



Revista Prevenção de Infecção e Saúde

The Official Journal of the Human Exposome and Infectious Diseases Network

ARTIGO ORIGINAL

DOI: 10.26694/repis.v11i1.6928

Infecções relacionadas à assistência em saúde e a resistência antimicrobiana como preditores de mortalidade: uma análise retrospectiva de um hospital universitário

Healthcare-associated infections and antimicrobial resistance as mortality predictors: a retrospective analysis of a university hospital

Infecciones asociadas a la atención sanitaria y resistencia a los antimicrobianos como predictores de mortalidad: un análisis retrospectivo de un hospital universitario

João Gabriel Ribeiro dos Santos¹ , Francisca Tereza de Galiza² , Odinéa Maria Amorim Batista² , Fernanda Valéria Silva Dantas Avelino² 

Como citar este artigo:

Santos JGR, Galiza FT, Batista OMA, Avelino FVSD. Infecções relacionadas à assistência em saúde e a resistência antimicrobiana como preditores de mortalidade: uma análise retrospectiva de um hospital universitário. Rev Pre Infec e Saúde [Internet]. 2025; 11: 01: 6928. Disponível em: <http://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/6928>. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v11i1.6928>.

¹Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

ABSTRACT

Objective: The objective was to analyze healthcare-associated infections (HAIs) that occurred in a university hospital in Northeast Brazil. **Method:** This was a retrospective observational study conducted in a university hospital in Piauí. The sample comprised two groups: the occurrences of HAIs that happened in 2022 throughout the hospital, and the total number of affected individuals. **Results:** The final sample consisted of 290 cases of HAIs in 228 patients. The most prevalent were COVID-19, catheter-associated urinary tract infection (CA-UTI), ventilator-associated pneumonia (VAP), and primary bloodstream infection. There was a significant difference in the frequency of UTIs ($p = 2.2 \times 10^{-16}$) and pneumonia ($p = 3.6 \times 10^{-15}$) associated with and not associated with invasive devices. The main etiological agents were SARS-CoV-2, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, and *Acinetobacter baumannii*. Sensitivity profiles were higher than resistance profiles for all antibiotics except vancomycin. Carbapenem resistance was statistically associated with death ($p = 0.04$). **Implications:** Most of those affected were male, aged 70-79 years, with a progression to hospital discharge. Age ≥ 60 years was associated with death ($p = 0.05$).

DESCRIPTORS

Cross Infection. Patient Safety. Drug Resistance, Microbial. Infection Control.

Autor Correspondente:

João Gabriel Ribeiro dos Santos
Endereço: Av. Prof. Alfredo Balena, número 190,
bairro Santa Efigênia, Belo Horizonte, Minas
Gerais, Brasil.
CEP: 30130-100.
Telefone: +55 (86) 99976-0948
E-mail: gabriel.ribeiro.js1994@gmail.com

Submetido: 26/07/2025

Aceito: 24/09/2025

Publicado: 30/10/2025

INTRODUÇÃO

No ano de 2013 foi instituído pela Portaria MS/GM nº 529/2013, o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Conforme estabelecido nesta Portaria, a Segurança do Paciente diz respeito à redução, a um mínimo aceitável, do risco de dano desnecessário associado à assistência em saúde⁽¹⁾.

Nesse contexto, o primeiro Desafio Global que foi lançado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que abrangeu os anos de 2005 até 2006, enfocou justamente a prevenção das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), em que foram estabelecidos padrões simples e claros para a higienização das mãos⁽²⁾.

As manifestações clínicas de infecção em contexto hospitalar são classificadas como IRAS quando surgem a partir do 3º dia de internação em serviços de saúde, isso caso o paciente tenha sido submetido a algum procedimento de assistência em saúde que possa ser associado à infecção⁽³⁾.

Além disso, a ocorrência da infecção para estar associada à assistência também precisa atender aos seguintes critérios: período de incubação do microorganismo causador da infecção desconhecido, e ausência de evidência clínica e/ou laboratorial de infecção ativa à internação. Ressalta-se ainda que IRAS podem se manifestar inclusive após a alta⁽³⁾.

Do mesmo modo, se desconhecido o período de incubação do microrganismo causador de infecção, sem que haja dado clínico ou laboratorial que comprove presença de infecção no momento de algum procedimento de assistência à saúde, convenciona-se como IRAS toda manifestação clínica de infecção que venha a surgir a partir da realização de um procedimento, mesmo que o cliente não esteja internado⁽³⁾.

Do mesmo modo, se desconhecido o período de incubação do microrganismo causador de infecção, sem que haja estudos brasileiros as apontam como parcela muito presente entre os eventos adversos (EA) que ocorrem nos serviços de atenção à saúde^{4,5}. Por EA, entende-se todo incidente (evento ou circunstância que poderia ter resultado ou resultou em dano ao paciente) que evolui com dano⁽¹⁾.

