



## Impacto das infecções relacionadas à assistência à saúde nos custos da hospitalização de crianças\*

Impact of healthcare-associated infections on the hospitalization costs of children

Impacto de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en los costos de la hospitalización de niños

### Como citar este artigo:

Leoncio JM, Almeida VF, Ferrari RAP, Capobianco JD, Kerbauy G, Tacla MTGM. Impact of healthcare-associated infections on the hospitalization costs of children. Rev Esc Enferm USP. 2019;53:e03486. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2018016303486>

-  Jackeline Martins Leoncio<sup>1</sup>
-  Vanessa Fraga de Almeida<sup>2</sup>
-  Rosângela Aparecida Pimenta Ferrari<sup>3</sup>
-  Jaqueline Dario Capobianco<sup>4</sup>
-  Gilselena Kerbauy<sup>3</sup>
-  Mauren Teresa Grubisich Mendes Tacla<sup>3</sup>

\* Extraído da dissertação: “Estimativa do Impacto das Infecções nos Custos das Internações de Crianças”, Universidade Estadual de Londrina, 2017.

<sup>1</sup> Universidade de Londrina, Hospital Universitário, Londrina, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Londrina, Residência em Enfermagem em Infectologia, Londrina PR, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Enfermagem, Londrina, PR, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Pediatria e Cirurgia, Londrina, PR, Brasil.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the impact of Healthcare-Associated Infections on the hospitalization cost of children. **Method:** A prospective, quantitative cohort study involving children admitted to the Inpatient and Pediatric Intensive Care Units of a public university hospital. The data were analyzed through SPSS software by frequency distribution, central tendency measures and dispersion. The level of statistical significance was set at  $p < 0.05$  for all analyzes. **Results:** The sample consisted of 173 children, of whom 18.5% developed Healthcare-Associated Infections, which increased the hospitalization costs 4.2 times ( $p < 0.001$ ). A greater cost impact was observed among patients with two or more infectious sites (R\$81,037.57;  $p = 0.010$ ) and sepsis (R\$46,315.63;  $p < 0.001$ ). Children colonized by multiresistant microorganisms with a prevalence of *E. coli* and *A. baumannii* ESBL also generated higher costs of R\$35,206.15 and R\$30,692.52, respectively. **Conclusion:** Healthcare-Associated Infections significantly increased the hospitalization costs for children, especially among those with more than two infectious sites, who developed sepsis or were colonized by multiresistant microorganisms.

### DESCRIPTORS

Cross Infection; Child, Hospitalized; Health Care Costs; Drug Resistance, Microbial; Pediatric Nursing.

### Autor correspondente:

Mauren Teresa Grubisich Mendes Tacla  
Rua Weyner Júnior Maciel Alves 179, Royal Golf  
CEP 86055-500 – Londrina, PR, Brasil  
[maurentacla@gmail.com](mailto:maurentacla@gmail.com)

Recebido: 26/04/2018  
Aprovado: 26/10/2018

## INTRODUÇÃO

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são consideradas importante agravo à saúde, por resultar em elevada mortalidade, prolongamento da hospitalização, aumento do custo da assistência e favorecimento da seleção e disseminação de microrganismos multirresistentes (MOMR)<sup>(1)</sup>.

Ressalta-se que, na infância, as IRAS atuam como importante fator limitante para a vida, aumentando a morbidade e mortalidade, em função da fragilidade imunológica, própria dos extremos de idade<sup>(2)</sup>.

Nos Estados Unidos, a estimativa é que 1,7 milhão de pacientes são diagnosticados com IRAS todos os anos e quase 100.000 evoluem para óbito<sup>(3)</sup>, gerando custos de mais de US\$ 30 bilhões/ano<sup>(4)</sup>.

Pacientes que adquirem IRAS geram elevados custos de atendimento quando comparados àqueles sem infecção<sup>(5)</sup>. Estes custos adicionais estão relacionados à complexidade do tratamento e aos dias adicionais de internação, podendo aumentar em mais de três vezes os custos de internação entre crianças com IRAS hospitalizadas em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP)<sup>(6)</sup>.

Outro agravante que eleva os gastos com IRAS é decorrente das infecções por MOMR. De acordo com o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), nos Estados Unidos, aproximadamente dois milhões de infecções e 23 mil mortes são causadas por MOMR, e o custo total da resistência antimicrobiana pode chegar a 20 bilhões de dólares/ano<sup>(7)</sup>. Esse elevado custo é justificado pelo uso de antimicrobianos de última geração, consequentemente mais caros, e pelo longo período de hospitalização dos pacientes com infecções de difícil tratamento<sup>(3)</sup>.

