



Fatores associados às infecções relacionadas à assistência à saúde e a resistência bacteriana em crianças e adolescentes hospitalizados

Factors associated with healthcare-associated infections and bacterial resistance in hospitalized children and adolescents

Factores asociados a infecciones asociadas a la atención médica y resistencia bacteriana en niños y adolescentes hospitalizados

Susany Franciely Pimenta¹ , Nayane Laine Paglione¹ , Adriana Valongo Zani¹ , Flávia Lopes Gabani¹ , Marcela Demitto Furtado² , Jaqueline Dario Capobiango³ , Rosângela Aparecida Pimenta¹ 

Como citar este artigo:

Pimenta SF, Paglione NL, Zani AV, Gabani FL, Furtado MD, Capobiango, JD, Pimenta RA. Fatores associados às infecções relacionadas à assistência à saúde e a resistência bacteriana em crianças e adolescentes hospitalizados. Rev Pre Infec e Saúde [Internet]. 2025; 11: 01. Disponível em: <http://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/6414>. DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v11i1.6414>

¹ Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-graduação de Doutorado em Enfermagem, Londrina (PR), Brasil.

² Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-graduação de Doutorado em Enfermagem, Maringá (PR), Brasil.

³ Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-graduação de Doutorado em Enfermagem, Londrina (PR), Brasil.

ABSTRACT

Introduction: Healthcare-Associated Infections (HAIs) increase morbidity, mortality, and hospital costs, favoring the spread of resistant bacteria. **Objective:** To analyze the factors associated with healthcare-associated infections and bacterial resistance in hospitalized children and adolescents. **Method:** Case-control study carried out with secondary data extracted from Business Intelligence® (BI) software spreadsheets and notification forms from the Hospital Infection Control Commission (CCIH), from medical records of children and adolescents with Healthcare-Associated Infections (HAIs) and positive microbiological cultures, from 2018 to 2023 from two highly complex philanthropic hospitals in Paraná, Brazil. Demographic and clinical information was collected and analyzed by Chi-square or Fisher's test. **Results:** Of the 244 children and adolescents, 42.2% had HAIs due to resistant bacteria and 57.8% due to sensitive bacteria. Children < 2 years old accounted for 69.7% of the cases with the highest prevalence of bacterial resistance. The use of invasive devices, such as indwelling urinary catheter (OR: 4.65; 95% CI: 2.53-8.53) and orotracheal intubation (OR: 2.31; 95% CI: 1.31-4.04), may be associated with bacterial resistance, as well as surgical site infections (OR: 3.13; 95% CI: 1.57-6.24), primary bloodstream infection (OR: 1.72; 95% CI: 1.00-2.96), hospitalizations > 30 days and ICU stay > 15 days, and death. Gram-negative bacteria were predominant. **Conclusion:** The findings highlight the importance of effective infection prevention and control strategies.

DESCRIPTORS

Child. Adolescent. Case-Control Studies. Bacterial Infections. Microbial Drug Resistance.

Submitted: 11/10/2024
Accepted: 19/03/2025
Published: 29/05/2025

Check for updates 



Autor correspondente:

Susany Franciely Pimenta
Endereço: Avenida Robert Koch, 60, Vila Operária, Londrina (PR), Brasil.
CEP: 86038-350
Telefone: +55 (43) 99655-5502
E-mail: susany.franciely@uel.br

INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) constituem uma grave ameaça à saúde de pacientes hospitalizados, especialmente crianças e adolescentes, devido à imaturidade do sistema imunológico e à maior frequência de procedimentos invasivos^(1,2). Essas infecções ocorrem em pacientes durante a assistência à saúde, sendo adquiridas após a hospitalização, sem estarem presentes ou em incubação no momento da admissão^(3,4). Podem afetar qualquer sistema do corpo, aumentando morbidade, mortalidade, e custos hospitalares, além de favorecerem a propagação de bactérias resistentes^(3, 5, 6,7).

A associação entre IRAS e Resistência Antimicrobiana (RAM) agrava significativamente o quadro clínico, limitando as opções terapêuticas e aumentando a mortalidade^(1,2,3, 8, 9, 10). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a prevalência de IRAS é significativamente maior em países em desenvolvimento, com 15,5 casos por 100 pacientes, em comparação com 7,6 casos por 100 pacientes em países desenvolvidos. No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, esse cenário é particularmente preocupante, especialmente no contexto pediátrico, onde crianças e adolescentes apresentam maior suscetibilidade a IRAS^(11, 12).

Impulsionada pelo uso inadequado de antibióticos e pela disseminação de genes de resistência, a RAM tornou-se uma das maiores crises de saúde do século XXI^(6, 13, 14). Um estudo realizado em hospital universitário localizado no Sul do Brasil revelou que 41,6% das crianças hospitalizadas necessitaram de procedimentos invasivos, como cateterismo venoso central, cateter urinário e ventilação mecânica, e 31% dessas desenvolveram IRAS⁽¹¹⁾.

Além dos procedimentos invasivos, fatores como a duração da internação, o uso de antimicrobianos de amplo espectro e a complexidade dos cuidados hospitalares estão associados a uma maior prevalência de IRAS causadas por microrganismos multirresistentes^(1,2,8,15). Em ambientes hospitalares, fatores de risco intrínsecos aos pacientes, como comorbidades e procedimentos cirúrgicos, também contribuem para o surgimento e a disseminação desses patógenos^(1,2,5, 11).

A identificação e compreensão desses fatores são fundamentais para adoção de medidas preventivas e de controle, especialmente na população pediátrica, que apresenta maior vulnerabilidade às IRAS e à resistência bacteriana. Essas ações visam não apenas melhorar a qualidade da assistência e reduzir eventos adversos, mas também minimizar a morbimortalidade associada a essas infecções e aos patógenos multirresistentes^(4, 12).

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo analisar os fatores associados às infecções relacionadas à assistência à saúde e à resistência bacteriana em crianças e adolescentes hospitalizados, buscando contribuir para a formulação de estratégias mais eficazes no combate e na prevenção desses agravos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo caso-controle realizado em dois hospitais filantrópicos de alta complexidade, localizados no interior do estado do Paraná, Brasil. Um dos hospitais é referência regional em cirurgia cardíaca pediátrica e atende pacientes de zero a 12 anos com condições clínicas e cirúrgicas. A unidade dispõe de 50 leitos, sendo 30 na enfermaria, 20 na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal e pediátrica, além de um pronto-socorro pediátrico. O outro hospital possui 274 leitos, incluindo unidades de internação e 47 leitos de UTI para atender adolescentes/jovens com mais de 12 anos, alocados em setores de internação destinados ao atendimento da população adulta. Essas unidades funcionam como porta de entrada para a rede de saúde do município e regiões vizinhas.