A prevenção e controle de infecções, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), se constitui por uma abordagem prática que se baseia em evidências científicas para prevenir clientes e profissionais de saúde de sofrerem danos por infecções evitáveis e preveníveis. Nenhum lugar do mundo, a despeito do seu nível de desenvolvimento, é isento de IRAS, e a sua prevenção nunca foi tão imperiosa⁽⁶⁾.

Um importante exemplo de IRAS são aquelas relacionadas ao uso de dispositivo invasivos. No Brasil, as três IRAS associadas a dispositivo de notificação obrigatória ao Sistema Nacional são a infecção primária de corrente sanguínea (IPCS) associada a cateter central (IPCS-AC), a pneumonia associada à ventilação mecânica (VM) (PAV), e a infecção do trato urinário (ITU) associada a cateter (ITU-AC)⁽⁷⁾.

Segundo a ANVISA, para que possa ser considerada IRAS associada a dispositivo invasivo, o cliente deverá ter utilizado o referido dispositivo por um espaço de tempo superior a dois dias consecutivos, adotando-se como o dia 1 o da instalação da invasão, além de que, na data da infecção, o paciente se encontrará em uso do respectivo dispositivo, ou este foi retirado no dia anterior⁽⁷⁾.

Dados de um coorte prospectivo conduzido com pessoas internadas em cerca de 198 Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) de 46 cidades espalhadas por 12 países da América Latina (Argentina, Colômbia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Equador, El Salvador, México, Panamá, Peru, Venezuela e Brasil) ao longo de 24 anos (1998-2022) apontaram o Brasil como o 4º em taxa de mortalidade por PAV, IPCS-AC e ITU-AC⁽⁸⁾.

Um dos fatores que está bastante relacionado à perpetuação da persistência desses EA em todo o mundo é a alta prevalência dos patógenos multirresistentes aos fármacos antimicrobianos⁽⁹⁾, fator este que infelizmente continua a ser um importante problema de saúde pública⁽¹⁰⁾.

Tendo em vista o impacto desse tipo de infecção, sobretudo na mortalidade dos acometidos, e em se tratando de eventos por muitas vezes evitáveis, comprehende-se a relevância de entender o comportamento epidemiológico de suas ocorrências e seus impactos na mortalidade intra hospitalar. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar as IRAS ocorridas em um hospital universitário do nordeste brasileiro.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, de delineamento longitudinal retrospectivo e abordagem quantitativa, realizado a partir de dados coletados em banco de dados próprio da Unidade de Vigilância em Saúde (UVS) de um hospital universitário em Teresina, estado do Piauí, Nordeste do Brasil, acerca dos casos de IRAS ocorridas na instituição em todo o ano de 2022.

O hospital tem aproximadamente 195 leitos, dos quais 20 são de UTI, 53 consultórios e ambulatório, 10 salas de centro cirúrgico, centro avançado diagnóstico e terapêutico com ressonância magnética, tomografia, raio-x, ultrassonografia, hemodinâmica, vídeo-endoscopia, eletrocardiógrafos, eletroencefalograma e ergometria. O hospital atende apenas pessoas a partir de 18 anos.

A amostra compreendeu dois grupos: 1- o total de ocorrências de IRAS e suas particularidades e; 2- o total de indivíduos acometidos por essas IRAS e suas características. A decisão por analisá-los separadamente se deu pelo fato que um mesmo paciente poderia vir a desenvolver mais de um tipo diferente de infecção em diferentes momentos, e era intuito dos autores avaliar todas as ocorrências de IRAS, e de modo isolado, assim como seu perfil de resistência antimicrobiana.

Foram incluídas todas as notificações classificadas enquanto IRAS pelos profissionais infectologistas do setor, com registro no banco de dados da UVS, que ocorreram de janeiro a dezembro de 2022 em todo o hospital, excluindo-se somente os registros duplicados e aqueles sem microrganismo detectado (cujo diagnóstico foi somente clínico/sem cultura positiva). O período de coleta dos dados se deu durante o mês de janeiro de 2024.

Optou-se por analisar somente os casos de infecções por agentes conhecidos para avaliação precisa da sensibilidade obtida aos antibióticos testados. A amostra foi, portanto, censitária.

Para recorte deste artigo, selecionaram-se diferentes variáveis relacionadas às ocorrências da infecção (tipo de IRAS, agente etiológico, perfil de sensibilidade aos antimicrobianos e desfecho da internação/entrada no serviço de saúde em que se inseriu a ocorrência) e ao total de indivíduos acometidos (sexo biológico, faixa etária e desfecho clínico dos pacientes).

Admitiu-se COVID-19 entre o grupo de tipo de IRAS, respeitando-se os critérios estabelecidos pela ANVISA, para pacientes com infecção pelo SARS-CoV-2 confirmada por RT-PCR em tempo real com amostra de swab naso-oro-faríngeo coletada a partir do 14º dia de internação hospitalar.