Frente ao exposto, fica clara a magnitude dos gastos hospitalares em consequência das IRAS. Em contrapartida, há ausência de estudos atuais desta temática, especialmente relacionados ao Brasil. Buscando preencher essa lacuna, o presente estudo teve por objetivo avaliar o impacto das IRAS no custo da hospitalização de crianças em um hospital universitário brasileiro.

## MÉTODO

### TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo de coorte, prospectivo, de abordagem quantitativa, que se propõe a avaliar o impacto das IRAS nos custos da hospitalização de crianças.

### CENÁRIO

Crianças admitidas na Unidade de Internação Pediátrica (UIP) e UTIP de um hospital universitário público, no período de julho a dezembro de 2015.

Esse hospital é considerado centro de referência para o atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) na região norte do estado do Paraná, Brasil. Atende pacientes de 250 municípios do Paraná e de 100 cidades de outros estados. As referidas unidades caracterizam-se pelo atendimento geral de crianças de 0 a 12 anos, nas várias especialidades que necessitam de atendimento terciário. Quanto ao número de leitos, a UTIP possui cinco, a UIP 20 e o Pronto-Socorro Pediátrico (PSP) 13.

Foram incluídas todas as crianças hospitalizadas por período superior a 24 horas e excluídas as crianças hospitalizadas

por período superior a 3 meses em decorrência de problemas sociais que impossibilitaram a alta hospitalar, totalizando 173 crianças. Estas foram acompanhadas até o desfecho clínico pela equipe do projeto.

As variáveis estudadas foram: sexo, idade, período de hospitalização, principal diagnóstico conforme CID 10 (Catálogo Internacional de Doenças), desenvolvimento de IRAS<sup>(8)</sup>, evolução para sepse<sup>(9)</sup>, procedimentos invasivos, cirurgias, terapia antimicrobiana, culturas microbiológicas, perfil de sensibilidade dos microrganismos<sup>(10)</sup> e desfecho clínico (sobreviventes e não sobreviventes).

### COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados dos prontuários dos pacientes, laudos laboratoriais e fichas de notificação de IRAS da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) da instituição, valendo-se do roteiro de pesquisa previamente formulado e preenchido durante o seguimento da criança ao longo da hospitalização.

Quanto ao método utilizado para estimar o custo da hospitalização, os valores das diárias nos setores pediátricos foram cedidos pela Seção de Custo Hospitalar da instituição do estudo. Esta utiliza a metodologia de custeio por absorção, um sistema aceito pela legislação brasileira para a elaboração das demonstrações contábeis, conforme a Lei 6.404/1976 e os princípios de contabilidade<sup>(11)</sup>. O papel primordial do custeio por absorção consiste no cálculo do custo de produção de determinado período, sejam esses custos diretos ou indiretos, fixos ou variáveis<sup>(12)</sup>.

Para a realização dos cálculos, foram considerados os custos diretos, entendidos como as despesas realizadas no âmbito de cada área assistencial (quadro próprio de funcionários, serviços terceirizados, materiais, medicamentos, telefone, depreciação de equipamentos, entre outros) e os custos indiretos, relacionados às despesas recebidas pelas unidades por meio do rateio (transporte, centro de material, nutrição, dietética, laboratório clínico, exames de imagem, limpeza, lavanderia, transporte, segurança, entre outros).

Os valores das diárias variaram entre os setores pediátricos estudados e nos meses do estudo, tendo sido computados individualmente para cada criança, considerando os dias de hospitalização.

O custo total da internação pediátrica foi obtido pelo cálculo individual estimado de cada criança, multiplicando-se os dias de hospitalização pelo valor da diária correspondente ao mês e setor onde o paciente esteve internado. Foram considerados os custos do atendimento no PSP, setor onde a criança recebeu o primeiro atendimento e aguardou o encaminhamento aos setores de internação (UIP e UTIP).

O custo da terapia antimicrobiana foi calculado individualmente, considerando o valor da dose unitária correspondente à apresentação do fármaco e ao período de uso. As perdas do preparo do medicamento para cada paciente, tais como: contaminações, quebra do frasco e uso de doses parciais (quando fracionadas e/ou desprezadas) não foram mensuradas.

### ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

Depois da efetivação dos cálculos, todos os valores foram apresentados em moeda nacional e em dólar (US\$), cotado a R\$ 3,960 em 31 de dezembro de 2015.