Os critérios de inclusão envolveram crianças e adolescentes de ambos os sexos, com idades entre 29 dias e 18 anos incompletos⁽¹⁶⁾, diagnosticados com IRAS causadas por bactérias resistentes e sensíveis a antimicrobianos, conforme estabelecido pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) das instituições. Foram incluídos pacientes que realizaram hemoculturas, uroculturas e/ou culturas de

secreção traqueal, e que estavam internados em enfermarias e/ou UTIs entre 01 de janeiro de 2018 e 31 de dezembro de 2023, totalizando 253 pacientes durante o período. Adotou-se como critério de exclusão pacientes com culturas positivas para *Staphylococcus coagulase negativo*, pois não foi possível descartar a colonização por esse microrganismo, o que totalizou em nove exclusões.

A amostra foi de caráter não probabilístico, por conveniência e composta por 244 crianças e adolescentes.

Os casos foram definidos como crianças e adolescentes com IRAS causadas por bactérias resistentes aos antimicrobianos. Os controles compostos por pacientes com IRAS causadas por bactérias sensíveis. A variável dependente analisada foi a presença IRAS causadas por bactérias resistentes (casos) ou sensíveis (controles) aos antimicrobianos.

As variáveis independentes incluíram: faixa etária (categorizada em ≥ 29 dias a < 2 anos; 2 a ≤ 6 anos; 7 a ≤ 11 anos; 12 a < 18 anos); sexo (masculino/feminino); cor da pele (branca e não branca); procedência (município de estudo/outros municípios); tipo de hospitalização (clínica/cirúrgica); dias totais de hospitalização; hospitalização em UTI (sim/não) e tempo de permanência em dias; uso de dispositivos invasivos (sim/não) e tipo de dispositivo (CVC - Cateter Venoso Central, CCIP - Cateter Central de Inserção Periférica, CVD - Cateter Vesical de Demora e IOT - Intubação Orotraqueal); tipo de IRAS e número de sítios acometidos (1 sítio ou ≥ 2 sítios); bactérias isoladas e perfil de sensibilidade bacteriana; uso de antibióticos (sim/não) e classe terapêutica; desfecho clínico (alta/óbito).

O diagnóstico de IRAS foi realizado previamente pela CCIH das instituições e incluiu: Infecção Primária de Corrente Sanguínea (IPCS); Pneumonia; Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV); Infecção do Trato Urinário (ITU); Infecção do Trato Urinário associada a cateter vesical de demora (ITU-AC) e Infecção do Sítio Cirúrgico (ISC).

As notificações de IRAS foram consideradas com base nos registros de todas as infecções, independentemente da presença de dispositivos invasivos, e confirmadas por meio de exames laboratoriais e sinais clínicos específicos para cada tipo de infecção. Para garantir a precisão na identificação de episódios distintos, foi adotado o critério de intervalo mínimo de 14 dias entre infecções associadas a dispositivos invasivos. Esse intervalo, associado ao surgimento de novos sinais e sintomas e à confirmação laboratorial, segue as diretrizes da ANVISA, que orienta a diferenciação entre episódios contínuos e novos quadros infecciosos, evitando duplicidade de registros e garantindo a padronização dos dados de vigilância⁽¹⁷⁾.

A coleta das hemoculturas seguiu os protocolos estabelecidos pelas instituições e foi realizada por enfermeiros. As amostras de sangue coletadas foram imediatamente entregues aos auxiliares e técnicos de laboratório para inoculação em frascos contendo meio de cultura *BD BACTEC*™. O processamento foi automatizado por meio do sistema *BACTEC*® (modelos FX, série 9.000), que permite detectar o crescimento de microrganismos.

As amostras para urocultura também foram coletadas por enfermeiros, sendo posteriormente encaminhadas ao laboratório por auxiliares e técnicos. No laboratório, as amostras foram semeadas em placas contendo meios de cultura *CLED* e *MacConkey*. Para obtenção de colônias isoladas, foi empregado a técnica de esgotamento, na qual a amostra é espalhada na superfície das placas, seguida de incubação e posterior análise das colônias formadas para identificação microbiológica.

As culturas de secreção traqueal foram obtidas por enfermeiros ou fisioterapeutas, por meio de aspiração ou broncoscopia, utilizando cateteres estéreis. A secreção coletada foi semeada em meios de cultura, como o Agar sangue, e submetida à técnica de esgotamento para favorecer a formação de colônias isoladas.

A identificação dos microrganismos e a determinação do perfil de sensibilidade antimicrobiana de hemoculturas, uroculturas e culturas de secreção traqueal foram realizadas por meio da cultura automatizada, utilizando o sistema *MicroScan*® (*Siemens*). Todas as amostras foram coletadas anteriormente à realização da pesquisa, seguindo rigorosamente os protocolos institucionais.

As instituições seguiram os critérios diagnósticos de IRAS em conformidade com as diretrizes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com a atualização anual. A confirmação microbiológica da cultura de secreção traqueal coletada por sonda de aspiração, considerou um ponto de corte $\geq 10^6$ UFC/ml, associada a sinais clínicos e achados radiográficos. A PAV foi definida como pneumonia em pacientes submetidos à ventilação mecânica por mais de 48 horas, por intubação orotraqueal ou traqueostomia⁽¹⁷⁾.

A IPCS foi considerada em pacientes com cateter venoso central há mais de 48 horas e que na data da infecção o paciente estavam em uso ou tiveram sua remoção no dia anterior. Os diagnósticos destes sinais clínicos e exames laboratoriais com isolamento de microrganismo em hemocultura, exigiu a coleta de um par de hemoculturas de sangue do cateter central e de sangue periférico. Microrganismos tipicamente associados à contaminação da pele ou relacionados a outra infecção não foram considerados⁽¹⁷⁾.

Considerou-se ITU-AC, pacientes em uso de cateter vesical de demora por mais de 48 horas, com sinais clínicos e cultura de urina quantitativa $\geq 10^5$ UFC/ml, conforme classificação da ANVISA⁽¹⁷⁾.

Os isolados bacterianos foram categorizados em dois grupos conforme o perfil de resistência aos antimicrobianos: sensíveis e resistentes. O grupo resistente foi subdividido em multirresistentes (MR), abrangendo bacilos Gram-negativos resistentes às cefalosporinas de 3ª e 4ª geração, produtores de β -lactamase de espectro estendido (ESBL) e bacilos resistentes aos carbapenêmicos (CR), além de *Staphylococcus* resistente à meticilina (MRSA) e *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE). Já os microrganismos classificados como sensíveis demonstraram susceptibilidade aos antimicrobianos testados⁽¹⁷⁾.