O perfil de sensibilidade foi obtido a partir de antibiograma, pelo método de difusão em ágar ou Kirby-Bauer, conforme os critérios adotados pela instituição, sobretudo observando a sensibilidade/resistência aos carbapenêmicos (nomeadamente os medicamentos imipenem e meropenem) para as bactérias gram-negativas. Já para as gram-positivas, foi observada principalmente a sensibilidade/resistência aos antibióticos oxacilina ou vancomicina.

No que tange às infecções por fungos, apesar de testada a resistência aos antifúngicos, não faz parte da rotina do setor contabilizar a sensibilidade especificamente à esses fármacos em decorrência de ausência de relevância epidemiológica dos patógenos deste tipo para o hospital, portanto, para este estudo, consideraram-se apenas enquanto “Outros Fungos ou infecções virais”.

Os dados coletados foram tabulados no Software Microsoft Excel e, após realizadas as devidas correções, exportados para o Software R, versão 4.3.2, onde ocorreu o processamento estatístico das informações.

Foi realizada a estatística descritiva dos achados, bem como, para as análises de associação entre as variáveis categóricas, utilizaram-se os testes de Qui-Quadrado e Exato de Fisher, considerando significantes os valores de p a nível de significância de 5% ($\leq 0,05$).

Em 2022 foram registrados 375 casos de IRAS ocorridas no hospital universitário em questão, das quais 84 foram excluídas das análises por se tratarem de diagnóstico clínico/não possuírem cultura positiva, restando, por conseguinte, o número de 290 registros avaliados.

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa “Perfil das infecções relacionadas à assistência à saúde em um hospital universitário do nordeste brasileiro”, e contou com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (CEP-UFPI), CAAE nº 74628223.9.0000.5214 e parecer nº 6.494.718, de 08 de novembro de 2023.

RESULTADOS

Os tipos de infecção mais comuns foram COVID-19 (N = 68; 23,4%), seguida por ITU-AC (N = 58; 20,0%), PAV laboratorialmente confirmada (N = 42; 14,5%), infecção primária de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada (IPCSL) (N = 39; 13,5%), infecção de sítio cirúrgico (ISC) (N = 26; 9,0%), ITU não associada a cateter (ITU-NAC) (N = 22; 7,6%) e pneumonia não associada à VM (N = 17; 5,9%) (ver Tabela 1).

Tabela 1. Perfil das infecções relacionadas à assistência à saúde ocorridas em 2022 com agente etiológico conhecido. N = 290 ocorrências de infecção. Teresina - PI, Brasil, 2024.

Perfil das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde

		N	%
Covid-19		68	23,4
Infecção de trato urinário associada a cateter		58	20,0
Pneumonia associada à ventilação mecânica laboratorialmente confirmada		42	14,5
Tipo infecção	de		
Infecção primária de corrente sanguínea laboratorialmente confirmada		39	13,5
Infecção de sítio cirúrgico		26	9,0
Infecção de trato urinário não associada a cateter		22	7,6
Pneumonia não associada à ventilação mecânica		17	5,9
Outros		18	6,2

Desfecho da internação/entrada no serviço de saúde em que se inseriu a ocorrência

Tipo desfecho	de	N	%
Alta		148	51
Óbito		117	40,3
Seguiu internado		24	8,3
Desconhecido		1	0,4

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao se comparar a proporção das infecções relacionadas e não relacionadas à dispositivo invasivo - especificamente ITU associada a cateter vesical de demora (CVD) e não associada a CVD, e pneumonia associada e não associada à VM - as variáveis apresentaram proporções estatisticamente diferentes entre si, e obtiveram-se valores de $p \leq 0,05$ (teste Exato de Fisher) em ambos os casos, o que sugere assim que as invasões mencionadas aumentaram significativamente as IRAS na amostra avaliada.

Tabela 2. Impacto da presença de dispositivos invasivos na ocorrência de infecção. Teresina - PI, Brasil, 2024.

Diferenças entre o percentual de Infecção de Trato Urinário e Pneumonia associadas e não associadas a dispositivos invasivos

Tipo de infecção	Associado a dispositivo	Não associado a dispositivo	p
Infecção de trato urinário	58	22	<0,001
Pneumonia laboratorialmente confirmada	42	17	<0,001

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os agentes etiológicos mais identificados foram SARS-CoV-2 (N = 68; 23,5%), *Pseudomonas aeruginosa* (N = 60; 20,7%) e *Klebsiella pneumoniae* (N = 58; 20,0%), seguidos de *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii*, ambos com 21 ocorrências (7,2%), em menor proporção por *Candida albicans* e *Stenotrophomonas maltophilia* com 7 registros cada (2,4%) (ver Tabela 3).