A tabulação e análise dos dados foram realizadas utilizando-se do *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 20. As variáveis categóricas foram analisadas em forma de frequência simples e relativa, apresentadas em tabelas e figuras. Para as variáveis contínuas, foram utilizadas as medidas de tendência central e dispersão (mediana e desvio-padrão). O nível de significância adotado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Para a avaliação de medidas de tendência central, as variáveis foram verificadas quanto à normalidade de distribuição por meio do teste de Shapiro-Wilk, sendo as não paramétricas apresentadas pela mediana e comparadas por meio dos testes de Mann-Whitney (para duas variáveis) e Kruskal-Wallis (para mais de duas variáveis). A associação entre presença de infecção relacionada à saúde e o tempo de internação foi verificada por meio da regressão logística binomial, com fator de significância de 5%, para a obtenção do Odds Ratio (OR – Razão de Chances) e Intervalo de confiança a 95% (IC95%).

## ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa intitulado “Colonização e descolonização por microrganismos multirresistentes do binômio mãe-criança hospitalizada: estudo prospectivo”. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, sob o Parecer n.1.440.289/2016, seguindo as orientações da Resolução n. 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisas com seres humanos. Todos os participantes, pais ou responsáveis pela criança, foram abordados e concordaram em participar da pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

A amostra do estudo foi representada por 173 crianças. A idade variou de 0 a 14 anos, e a mediana foi de 3 anos. Quanto aos dados clínicos, o período de hospitalização variou de 1 a 71 dias, com mediana de 8 dias. Predominou a hospitalização por período menor que 15 dias (70%). Entre as categorias diagnósticas da admissão, as doenças do sistema digestório (26%) foram as mais prevalentes, seguidas por

causas externas (20,8%), doenças respiratórias (15,6%) e neurológicas (10,4%). O cateterismo venoso central, urinário e a ventilação mecânica foram os procedimentos mais frequentes, distribuídos entre 72 (41,6%) crianças. Quanto às cirurgias, 59 (34,1%) crianças foram submetidas a alguma delas. Cirurgias gastrointestinais (47,5%) e ortopédicas (25,4%) foram as mais frequentes.

Em relação ao desfecho clínico, 169 crianças sobreviveram, e uma foi transferida para outro hospital. Três crianças, com idade entre 0 a 4 anos, cujos principais diagnósticos foram doenças neurológicas e respiratórias foram a óbito, com um período de hospitalização variando de 1 a 8 dias. O custo total dessas três hospitalizações foi de R\$ 52.471,02, porém nenhuma dessas crianças desenvolveu IRAS ou sepse.

Um dos fatores que contribuiu para o aumento dos custos de hospitalização foi o número de dias de permanência do paciente no hospital, pois o diagnóstico de IRAS foi significativo no incremento de dias de internação, conforme observado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Distribuição dos casos de crianças que desenvolveram IRAS de acordo com o período de hospitalização entre julho e dezembro – Londrina, PR, Brasil, 2015.

Período de Hospitalização	OR	IC95%	Valor de p
< 7 dias	1,00	-	-
7 a 14 dias	3,09	0,74-13,00	0,124
15 a 30 dias	19,43	5,21-72,48	<0,001
> 30 dias	14,17	2,84-70,73	0,001

OR: Odds Ratio. IC95%: Intervalo de confiança a 95%. Regressão logística binominal.

Considerando o trânsito das crianças pelos setores, os primeiros cuidados foram prestados no PSP a 56,6% das crianças antes do encaminhamento aos setores de internação. O período de hospitalização foi maior na UIP e menor no PSP. Entretanto, a análise de custo nos setores mostrou que o valor da mediana da hospitalização de crianças na UTIP foi superior em relação aos demais setores, como exposto na Tabela 2.

**Tabela 2** – Estimativa do custo da hospitalização de crianças conforme os dias de internação, distribuídos por setores pediátricos, entre julho e dezembro – Londrina, PR, Brasil, 2015.

Setores	Crianças (N)	Tempo Hospitalização (dias)			Valor Diária (R\$/US\$)		Custo Total (R\$/ US\$)		
		Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mediana
PSP*	98	1	13	1,00	1.004,00/253,54	1.557,09/393,20	1.004,00/253,54	15.120,30/3.818,26	1.103,59/278,68
UTIP	67	1	34	4,00	2.925,32/738,72	4.415,00/1.114,90	2.958,82/747,18	136.312,32/34.422,30	17.039,04/4.302,79
UIP	166	1	99	6,00	1.190,94/300,74	1.744,73/440,59	1.364,25/344,51	136.113,12/34.372,00	8.249,28/2.083,15
<b>Total</b>							<b>1.055,81/266,62</b>	<b>153.547,13/38.774,53</b>	<b>11.061,27/2.793,25</b>

\* PSP: Para a análise dos custos, foram considerados os dias em que as crianças permaneceram no PSP, antes da admissão das crianças nas unidades do estudo.