Os dados secundários foram extraídos de planilhas fornecidas pelas instituições, geradas pelo *software Business Intelligence*® (BI), e de fichas individuais de notificação das IRAS, disponibilizadas pela CCIH, em conformidade com a definição e os critérios diagnósticos da ANVISA. As informações foram organizadas no *Microsoft Excel 2013*® e, posteriormente, exportadas para análise no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS)®, versão 20.0.

As análises descritivas foram realizadas utilizando frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas. A associação entre os grupos resistentes e sensíveis e as variáveis de exposição foram avaliadas por meio do teste de Qui-quadrado de *Pearson* ou do teste exato de *Fisher*, conforme apropriado.

As associações foram estimadas utilizando a razão de chances (*Odds Ratio*, OR), acompanhada de seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Para variáveis numéricas, aplicou-se o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. Como os dados não apresentaram distribuição normal, os resultados foram expressos como medianas e Intervalos Interquartílicos (IQR). O nível de significância estatística adotado foi de $p < 0,05$.

Para garantir a qualidade metodológica da pesquisa, utilizou-se a ferramenta *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)⁽¹⁸⁾.

Este estudo constitui um recorte da pesquisa denominada “Impacto clínico, econômico da resistência antimicrobiana nos custos hospitalares”. Foram respeitados os princípios éticos que envolvem os estudos com seres humanos, de acordo com a Resolução n° 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética envolvendo Seres Humanos da instituição proponente (CEP/ISCAL), com parecer n° 5.632.608 e Certificado de Aprovação para Apreciação Ética (CAAE) n° 24711718.8.0000.0099.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 244 crianças e adolescentes diagnosticados com IRAS e culturas bacterianas positivas, sendo 103 (42,2%) com bactérias resistentes e 141 (57,8%) com bactérias sensíveis. A mediana da idade foi de 12 meses, com intervalo interquartil de 30 meses.

Conforme apresentado na Tabela 1, a maioria dos participantes com bactérias resistentes ou sensíveis encontra-se na faixa etária de menores de dois anos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,160$).

A proporção de resistência foi superior no grupo feminino em comparação ao masculino. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto à cor da pele ou à procedência (Tabela 1).

Tabela 1- Análise dos fatores associados às infecções relacionadas à assistência à saúde por bactérias resistentes e sensíveis em crianças e adolescentes internados em dois hospitais de alta complexidade de 2018 a 2023. Londrina, Paraná, Brasil.

Variáveis	Total n=244 n %	Resistente		Sensível		OR*	IC (95%)†	p-valor‡
		n= 103 n %	n=141 n %	n %	n %			
Faixa etária								
≥ 29 dias a < 2 anos	170 (69,7)	77 (45,3)	93 (54,7)	1,52	0,86-2,68	0,160		
2 a ≤ 6 anos	36 (14,8)	12 (33,3)	24 (66,7)	0,64	0,30-1,35	0,276		
7 a ≤ 11 anos	23 (9,4)	5 (21,7)	18 (78,3)	0,34	0,12-0,97	0,045		
12 a < 18 anos	15 (6,1)	9 (60,0)	6 (40,0)	2,15	0,74-6,25	0,181		
Sexo								
Masculino	110 (45,1)	44 (40,0)	66 (60,0)	1,18	0,70-1,96	0,603		
Feminino	134 (54,9)	59 (44,0)	75 (56,0)					
Cor da pele								
Branca	57 (23,4)	24 (42,1)	33 (57,9)	1,00	0,55-1,83	1,000		
Não branca	187 (76,6)	79 (42,2)	108 (57,8)					
Procedência								
Município de estudo	73 (29,9)	33 (45,2)	40 (54,8)	0,84	0,48-1,46	0,573		
Outros municípios	171 (70,1)	70 (40,9)	101 (59,1)					

Fonte: Elaborada pela autora.
Nota: O grupo '29 dias a < 2 anos' foi utilizado como categoria de referência.
OR*: Razão de chances (Odds Ratio); IC: Intervalo de Confiança†, Qui-quadrado de Pearson‡ p-valor: Nível de significância estatística.

Crianças e adolescentes hospitalizados por motivos cirúrgicos apresentaram uma razão de chances mais alta para resistência bacteriana (OR:1,95; IC95%: 1,11-3,40). A utilização de dispositivos invasivos, como o CVD (OR:4,65; IC 95%: 2,53-8,53) e IOT (OR:2,31; IC95%: 1,31-4,04) esteve significativamente associada à resistência bacteriana (Tabela 2).

Tabela 2- Associação entre as variáveis clínicas e resistência bacteriana em crianças e adolescentes internados em dois hospitais de alta complexidade de 2018 a 2023. Londrina,Paraná, Brasil.

Variáveis	Total n=244		Resistente		Sensível		OR*	IC (95%)†	p-valor‡
			n	%	n	%			
Motivo da hospitalização									
Cirúrgico	162	(66,4)	77	(47,5)	85	(52,5)	1,95	1,11-3,40	0,020
Clínico	82	(33,6)	26	(31,7)	56	(68,3)			
Dispositivos Invasivos									
CVC	169	(69,3)	76	(44,9)	93	(55,0)	1,45	0,82-2,54	0,208
PICC	153	(62,7)	58	(37,9)	95	(62,1)	0,62	0,36-1,05	0,083
CVD	156	(63,9)	85	(54,5)	71	(45,5)	4,65	2,53-8,53	0,001
IOT	159	(65,2)	78	(76,0)	81	(57,5)	2,31	1,31-4,04	0,004
Topografia das IRAS									
ISC	43	(17,6)	28	(65,1)	15	(34,9)	3,13	1,57-6,24	0,001
IPCS	78	(32,0)	40	(51,3)	38	(48,7)	1,72	1,00-2,96	0,053
ITU-AC	62	(25,4)	32	(51,6)	30	(48,4)	1,66	0,93-2,97	0,101
ITU	33	(13,5)	14	(42,4)	19	(57,6)	1,01	0,48-2,12	1,000
PNEUMONIA	25	(10,2)	12	(48,0)	13	(52,0)	1,29	0,56-2,97	0,531
PAV	88	(36,1)	43	(49,9)	45	(51,1)	1,52	0,90-2,59	0,138
Número de IRAS									
1 Infecção	155	(75,8)	61	(33,0)	124	(67,0)			
≥ 2 infecções	59	(24,2)	42	(71,2)	17	(28,8)	5,02	2,64-9,53	<0,001
Período de hospitalização									
3 a < 30 dias	117	(48,0)	34	(29,1)	83	(70,9)			
≥30 dias	127	(52,0)	69	(54,3)	58	(45,7)	2,90	1,70-4,93	<0,001
Permanência em UTI									
Sim	212	(86,9)	99	(46,7)	113	(53,3)	6,13	2,07-18,0	<0,001
Não	32	(13,1)	4	(3,9) ‡	28	(87,5)			
Tempo de permanência na UTI									
< 14 dias	57	(26,9)	15	(26,3)	42	(73,7)			
≥ 15 dias	155	(73,1)	84	(54,2)	71	(45,8)	3,31	1,69-6,46	<0,001
Desfecho									
Alta	180	(73,8)	69	(38,3)	111	(78,4)			
Óbito	64	(26,2)	34	(53,1)	30	(46,9)	1,82	1,02-3,24	0,055