Tabela 3. Agentes etiológicos identificados nos casos de infecção relacionada à assistência à saúde no ano de 2022. N = 290 ocorrências de infecção. Teresina - PI, Brasil, 2024.

		N	%
Microrganismo identificado	SARS-CoV-2	68	23,5
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	60	20,7
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	58	20,0
	<i>Escherichia coli</i>	21	7,2
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	21	7,2
	<i>Candida albicans</i>	7	2,4
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	7	2,4
	Outros	48	16,6

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os perfis de sensibilidade aos antibióticos foram mais evidentes que os de resistência para a classe dos carbapenêmicos, para a oxacilina e para o complexo Sulfametoxazol-Trimetoprim, sendo observada ocorrência de padrão de resistência maior que o de sensibilidade somente para a vancomicina. Apenas o perfil de resistência à classe dos carbapenêmicos apresentou proporção estatisticamente diferente ($p = 0,04$) para a ocorrência de óbito no seguimento das ocorrências de infecção (ver Tabela 4).

Tabela 4. Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados e testes de verificação de associação entre resistência antimicrobiana com óbito. N = 290 ocorrências de infecção. Teresina - PI, Brasil, 2024.

Análise descritiva dos padrões de sensibilidade observados

		N	%
Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados	Sensível aos carbapenêmicos	100	34,5
	Resistente aos carbapenêmicos	86	29,7
	Sensível à oxacilina	5	1,7
	Resistente à oxacilina	4	1,4
	Sensível à vancomicina	1	0,3
	Resistente à vancomicina	3	1,0
	Sensível à Sulfametoxazol-Trimetoprim	4	1,4
	Resistente à Sulfametoxazol-Trimetoprim	2	0,7
	Sem antibiograma liberado	7	2,4
	Infecções por fungos e vírus	81	27,9

Verificação de associação com desfecho de óbito

	Estatística	p-valor
Resistência a carbapenêmicos ^a	4,182	0,04
Resistente a oxacilina ^b	-	0,15
Resistente a sulfametoxazol-trimetoprim ^b	-	1
Resistente à vancomicina ^b	-	0,06

Legenda: ^aTeste de Qui-Quadrado; ^bTeste Exato de Fisher.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da quantidade de episódios infecciosos, foram excluídos os prontuários duplicados e analisadas isoladamente as características dos indivíduos acometidos por infecções relacionadas à assistência à saúde. Esse segundo grupo compreendeu um N amostral de 228 pacientes (Tabela 5).

O perfil do cliente mais frequentemente atingido por IRAS era do sexo masculino, idoso, com

desfecho mais comum sendo a alta. A idade da população variou entre 20 e 98 anos, com média de aproximadamente 58 anos, e faixa etária mais acometida sendo 70-79 anos. Aqueles cujo desfecho foi “Seguiu internado até o período de seguimento” se referem aos indivíduos que continuaram internados (e, portanto, sem desfecho conhecido) até o final do ano de 2022.

Tabela 5. Caracterização dos pacientes acometidos por infecções relacionadas à assistência à saúde. N = 228 pacientes. Teresina - PI, Brasil, 2024.

Características		N	%
Sexo	Masculino	121	53,1
	Feminino	107	46,9
Faixa etária	20-29	19	8,3
	30-39	17	7,5
	40-49	37	16,2
	50-59	35	15,4
	60-69	51	22,4
	70-79	55	24,1
	80 ou mais	14	6,1
Desfecho clínico	Alta hospitalar	123	54,0
	Óbito	88	38,6
	Seguiu internado até o período de seguimento	16	7,0
	Desconhecido	1	0,4

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do cruzamento das variáveis relativas ao paciente com o desfecho óbito, por meio do Teste de Qui-Quadrado, somente a característica “Idade ≥ 60 anos” apresentou associação estatisticamente significativa ($p = 0,05$) (Tabela 6).

Tabela 6. Testes de associação das características do paciente acometido com desfecho em óbito. N = 228 pacientes. Teresina - PI, Brasil, 2024.

Variável	Estatística	P
Sexo	0,047	0,82
Idade ≥ 60 anos	3,831	0,05

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

As IAHS mais prevalentes em 2022 na instituição pesquisada foram COVID-19, ITU-CA, PAV e IPS, enquanto os microrganismos que causaram infecção com maior frequência foram SARS-CoV-2, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii*. O óbito na amostra foi associado à presença de resistência a carbapenêmicos e idade ≥ 60 anos. Além disso, a presença de IUC e MV aumentou significativamente a ocorrência de ITU e pneumonia, respectivamente.

Embora esses achados estejam situados em um período pós-pico da pandemia de SARS-CoV-2, sua

presença ainda era bastante notável. Eles podem ser classificados como IAHs, desde que atendam aos critérios estabelecidos pela ANVISA. Em relação a esses achados, os autores sugerem que, naquele mesmo ano, a terceira grande onda de casos dessa infecção ainda estava ocorrendo no país e que, apesar do aumento progressivo no número de indivíduos vacinados até 2022, isso ocorreu de forma bastante desigual no Brasil⁽¹¹⁾.

