <https://doi.org/10.17058/.v9i4.12482>
54. Tauffer J, Carmello S de KM, Berticelli MC, et al. Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em um hospital de ensino. *Rev Epidemiol Control Infect.* 2019;9(3). DOI: <https://doi.org/10.17058/reci.v9i3.12976>
55. Fortunato YF, Röder DVD de B, Menezes R de P. Impacto do uso de antimicrobianos na microbiota intestinal de adultos hospitalizados. *Braz J Implantol Health Sci.* 2023;5(5):5185–94. DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p5185-5194>
56. Santos ABR dos, Martins DL, Maia F de SB, et al. Prevalência, perfil microbiológico e sensibilidade aos antimicrobianos de bacilos Gram-negativos não fermentadores em pacientes internados em hospital terciário de João Pessoa – 2015. *J Infect Control [Internet]* 2019; 8(3):96–101. Disponível em: <https://www.jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/248/pdf>
57. World Health Organization (WHO). Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2022 [Internet] Geneva: WHO; 2022. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240062702>
58. Castro BG de, Pinto LS, Souto RCF. Prevalência de bactérias Gram-positivas em infecção do trato urinário. *Rev Bras Anal Clin.* 2020;51(4). DOI: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201900791>
59. Pérez DQ, Betancourt González Y, Carmona Cartaya Y, et al. Escherichia coli extraintestinal, resistencia antimicrobiana y producción de betalactamasas en aislados cubanos. *Rev Cubana Med Trop. [Internet]* 2020; 72(3):e605. Disponível em: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602020000300006&script=sci\\_arttext&tlang=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602020000300006&script=sci_arttext&tlang=en)

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

**Karla Neco Rodrigues** contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, elaboração de tabelas, conclusões e referências. **Adriano Max Moreira Reis** contribuiu para a revisão e correção da pesquisa bibliográfica, análise dos resultados e discussão. **Tuany Santos Souza** contribuiu para a revisão do resumo, metodologia, interpretação dos resultados, conclusões, revisão e estatísticas. **Gisele da Silveira Lemos** contribuiu para a revisão e correção da pesquisa bibliográfica, análise dos resultados e discussão.

Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.