Fonte: Elaborada pela autora.
OR*: Razão de chances (Odds Ratio); †IC: Intervalo de Confiança, ‡Qui-quadrado de Pearson; ‡Exato de Fisher; CVC: Cateter Venoso Central; PICC: Cateter Central de Inserção Periférica; CVD: Cateter Vesical de Demora; IOT: Intubação Orotraqueal; PAV:Pneumonia Associada à Ventilação; IPCS: Infecção Primária de Corrente Sanguínea; ISC: Infecção do Sítio Cirúrgico; ITU-AC: Infecção do Trato Urinário Associada à Cateterização; ITU: Infecção do Trato Urinário.

Em relação à topografia das IRAS, ambos os grupos apresentaram maior prevalência de PAV, IPCS e ITU-AC. Embora essas topografias apresentem valores elevados de OR, a ISC mostrou uma associação estatisticamente significativa com a resistência bacteriana, com OR de 3,13 (IC95%:1,57- 6,24) e a IPCS (OR:1,72; IC95%:1,00 - 2,96) para infecções causadas por microrganismos resistentes. Crianças e adolescentes com duas ou mais IRAS apresentaram um risco significativamente maior da

resistência bacteriana (OR:5,02; IC95%: 2,64 - 9,53).

Hospitalizações superiores a 30 dias ou mais e o tempo de permanência na UTI por 15 dias ou mais também foram fatores associados à resistência. Crianças e adolescentes do grupo sensíveis tiveram uma mediana de 15 dias (IQR:25), enquanto o grupo caso apresentou uma mediana de 32 dias (IQR:40). Pacientes hospitalizados na UTI apresentaram mais chances de desenvolver resistência bacteriana, com aumento adicional da razão de chances em hospitalizações a partir de 15 dias.

O presente estudo identificou uma associação estatisticamente significativa entre resistência bacteriana e óbito ($p = 0,055$). (OR:1,82; IC95%:1,02-3,24).

No total, 343 bactérias foram identificadas, sendo 176 (51%) resistentes e 167 (49%) sensíveis. Dentre as Gram-negativas fermentadoras, *Klebsiella pneumoniae* foi a mais prevalente, com 53 isolados, dos quais 38 apresentaram multirresistência. Entre as não fermentadoras, *Pseudomonas aeruginosa* destacou-se, com 44 cepas, incluindo 25 classificadas como multirresistentes (Tabela 3).

Entre as bactérias Gram-positivas, *Staphylococcus aureus* foi a mais frequente, correspondendo a 17 do total de isolados, destes 14 eram resistentes à meticilina (MRSA). Já *Enterococcus faecium* e *Enterococcus faecalis* foram menos prevalentes, com duas bactérias resistentes à vancomicina (VRE) (Tabela 3).

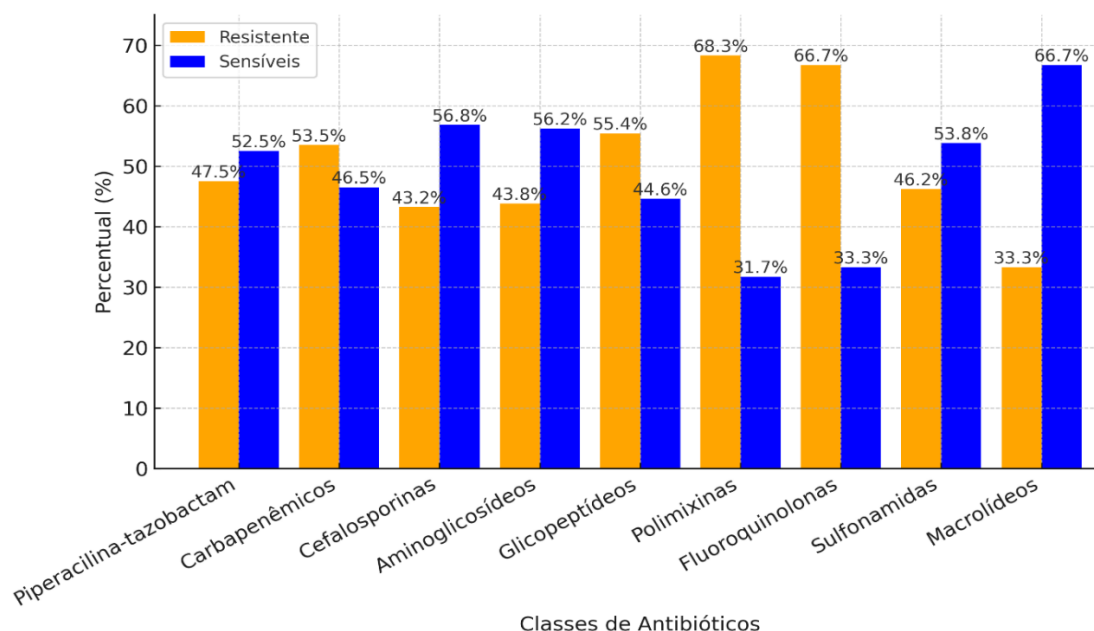
Tabela 3 - Perfil de resistência bacteriana e distribuição de bactérias isoladas em crianças e adolescentes internados em dois hospitais de alta complexidade de 2018 a 2023. Londrina, Paraná, Brasil.