Apesar do início simultâneo em todo o país, as regiões Norte e Nordeste atingiram taxas de vacinação mais elevadas mais lentamente do que as demais regiões, especialmente a Sudeste. Essa desigualdade reflete a falta de participação e coordenação efetivas entre as administrações municipais, estaduais e federais, bem como a liderança desigual das administrações municipais e estaduais no enfrentamento da pandemia⁽¹¹⁾.

Por outro lado, em países onde houve maior investimento por parte dos gestores em governança em rede, gestão financeira e organização (como Austrália, Coreia do Sul, Turquia e Portugal), melhores resultados foram alcançados. Esses dados destacam a importância do desenvolvimento de uma gestão em saúde qualificada e a relevância do investimento público no planejamento contínuo e sistemático de ações que priorizem verdadeiramente a saúde das comunidades⁽¹²⁾.

Além do fator político-administrativo, a resistência dos próprios brasileiros à imunização, com o negacionismo generalizado em relação às vacinas, também dificultou a velocidade da cobertura vacinal. O que se seguiu foi uma deterioração do contexto de saúde, com aumento das taxas de ocupação de leitos de UTI, do uso de ventilação mecânica e da prevalência de IRAS (ao comparar o ano de 2020 com o de 2021)⁽¹³⁾.

A influência desse patógeno na segurança do paciente é notável não apenas como agente etiológico, mas também como um gatilho para o surgimento de outras IRAS. Por exemplo, em uma UTI em Teresina-PI, observou-se um aumento significativo de infecções nosocomiais causadas por cepas multirresistentes durante os períodos pandêmico e pós-pandêmico, e a infecção por COVID-19 foi associada à multirresistência bacteriana⁽¹⁴⁾.

Esses dados destacam a necessidade de vigilância epidemiológica constante para avaliar o impacto de novas doenças nas flutuações das taxas de infecção associadas à assistência à saúde. A melhoria do manejo, no entanto, não é uma tarefa simples, visto que a governança em saúde é complexa, dada a sua interseção com aspectos políticos e históricos e os diversos conflitos de interesse presentes⁽¹²⁾.

O segundo tipo mais frequente de IRAS no presente estudo foi a ITU associada à assistência à saúde. Se todos os casos de ITU (tanto associados quanto não associados ao cateterismo vesical) forem considerados, ela se mostra mais recorrente até mesmo do que a COVID-19, e o número de ocorrências de ITU associadas ao dispositivo foi estatisticamente maior do que aquelas não associadas ao dispositivo. A duração da cateterização urinária, as boas práticas para inserção e manutenção do cateter vesical, bem como as características clínicas do indivíduo que utiliza o dispositivo, estão entre os fatores associados à sua ocorrência. Sua prevalência varia de 10 a 25% em instituições de saúde, atingindo taxas de até 28% em UTIs, principalmente em países com menor investimento em saúde ou quando há adesão inadequada aos protocolos de prevenção e controle de infecções⁽¹⁵⁾.

De acordo com a ANVISA, duas questões muito importantes a serem destacadas para a deterioração desse contexto são o fato de que 16 a 25% de todos os pacientes hospitalizados serão eventualmente submetidos a cateterismo vesical ou alívio da dor, recorrentemente com indicação clínica que, quando não equivocada, não existe ou ocorre sem conhecimento médico, e até mesmo por um período desnecessariamente longo⁽¹⁶⁾.

Dito isso, entende-se que as seguintes medidas podem reduzir a incidência dessa infecção: uma abordagem multidisciplinar integrada, guiada por protocolos institucionais bem definidos que incentivem a remoção do cateter vesical de demora o mais rápido possível, a adesão a protocolos assépticos rigorosos e a adoção de novas tecnologias, como o uso de cateteres antimicrobianos para prevenir a formação de biofilmes bacterianos⁽¹⁵⁾.

Além disso, a PAV foi uma infecção associada a dispositivos com prevalência significativa, apresentando uma frequência estatisticamente maior do que a pneumonia não associada à ventilação mecânica. Diante disso, observa-se que a aquisição de PAV, bem como uma maior taxa de uso de ventilação mecânica, já foi observada como um fator independente para aumento da mortalidade em UTIs e prolongamento do tempo de internação em outro estudo⁽¹⁷⁾.