Perfil de sensibilidade bacteriana	Resistente					Sensível	Total
	CR	MR	MRSA	PR	VRE	Sensível	
	n= 11	n= 105	n= 14	n= 5	n= 2	n= 206	
Fermentadoras							
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12 (24,0)	38 (36,1)		3 (60)		26 (37,6)	69 (20,1)
<i>Escherichia coli</i>	1 (2,0)	4 (4,0)				29 (85,2)	34 (9,9)
<i>Enterobacter spp</i>	11(22,0)	12 (11,4)			1 (50,0)	18 (58,0)	31 (9,0)
Outras	3 (6,0)	3 (3,0)				26 (81,2)	32 (9,3)
Não fermentadoras							
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17 (34,0)	25 (24,0)		2 (40,0)		36 (53,7)	67 (19,5)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5 10,0)	8 (7,6)				12 (60,0)	20 (5,8)
<i>Stenotrophomonas spp</i>		4 (4,0)				6 (60,0)	10 (2,9)
Outras	1 (2,0)	7 (6,6)				3 (27,2)	11 (3,2)
Bactérias Gram-positivas							
<i>Staphylococcus aureus</i>		3 (2,8)	14 (100)			30 (63,8)	47(13,7)
<i>Enterococcus spp</i>		1 (0,9)			1 (50,0)	15 (88,2)	17 (4,9)
Outras						5 (100)	5 (1,4)

Fonte: Elaborada pela autora.
Carbapenem-Resistente (CR), Multirresistente (MR), *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), Polimixina-Resistente (PR), Enterococos Resistentes à Vancomicina (VRE) e bactérias sensíveis aos antibióticos testados (Sensível).

O uso de antibióticos variou significativamente entre os grupos. A piperacilina-tazobactam, o antimicrobiano mais utilizado em ambos os grupos, enquanto carbapenêmicos tiveram maior prevalência nos casos de infecções por bactérias resistentes (53,5% vs. 46,5%). Crianças e adolescentes com infecções por microrganismos resistentes apresentaram maior frequência de uso de polimixinas (68,3% vs. 31,7%), fluoroquinolonas (66,7% vs. 33,3%) e glicopeptídeos (55,4% vs. 44,6%). Em contraste, antibióticos como beta-lactâmicos (cefalosporinas) (56,8% vs. 43,2%) e macrolídeos (66,7% vs. 33,3%) foram mais utilizados no tratamento de infecções causadas por bactérias sensíveis (Figura 1)

Figura 1- Distribuição percentual do uso de antimicrobianos em crianças e adolescentes com IRAS causadas por bactérias resistentes e sensíveis em dois hospitais de alta complexidade de 2018 a 2023. Londrina, Paraná, Brasil



DISCUSSÃO

A análise dos fatores associados à resistência bacteriana em crianças e adolescentes hospitalizados evidenciou que crianças menores de dois anos apresentaram maior vulnerabilidade às infecções por bactérias resistentes. Esse resultado é consistente com estudos prévios que destacam o risco aumentado nesse grupo etário, atribuível à imaturidade imunológica, maior exposição a antimicrobianos e dependência de procedimentos invasivos^(3,13, 19).

Além disso, esses dados convergem com os dados de Raoofi *et al.* (2023), que identificaram uma prevalência de infecções nosocomiais em crianças de zero a cinco anos. Além disso, os autores demonstraram que a prevalência de IRAS diminuiu progressivamente com o aumento da idade, com redução estimada de 0,04 para cada ano adicional⁽²⁰⁾.

Infecções resistentes a antibióticos frequentemente resultam em doenças prolongadas, aumento do risco de hospitalização e maior probabilidade de complicações. Em crianças, que já apresentam vulnerabilidade devido ao sistema imunológico em desenvolvimento, essas complicações podem ser especialmente graves. A resistência bacteriana transforma infecções bacterianas comuns em condições potencialmente fatais, com impacto na qualidade de vida geral e possíveis consequências de saúde a longo prazo^(14,21).

Os casos cirúrgicos foram mais prevalentes entre as crianças e adolescentes com infecções resistentes a antimicrobianos quando comparados àqueles hospitalizados para tratamento clínico. Estudos prévios apontam que procedimentos cirúrgicos, especialmente de alta complexidade, constituem fatores de risco para infecções hospitalares por microrganismos multirresistentes, devido à exposição prolongada, ao uso de dispositivos invasivos e à permanência hospitalar estendida^(9,22-25).

Adicionalmente o fato de uma das instituições estudadas ser referência em cirurgias cardíacas pediátricas pode ter contribuído para alta proporção de hospitalizações relacionadas a procedimentos cirúrgicos. Esse contexto ressalta a importância de estratégias de prevenção de infecções e do uso criterioso de antimicrobianos, especialmente em populações pediátricas submetidas a intervenções cirúrgicas complexas^(9,22-25).

Estima-se que entre 3% e 20% dos procedimentos cirúrgicos apresentem complicações relacionadas às ISC, responsáveis por até um terço da mortalidade associada a intervenções cirúrgicas. No contexto nacional, as ISC ocupam a terceira posição entre as IRAS, representando até 31% das ocorrências hospitalares. Além disso, a taxa de incidência de ISC é amplamente reconhecida como um indicador de

qualidade da assistência prestada nos serviços de saúde⁽²⁶⁾.

No presente estudo, os dispositivos invasivos foram associados ao aumento da chance de resistência bacteriana. O uso CVD esteve associado a um aumento nas chances de infecção por bactérias resistentes. Da mesma forma, a IOT apresentou chances de infecção por microrganismo resistente. Esses resultados corroboram a literatura, que destaca a formação de biofilmes e a exposição prolongada como fatores críticos para esse agravo^(14,25,27).

Uma pesquisa conduzida em uma UTIP no Japão, constatou que a duração do cateterismo superior a 10 dias foi associada a uma razão de chances de 2,76 a 3,44 para o desenvolvimento de ITU. Além disso, a infecção do trato urinário associada a cateter é amplamente reconhecida como uma das infecções mais prevalentes em UTIPs, sendo o uso de cateteres urinários o principal fator de risco para ITU graves e complicadas. Esses achados corroboram os resultados do presente estudo, enfatizando a relevância do manejo adequado dos dispositivos invasivos para reduzir o risco de resistência bacteriana^(22, 28).

Embora a associação entre outros dispositivos invasivos e a resistência bacteriana não tenha alcançado significância estatística, estudos epidemiológicos nacionais e internacionais evidenciam que as IRAS associadas a bactérias resistentes podem ser desencadeadas por diferentes dispositivos invasivos^(3,9,25,29). Esses estudos apontam uma maior frequência de ocorrência em UTIs, devido ao comprometimento clínico e ao perfil de gravidade dos pacientes⁽²²⁻²⁵⁾.

A ISC apresentou mais chances de resistência bacteriana. A literatura destaca que a vulnerabilidade dos pacientes pediátricos a ISC é potencializada pela necessidade de intervenções cirúrgicas, que expõem o organismo a fatores de riscos adicionais, além da exposição prolongada a dispositivos invasivos e antimicrobianos de amplo espectro^(24,25).

A IPCS esteve relacionada a um aumento nas chances de infecção por bactérias resistentes. Tal achado reforça a importância de estratégias eficazes para inserção e manutenção de cateteres, uma vez que a manipulação inadequada pode favorecer a colonização por patógenos multirresistentes⁽²⁵⁾.

Embora a pneumonia, a PAV e a ITU não tenham apresentado associações estatisticamente significativas, essas infecções ainda representaram frequências elevadas em ambos os grupos. Esses resultados estão alinhados com estudos que sugerem a necessidade de investigações adicionais para elucidar os fatores associados à resistência bacteriana nesses contextos^(22,27).

Um estudo global sobre a RAM evidenciou que infecções respiratórias, da corrente sanguínea e intra-abdominais são os principais sítios de infecção atribuídos à RAM, responsáveis por 79% dos óbitos⁽⁶⁾. Esses resultados enfatizam a relevância de estratégias regionais de vigilância epidemiológica e controle rigoroso de infecções hospitalares para mitigar a disseminação de patógenos resistentes, especialmente em populações pediátricas vulneráveis⁽⁶⁾.

A ocorrência de duas ou mais IRAS aumentou a chance de infecções por bactérias resistentes. Estudos indicam que a presença de comorbidades e de múltiplos focos infecciosos agravam a evolução clínica, que demandam uso prolongado de antimicrobianos de amplo espectro, contribuindo para a seleção de bactérias resistentes^(9,19).

O tempo de internação superior a 30 dias ou mais foi significativamente associado à resistência bacteriana, consistente com a literatura que aponta a exposição prolongada ao ambiente hospitalar como um dos principais fatores de risco para aquisição de microrganismos multirresistentes^(14,24,30). A microbiota hospitalar, composta por microrganismos capazes de persistir em superfícies, dispositivos médicos e nas mãos de profissionais de saúde, representa uma fonte contínua de contaminação^(22,24,25,27). Esses microrganismos, frequentemente associados à formação de biofilmes, favorecem infecções graves em pacientes submetidos a procedimentos invasivos^(24,25,27).

A permanência prolongada na UTI também foi identificada como um fator associado ao aumento da chance de infecção por bactérias resistentes. Crianças e adolescentes internados por mais de 15 dias apresentaram mais chances de resistência bacteriana. Esse ambiente, caracterizado pela alta densidade de dispositivos invasivos e pelo uso intensivo de antimicrobianos, favorece a seleção e transmissão de bactérias resistentes^(9,22,23,24,25,27).

Além disso, a capacidade adaptativa dessas bactérias, incluindo mutações espontâneas e transferência horizontal de genes de resistência, é exacerbada no ambiente hospitalar, onde antibióticos são amplamente utilizados. A presença constante de antimicrobianos no ambiente atua como um estímulo seletivo para a sobrevivência de cepas resistentes, tornando a erradicação desses patógenos um desafio significativo^(13,27,31,32,33).

No presente estudo, crianças e adolescentes com IRAS causadas por bactérias resistentes apresentaram um número maior de óbitos. Destaca-se que estudos globais atribuem até 1,27 milhão de mortes anuais à RAM, com impacto significativo em crianças menores de 5 anos^(6,34).

Os achados bacteriológicos revelaram uma alta prevalência de bactérias multirresistentes, com maior frequência de resistência observada entre as bactérias Gram-negativas, tanto fermentadoras quanto não fermentadoras, em comparação aos cocos Gram-positivos. A elevada proporção de resistência reforça a necessidade de vigilância epidemiológica contínua e implementação de medidas rigorosas de prevenção e controle de IRAS^(27,32,34,35).

Entre as bactérias isoladas, as Gram-negativas foram predominantes, com destaque para *Klebsiella pneumoniae*. Esse resultado reflete a notável capacidade de adaptação dessa espécie, que frequentemente adquire e transmite genes de resistência, como os que codificam β -lactamase de espectro estendido e carbapenemases, tornando o tratamento mais desafiador. Esses mecanismos estão frequentemente associados a elevadas taxas de morbimortalidade em pacientes hospitalizados^(6,35).

Outro achado relevante foi a alta frequência de resistência de *Pseudomonas aeruginosa*. Sua adaptabilidade permite que persista por períodos prolongados em superfícies, sendo frequentemente associada à produção de enzimas β -lactamases, bombas de efluxo e alterações na permeabilidade da membrana, tornando-a uma das principais preocupações no ambiente hospitalar^(4,6,35).

Entre as Gram-positivas, *Staphylococcus aureus* foi mais prevalente, com elevada resistência a meticilina (MRSA). Esse resultado corrobora estudos que associam MRSA a infecções graves e de difícil manejo, especialmente em populações vulneráveis, como crianças hospitalizadas^(6,14).

O perfil de resistência observado reforça a necessidade de intervenções específicas que incluam a otimização do uso de antimicrobianos e a implementação de barreiras para prevenir a disseminação de patógenos resistentes, especialmente em hospitais de alta complexidade^(13,17,24,25,34,35).

Reconhecidamente, os antimicrobianos ocupam a segunda posição entre os medicamentos mais utilizados no ambiente hospitalar. Além disso, são frequentemente prescritos em ambulatorios e outros serviços de saúde, especialmente para crianças. A literatura aponta que o número de prescrições tem aumentado substancialmente, muitas vezes de maneira indiscriminada e inadequada, o que contribui como fator de risco para o desenvolvimento da RAM^(13,14,16,21,22,31).

O uso de antimicrobianos de amplo espectro, como carbapenêmicos, polimixinas e fluoroquinolonas, foi mais frequente entre os resistentes. Embora esses medicamentos sejam essenciais no manejo de infecções graves, seu uso indiscriminado acelera o surgimento de cepas multirresistentes, criando desafios terapêuticos adicionais^(14,31). Em contraste, os controles apresentaram maior uso de cefalosporinas e macrolídeos. A implementação de estratégias baseadas em dados locais e na vigilância epidemiológica pode mitigar o surgimento de bactérias resistentes e preservar a eficácia terapêutica^(32,34).

Em ambientes críticos, como UTIs, a dependência de dispositivos invasivos e a proximidade entre pacientes ampliam os riscos de disseminação de patógenos resistentes^(22,27). Medidas de prevenção, como higiene das mãos, a desinfecção de superfícies, o manejo adequado de dispositivos invasivos e o uso racional de antimicrobianos, são indispensáveis para reduzir complicações associadas à resistência bacteriana^(4,22). Estratégias integradas de controle de infecções podem minimizar a propagação de microrganismos resistentes e melhorar os desfechos clínicos de crianças e adolescentes hospitalizados.