CONCLUSÃO

A análise do perfil das IAIs ocorridas no hospital universitário em questão em 2022 revelou que elas eram principalmente dos tipos classificados como COVID-19, ITU-AC, PAV e PBSI-LC, sendo os agentes etiológicos mais frequentes SARS-CoV-2, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii*, e o perfil de sensibilidade mais comum sendo a sensibilidade a antibióticos da classe dos carbapenêmicos.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Portaria PR nº 532 de 01 de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) [Internet]. Diário Oficial da União. 2013 apr 01.
2. World Health Organization (WHO). World Alliance for Patient Safety : forward programme 2005 [Internet]. WHO; 2004. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9241592443>.
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Prevenção de infecções por microrganismos multirresistentes em serviços de saúde - Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Internet]. Brasília: ANVISA; 2021.
4. Foschi EP, Amante LN, Vicente C, Sell BT, Espindola MC, Brito TA, et al. Realidade da ocorrência de eventos adversos em internação cirúrgica: estudo quantitativo e descritivo. Enferm Foco [Internet]. 2021 Dec 6 [cited 2025 Sep 20]; 12(3):436-441. Available from: <https://enfermfoco.org/article/realidade-da-ocorrencia-de-eventos-adversos-em-internacao-cirurgica-estudo-quantitativo-e-descritivo/>.
5. Assis SF, Vieira DFVB, Sousa FREG, Pinheiro CEO, Prado PR. Eventos adversos em pacientes de terapia intensiva: estudo transversal. Rev Esc Enferma USP [Internet]. 2022 May 6 [cited 2025 Sep 20]; 56: e20210481.
6. Agência nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Competências Essenciais para Profissionais de Prevenção e Controle De Infecção [internet]. Brasília: ANVISA; 2022.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA N° 03 / 2023 [Internet]. ANVISA; 2023.
8. Rosenthal VD, Yin R, Valderrama-Beltrán S, Gualtero S, Linares C, Aguirre-Avalos G, et al. Multinational Prospective Cohort Study of Mortality Risk Factors in 198 ICUs of 12 Latin American Countries over 24 Years: The Effects of Healthcare-Associated Infections. J Epidemiol Glob Health [internet]. 2022 Oct 5 [cited 2025 Sep 20];12(4):504-15. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44197-022-00069-x>.
9. Blot S, Ruppé E, Harbarth S, Asehnoune K, Poulakou G, Luyt CE, et al. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. Intensive Crit Care Nurs [Internet]. 2022 Mar 3 [cited 2024 Feb 4];70:103227. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964339722000301>.
10. Scaglione V, Reale M, Davoli C, Mazzitelli M, Serapide F, Lionello R, et al. Prevalence of Antibiotic Resistance Over Time in a Third-Level University Hospital. Microb Drug Resist [internet]. 2022 Apr 1 [cited 2025 Sep 20];28(4):425-35. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/mdr.2021.0109>.
11. Moura EC, Cortez-Escalante J, Cavalcante FV, Barreto ICHC, Sanchez MN, Santos LMP. Covid-19: evolução temporal e imunização nas três ondas epidemiológicas, Brasil, 2020-2022. Rev Saúde Pública [internet]. 2022 Nov 18 [cited 2025 Sep 20];56:105. Available from:

<https://www.scielosp.org/article/rsp/2022.v56/105/pt/>.