O tamanho da amostra pode ter implicado na não associação estatisticamente significativa entre a resistência bacteriana e algumas variáveis, como pneumonia, PAV e ITU. Estudos futuros devem investigar essas variáveis com maior profundidade, a fim de explorar potenciais associações subjacentes.

CONCLUSÃO

O presente estudo analisou fatores associados à resistência bacteriana em crianças e adolescentes hospitalizados, destacando o uso de dispositivos invasivos, como CVD e IOT, e infecções de sítio cirúrgico e infecções primárias de corrente sanguínea como variáveis com maiores chances para esse evento. Além disso, a permanência prolongada de hospitalizações e a internação em UTIs também mostraram associações significativas com bactérias resistentes, o que ressalta a importância do manejo adequado desses dispositivos e da adoção de protocolos rigorosos de prevenção.

As bactérias isoladas, as Gram-negativas, especialmente *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, apresentaram uma alta prevalência de multirresistência, destacando-se como importantes

agentes infecciosos em ambiente hospitalar. As Gram-positivas, como *Staphylococcus aureus*, também mostraram resistência, especialmente a meticilina. Esses achados reforçam a necessidade urgente de vigilância epidemiológica contínua, programas para aprimorar as técnicas assépticas, capacitação das equipes de saúde e educação sobre o uso racional de antimicrobianos, especialmente em ambientes críticos.

REFERÊNCIAS

1. Fresán-Ruiz E, Pons-Tomás G, de Carlos-Vicente JC, Bustinza-Arriortua A, Slocker-Barrio M, Belda-Hofheinz S, et al. Device exposure and patient risk factors' impact on the healthcare-associated infection rates in PICUs. *Children* [Internet]. 2022 Nov [cited 2024 Set 25];9 (11): 1669. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/9/11/1669>
2. Kannan A, Pratyusha K, Thakur R, Sahoo MR, Jindal A. Infections in critically ill children. *Indian J Pediatr* [Internet]. 2023 Mar [cited 2024 Set 25]; 90(3): 289-297. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9763084/>
3. Oliveira SMB, Galvão EFC, Gomes-Santos L. Prevenção e controle de infecção relacionada à assistência à saúde: um estudo com responsáveis de crianças internadas no setor pediátrico. *Rev Epidemiol Control Infec* [Internet]. 2020 Jan 11 [cited 2024 Sep 5]; 10 (1). Available from: <https://www.redalyc.org/journal/5704/570467613013/570467613013.pdf>
4. Brasil. 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. Brasília: Anvisa; 2021 [cited 2024 Sep 5]. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/manual-prevencao-de-multirresistentes7.pdf>
5. Paiva RDM, Ferreira LDL, Bezerril MDS, Chiavone FTB, Salvador PTCO, Santos VEP. Infection factors related to nursing procedures in Intensive Care Units: a scoping review. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 Jan/Feb [cited 2024 Sep 5];74(1):e20200731. Available from: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0731>:
6. Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* [Internet]. 2022 Feb [cited 2024 Sep 5];399(10325):629-55. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
7. Amarante ACA, Junior AL, Ferrari RAP, Lopes GK, Capobiango JD. Análisis de factores asociados a la mortalidad por sepsis derivada de infecciones relacionadas con dispositivos. *An Pediatr (Barc)* [Internet]. 2024 Aug [cited 2024 Set 25];101(2):115-123. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403324001243>
8. Elnasser Z, Obeidat H, Amarin Z. Device-related infections in a pediatric intensive care unit: The Jordan University of Science and Technology experience. *Medicine* [Internet]. 2021 Oct [cited 2024 Sep 12];100(43):e27651. Available from: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2021/10290/Device_related_infections_in_a_pediatric_intensive.37.aspx?context=LatestArticles
9. Fresán-Ruiz E, Izurieta-Pacheco AC, Girona-Alarcón M, de Carlos-Vicente JC, Bustinza-Arriortua A, Slocker-Barrio M, et al.; Pediatric-Envin-Helics Study Group. Antimicrobial Stewardship Improvement in Pediatric Intensive Care Units in Spain—What Have We Learned? *Children* [Internet]. 2022 Jun [cited 2024 Sep 12];9(6):902. Available from: <https://doi.org/10.3390/children9060902>

10. Salam MA, Al-Amin MY, Salam MT, Pawar JS, Akhter N, Rabaan AA, et al. Antimicrobial resistance: a growing serious threat for global public health. *Healthcare* [Internet]. 2023 Jan [cited 2024 Sep 15];11(13):1946. Available from: <https://www.mdpi.com/journal/healthcare>
11. Silva YF, Grubisch Mendes Tacla MT, Zanfrille da Costa DC, Kerbauy G, Squarça Mendes PB. Infecção relacionada aos cuidados de saúde e sepse na internação em pediatria. *Ciênc Cuid Saúde* [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 15];20. Available from: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/55782/751375153269>
12. Teixeira MGD, Daumichen CS, Lucca ER, Nunes GG, Hoss LE, Zago M, et al. Prevalence and risk factors of healthcare-associated infections in children hospitalized in an ICU at a teaching hospital. *Cuad Educ Desarr* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 05];16(8):e5372-e5372. Available from: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/5372>
13. Yu D, Zheng Y, Shen A, Wu F, Dmitriev AV, Kilian M, et al. Resistência antimicrobiana em doenças infecciosas pediátricas: resistência antimicrobiana, mecanismos de resistência e uso de antimicrobianos. *Front Cell Infect Microbiol* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 13];13:1287051. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2023.1287051/full>
14. Begum R. Global perspectives on pediatric antimicrobial resistance: a systematic literature review. *Medtigo J* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 12];2(2). Available from: <https://journal.medtigo.com/global-perspectives-on-pediatric-antimicrobial-resistance-a-systematic-literature-review/>
15. Wang Z, Xia ZF. What we can do? The risk factors for multi-drug resistant infection in pediatric intensive care unit (PICU): a case-control study. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2020 Feb [cited 2024 Sep 05];46(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7007655/>
16. Brasil. Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Available from: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/91764/estatuto-da-crianca-e-do-adolescente-lei-8069-90>. Acesso em: 12 set. 2024.
17. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota técnica GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA Nº 03/2023: Critérios Diagnósticos das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS): notificação nacional obrigatória para o ano de 2023. Brasília, DF: Anvisa; 2023. Available from: <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-infeccoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude-iras-de-notificacao-nacional-obrigatoria-para-o-ano-de-2023>. Acesso em: 12 set. 2024.
18. Elm EV, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 2008 Apr [cited 2024 Sep 5];61(4):344-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18313558/>.
19. Cardoso MEV, Souza A. Aplicação de bundle de prevenção de pneumonia em UTI pediátrica. *Rev Enferm UFPE On Line* [Internet]. 2021 Jan 10 [cited 2024 Sep 12];[about 15 p.]. Available from: <http://dx.doi.org/10.5205/1981-8963.2021.245042>.
20. Raoofi S, Pashazadeh Kan F, Rafiei S, Hosseinipalangi Z, Noorani Mejareh Z, Khani S, et al. Prevalência global de infecção hospitalar: uma revisão sistemática e meta-análise. *PLoS One* [Internet]. 2023 Jan [cited 2024 Sep 15];18(1):e0274248. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0274248>.