12. Vasques JR, Peres AM, Straub M, Souza TL. Organização dos sistemas de saúde no enfrentamento à covid-19: uma revisão de escopo. *Rev Panam Salud Publica* [internet]. 2023;47:e38. Available from: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.38>.
13. Silva ACS, Daré MEC. Infecção hospitalar nos períodos pré e pós pandêmico: uma análise comparativa do cenário nacional e estadual. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Vila Velha: Instituto Federal do Espírito Santo; 2022.
14. Alencar JVS. O impacto do perfil de resistência antimicrobiana ao uso de antibióticos em uti pós pandemia covid-19. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Teresina: Universidade Estadual do Piauí, Campus Torquato Neto, Curso de Bacharelado em Enfermagem; 2024.
15. Fernandes ALE, Almeida JGAS, Preto LSR. Prevalência e fatores de risco de infecções do trato urinário relacionadas com o cateter vesical: uma revisão sistemática da literatura. In: Científica Digital, organizadora. OPEN SCIENCE RESEARCH XIX [Internet]. Guarujá: Científica Digital; 2025 [cited 2025 Sep 20]. P. 349-362. Available from: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/prevalencia-e-fatores-de-risco-de-infecoes-do-trato-urinario-relacionadas-com-o-cateter-vesical-uma-revisao-sistematica-da-literatura>.
16. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde [Internet]. Brasília: ANVISA; 2017.
17. Silva CM, Bonatto S, Silva CL, Gaspar MDR, Arcaro G. Relação entre pneumonia associada à ventilação mecânica e a permanência em unidade de terapia intensiva. *Nursing* (Ed. bras., Impr.) [Internet]. 2021 Dec 10 [cited 2024 Feb 4];24(283):6677-88. Available from: <https://www.revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/2069>.
18. Moreira MC, Júnior AF, Simplicio WKG, Heluza, Oliveira HM, Silva KF, et al. Prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica. *Braz. J. Implantol. Health Sci.* [Internet]. 2024 Aug 22 [cited 2025 Sep 20];6(8):3787-806. Available from: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/3072>.
19. Howroyd F, Chacko C, MacDuff A, Gautam N, Pouchet B, Tunnicliffe B, et al. Ventilator-associated pneumonia: pathobiological heterogeneity and diagnostic challenges. *Nat Commun* [Internet]. 2024 Jul 31 [cited 2025 Sep 20];15(1):6447. Available from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11291905/>.
20. Galdino Júnior H, Campos ACA, Montebello JO, Silva GO. Conhecimento e adesão às medidas preventivas da pneumonia associada à ventilação mecânica na pandemia de COVID-19. *Rev Epidemiol Control Infect* [Internet]. 2024 Dec 18 [cited 2025 Sep 20];14(4). Available from: <https://seer.unisc.br/index.php/epidemiologia/article/view/19180>.
21. Resar R, Griffin FA, Haraden C, Nolan TW. Using Care Bundles to Improve Health Care Quality. IHI innovation series white paper. Cambridge, Massachusetts: Institute for Healthcare Improvement [Internet]. 2012 [Cited 22 Apr 2023];14:15-16. Available from: <https://www.ihi.org/resources/Pages/IHIBundles.aspx>.
22. Chaves FR, Nascimento IL, Souza WL. O uso de bundles na redução de infecções em unidades de terapia intensiva: revisão integrativa. *REBESBE* [Internet]. 2025 May 21 [cited 2025 Sep 20];1(1). Available from: <https://rebesbe.emnuvens.com.br/revista/article/view/109>.
23. Cabrero EL, Robledo RT, Cuñado AC, Sardelli DG, López CH, Formatger DG, et al. Risk factors of catheter-associated bloodstream infection: Systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* [Internet]. 2023 Mar 23 [cited 2025 Sep 20]; 18 (3): e0282290. Available from:

[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36952393/.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36952393/)

24. Costa NCC, Pina TV, Aguiar BRL, Reis PED, Rocha PRS. Preditores de mortalidade em infecções da corrente sanguínea relacionadas ao cateter venoso central: revisão integrativa. *Conciliação*. 2022 Dec 21;22(7):685-99.
25. Cassia TDA, Costa EA, Santos DBC, Passos TS, Santos GO. Curativo de clorexidina associado à redução da infecção de cateter venoso central: uma revisão integrativa. *Rev. Enferm. Atual In Derme [Internet]*. 2021 Apr 12 [cited 2025 Sep 20]; 95 (34): e-021057. Available from:<https://www.revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/984>.
26. Farias CH, Gama FO. Prevalência de infecção relacionada à assistência à saúde em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. *Rev Epidemiol Control Infect [Internet]*. 2020 Jul 7 [cited 2024 Feb 4];10(3). Available from:<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/15406>.
27. Spiess J, Fernández I, Gadea P, Romero S, Spiess C, Seija V, et al. Infecciones urinarias nosocomiales en un hospital universitario: prevalencia, factores predisponentes y agentes etiológicos en salas de cuidados moderados. *Rev. Urug. Med. Int. [Internet]*. 2022 [cited 2024 Feb 4];7(3):4-15. Available from:http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-67972022000300004&lng=es.
28. Aiesh BM, Qashou R, Shemmessian G, Swaileh MW, Abutaha SA, Sabateen A, et al. Nosocomial infections in the surgical intensive care unit: an observational retrospective study from a large tertiary hospital in Palestine. *BMC Infect Dis [Internet]*. 2023 Oct 13 [cited 2024 Feb 4];23(1):686. Available from:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37833675/>.
29. Alvares FA, Oliveira CS, Alves DCI, Braun G. Pneumonia associada à ventilação mecânica: incidência, etiologia microbiana e perfil de resistência aos antimicrobianos. *Rev Epidemiol Control Infect [Internet]*. 2022 Mar 29 [cited 2024 Feb 4];11(4). Available from:<https://seer.unisc.br/index.php/epidemiologia/article/view/16781>.
30. Li Y, Roberts JA, Walker MM, Aslan AT, Harris PNA, Sime FB. The global epidemiology of ventilator-associated pneumonia caused by multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa*: A systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis [Internet]*. 2024 Feb [cited 2025 Sep 20];139:78-85. Available from:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38013153/>.
31. Mohd Asri NA, Ahmad S, Mohamud R, Mohd Hanafi N, Mohd Zaidi NF, Irekeola AA, et al. Global Prevalence of Nosocomial Multidrug-Resistant *Klebsiella pneumoniae*: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Antibiotics (Basel) [Internet]*. 2021 Dec 8 [cited 2025 Sep 20];10(12):1508. Available from:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34943720/>.
32. Li D, Huang X, Rao H, Yu H, Long S, Li Y, et al. *Klebsiella pneumoniae* bacteremia mortality: a systematic review and meta-analysis. *Front. Cell. Infect. Microbiol [Internet]*. 2023 Apr 2013 [cited 2025 Sep 20];13:1157010. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37153146/>.
33. Islam MS, Rahman AMMT, Hassan J, Rahman MT. Extended-spectrum beta-lactamase in *Escherichia coli* isolated from humans, animals, and environments in Bangladesh: A One Health perspective systematic review and meta-analysis. *One Health [Internet]*. 2023 Mar 11 [cited 2025 Sep 20];16:100526. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37363210/>.
34. Gedefie A, Alemayehu E, Mohammed O, Bambo GM, Kebede SS, Kebede B. Prevalence of biofilm producing *Acinetobacter baumannii* clinical isolates: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE [Internet]*. 2023 Nov 30 [cited 2025 Sep 20];18(11): e0287211. Available from:

[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38032906/.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38032906/)

35. Bunduki GK, Heinz E, Phiri VS, Noah P, Feasey N, Musaya J. Virulence factors and antimicrobial resistance of uropathogenic Escherichia coli (UPEC) isolated from urinary tract infections: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2021 Aug 4 [cited 2025 Sep 20];21(1):753. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34348646/>.
36. Genário LR, Machado MA, Scheid SS, Cella W, Gazim ZC, Ruiz SP, et al. Resistência antimicrobiana na infecção urinária em unidade de terapia intensiva. *Arq. ciências saúde UNIPAR (Online)* [Internet]. 2022 Dec 14 [cited 2025 Sep 20];26(3):1325-1342. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1402281>.
37. Lima MLX. Uma revisão da literatura sobre *Pseudomonas aeruginosa*: fatores de virulência e resistência bacteriana. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia; 2022.
38. Mello MS, Oliveira AC. Overview of the actions to combat bacterial resistance in large hospitals. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 4];29:e3407. Available from: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3952.3407>.
39. Li QY, Liu B, Liu L. Successfully controlling the incidence of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* through antibiotic stewardship and infection control programmes at a Chinese university hospital. *J Clin Pharm Ther* [Internet]. 2021 Oct [cited 2025 Sep 20];46(5):1357-1366. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34096086/>.
40. Tao Y, Wang Y, Zhang Y, Han Y, Feng J, Cheng H, et al. A qualitative study of the factors impacting implementation of the national action plan to contain antimicrobial resistance (2016-2020) in medical institutions. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2024 Jan 22 [cited 2025 Sep 20];24(1):120. Available from: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-023-10404-y>.
41. O'Connor MO, Mc Namara C, Doody O. Healthcare workers' experiences of caring for patients colonized with carbapenemase-producing Enterobacteriales (CPE) in an acute hospital setting - A scoping review. *J Hosp Infect* [Internet]. 2022 Nov [cited 2025 Sep 20];131:181-189. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36347399/>.
42. Lira ICS. Análise crítica das bactérias do grupo eskape: resistência aos antibióticos, riscos epidemiológicos e implicações clínicas. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro Biociências, Curso de Biomedicina; 2025.
43. Alvim ALS, Couto BRGM, Gazzinelli A. Fatores de risco para Infecções relacionadas à Assistência à Saúde causadas por Enterobacteriaceae produtoras de *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase: um estudo de caso controle. *Enferm. glob.* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 4];19(58):257-286. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412020000200009&lng=es.
44. Leal MA, Freitas-Vilela AA. Costs of healthcare-associated infections in an Intensive Care Unit. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 4];74(1):e20200275. Available from: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0275>.
45. Pimenta SF, Andrade LR, Pimenta RA, Paglione, NL. Custo da terapia antimicrobiana em pacientes adultos hospitalizados com infecções por microrganismos multirresistentes. *Rev Pre Infec e Saúde* [Internet]. 2025 [cited 2025 Sep 20];11:01. Available from: <http://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/6107>.
46. Silva TO, Ortega LN. A resistência antimicrobiana e custos de cuidado de saúde: uma revisão

sistemática. *Colloquium Vitae* [Internet]. 2022 Jan 14 [cited 2025 Sep 20];13(2):25-39. Available from: <https://journal.unoeste.br/index.php/cv/article/view/4201>.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Concepção ou desenho do estudo: Santos JGR, Avelino FVSD. Coleta de dados: Santos JGR. Análise e interpretação dos dados: Santos JGR, Avelino FVSD. Redação ou revisão crítica do artigo: Santos JGR, Avelino FVSD, Galiza FT, Batista OMA. Aprovação final da versão a ser publicada: Santos JGR, Avelino FVSD, Galiza FT, Batista OMA.

APROVAÇÃO ÉTICA

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (CEP/UFPI), conforme parecer nº 6.494.718 e Certificado de Submissão para Revisão Ética nº 74628223.9.0000.5214.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.