21. Pana ZD, El-Shabrawi M, Sultan MA, Murray T, Alam A, Yewale V, et al. Combatendo a pandemia oculta da resistência antimicrobiana em pediatria: recomendações da Associação Pediátrica Internacional. *BMJ Paediatr Open* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 15];7(1):e002084. Available from: <https://bmjpaedsopen.bmj.com/content/7/1/e002084>.
22. Mello MS, Oliveira AC. Desafios para adesão às ações de contenção da resistência bacteriana em hospitais de grande porte. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 5];74:e20200510. Available from: <https://www.scielo.br/j/reben/a/wbtX9QdpZrnPVVVJYRxG8Gn/?lang=pt>.
23. Leal MA, Freitas-Vilela AA. Costs of healthcare-associated infections in an intensive care unit. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 Mar [cited 2024 Sep 5];74(1):e20200275. Available from: https://www.researchgate.net/publication/350348182_Costs_of_healthcare-associated_infections_in_an_Intensive_Care_Unit.
24. Mendonça LOA, Caldas ER, Rosa SA, Leles ACR, Paresoto LM, Cunha RR, et al. Prevenção de infecções por microrganismos multirresistentes em serviços de saúde: uma revisão de literatura. *Braz J Dev* [Internet]. 2023 Jul [cited 2024 Sep 5];9(7):21227-43. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/61174/44866>.
25. Zhang Y, Xu G, Miao F, Huang W, Wang H, Wang X. Insights sobre a epidemiologia, fatores de risco e resultados clínicos de infecções por *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenêmicos em crianças gravemente doentes. *Front Public Health* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 10];11:1282413. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38098829/>
26. Fonseca LDC, Somavila L, Sousa Alencar A, Nascimento RS. Protocolos e condutas sobre a prevenção de infecções no centro cirúrgico: atualizações e possibilidades. *Rev JRG Est Acad* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 18];7(14):e141152. Available from: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/1152>
27. Rocha IV, Mendes RPG. Infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) e *Acinetobacter baumannii*: uma análise sistemática. *Edit Licuri* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 15]; (p. 27-41). Available from: <https://editoralicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/331>
28. Oikawa H, Morooka Y, Furuichi M, Shinjoh M, Nozaki S, Nishi E, et al. Infecção do trato urinário associada a cateter e anormalidades do trato urinário em crianças pequenas: um estudo retrospectivo. *J Infect Chemother* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 15];30(3):194-200. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1341321X23002441>
29. Da Silva Fagundes APF, Alencar RP, da Silva Costa A, de Oliveira Pereira DS, de Araújo CM. Indicadores de infecção relacionados à assistência à saúde em um hospital de urgência e trauma. *Rev Cient Esc Est Saúde Pública Goiás "Cândido Santiago"* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 12];9:1-14. Available from: <https://www.revista.esap.go.gov.br/index.php/resap/article/view/510/298>
30. Oliveira RD, Bustamante PFO, Besen BAMP. Tackling healthcare-associated infections in Brazilian intensive care units: We need more than collaboration. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 5];34:313-5. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/xDNG4qgzjYGD9HZ4J3RMdWb/>
31. Fanelli U, Chiné V, Pappalardo M, Gismondi P, Esposito S. Melhorando a qualidade do uso de antibióticos em hospitais: Impacto em infecções bacterianas multirresistentes em crianças. *Front Pharmacol* [Internet]. 2020 [cited 2024 Sep 5];11:745. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2020.00745/full>
32. Batista PHM, Pitanga IA, Neto JCR, Pinto LMA, Araujo FR. Implicações da resistência antimicrobiana na prática clínica. *Int J Health Manag Rev* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 5];10(1):e356. Available from: <https://ijhmreview.org/ijhmreview/article/view/356>

33. Ramos GA, Júnior AA, Marques AV, Nogueira LVM, Cunha GL, Velloso MPA, et al. Impacto da resistência bacteriana na eficácia dos antibióticos: estratégias de prevenção e controle. Cad Pedag [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 15];21(10):e9225. Available from: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/9225>
34. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Microrganismos resistentes aos carbapenêmicos e sua distribuição no Brasil. Bol Epidemiol [Internet]. 2024 Jan 17 [cited 2024 Sep 05];55(2). Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2024/boletim-epidem-vol-55-n-2/view>
35. Abrantes JA, Nogueira JMR. Resistência bacteriana aos antimicrobianos: uma revisão das principais espécies envolvidas em processos infecciosos. Rev Bras Anal Clin [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 05];53(3):219-23. Available from: <https://www.rbac.org.br/artigos/resistencia-bacteriana-aos-antimicrobianos-uma-revisao-das-principais-especies-envolvidas-em-processos-infecciosos/>

ORIGEM DO ARTIGO

Extraído da tese - Análise clínica e custos associados ao uso de antimicrobianos no tratamento de infecções relacionadas à assistência à saúde em crianças e adolescentes hospitalizados, apresentada ao Programa de Pós-Graduação de doutorado em enfermagem, da Universidade Estadual de Londrina -UEL, em 2025.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Pimenta SF e Pimenta RA participaram da concepção e delineamento do estudo, revisão de literatura, redação do manuscrito e auxiliaram nas análises dos dados. Dias NLP contribuiu para a redação do resumo, metodologia, interpretação dos resultados e conclusões. Zani AV, Gabani FL, Furtado MD, Capobianco JD contribuiu na revisão crítica intelectual do conteúdo. Todos os autores revisaram e aprovaram a versão final a ser publicada e declaram-se responsáveis por todos os aspectos do trabalho, garantindo precisão e integridade.

FINANCIAMENTO

Não houve custos na execução desta pesquisa, bem como não houve fonte de fomento.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Irmandade Santa Casa de Londrina, parecer n. 5.632.608, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética 24711718.8.0000.0099.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses a declarar.