Em relação às IRAS (Tabela 3), a mediana dos custos mostrou-se 4,2 vezes maior entre as crianças que desenvolveram esse tipo de infecção, sendo estatisticamente superior ( $p < 0,001$ )

àquelas que não adquiriram IRAS. Algumas crianças manifestaram mais de uma infecção, totalizando 35 infecções. As mais frequentes foram pneumonia e infecção de sítio cirúrgico. O

maior custo foi associado àquelas que tiveram dois ou mais sítios infecciosos diagnosticados ( $p=0,010$ ). Todas as meningites, peritonites e infecções de corrente sanguínea evoluíram para sepse, enquanto as de pele, tecido subcutâneo e infecção

do trato urinário não foram relacionadas a essa complicação. Dentro da categoria de pacientes que desenvolveram pneumonia e infecção de sítio cirúrgico, os custos da internação foram significativamente maiores entre os que desenvolveram sepse.

**Tabela 3** – Custo da hospitalização pediátrica quanto ao descritivo das infecções relacionadas à assistência à saúde, entre julho e dezembro – Londrina, PR, Brasil, 2015.

Descritivo das IRAS	Pacientes	Valores (R\$ / US\$)		Desvio-Padrão	Valor de p*
		Mediana			
<b>IRAS</b>					
Sim	32 (15,5%)	39.668,21/ 10.017,79		32.827,16/ 7.559,02	
Não	141 (81,5%)	9.549,75/ 2.411,55		26.089,89/ 6.549,05	<0,001
<b>Número de IRAS</b>					
1 sítio	25 (78,1%)	39.074,52/ 9.867,33		18.444,90/ 4.654,49	0,010
2 sítios ou mais	7 (21,9%)	81.037,57/ 20.464,68		47.256,23/ 10.191,23	
<b>IRAS e Sepse</b>					
Meningite/Sepse	1 (2,9%)	39.705,52/ 10.026,65		-	-
Pneumonia	5 (14,3%)	24.595,16/ 6.208,66		13.321,07/ 3.348,53	0,001
Pneumonia/Sepse	13 (37,2%)	49.225,59/ 12.428,16		33.905,99/ 6.476,84	
Pele e Subcutâneo	2 (5,7%)	60.495,93/ 15.296,59		30.294,44/ 7.536,79	-
Corrente Sanguínea/ Sepse	1 (2,9%)	38.105,66/ 9.622,64		-	-
Infecção do Trato Urinário	3 (8,6%)	11.134,41/ 2.811,72		29.234,50/ 7.620,27	-
Infecção do Sítio Cirúrgico	1 (2,9%)	11.040,30/ 2.787,23		28.787,36/ 7.051,16	0,009
Infecção do Sítio Cirúrgico/Sepse	8 (22,9%)	31.780,72/ 8.021,11		36.899,86/ 9.313,07	-
Peritonite/Sepse	1 (2,9%)	80.929,27/ 20.436,68		-	-
<b>Sepse</b>					
Sim	23 (13,3%)	46.315,63/ 11.690,73		33.676,27/ 7.537,19	<0,001
Não	150 (86,7%)	9.732,54/ 2.457,84		26.025,83/ 6.533,02	

\*Teste de Mann-Whitney.

A mediana do custo foi significativamente maior (R\$ 31.919,09/US\$ 126.399,5) ( $p<0,001$ ) entre pacientes que passaram por algum procedimento invasivo durante a hospitalização, em relação aos que não sofreram procedimentos ou cirurgias (R\$ 7.048,60).

Quanto à pesquisa de MOMR colonizantes, foram testadas 115 (66,5%) crianças. Em alguns pacientes foram realizadas mais de uma coleta de swab, totalizando 169 exames.

Resultados positivos foram observados em 41 (35,7%) crianças e, destas, 66 microrganismos foram isolados. Os MOMR mais prevalentes foram os Gram-negativos produtores de Beta-lactamase de espectro estendido – ESBL (38/66) e resistentes a carbapenêmicos (7/66). Os custos da hospitalização foram significativamente maiores entre crianças colonizadas por MOMR, com ênfase na colonização por *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii* (Tabela 4).

**Tabela 4** – Custo da hospitalização pediátrica conforme os microrganismos isolados nas culturas de colonização entre julho e dezembro – Londrina, PR, Brasil, 2015.

Exames Microbiológicos	Pacientes		Valores (R\$ / US\$)		
	N (%)	MOMRN=66 (%)	Mediana	Desvio-Padrão	Valor de p
<b>Colonização MOMR</b>					
Sim	41 (35,7)		31.780,72 / 7.964,43	28.043,28/ 6.992,68	
Não	74 (64,3)		10.607,68/ 2.626,18	31.510,23/ 7.564,66	<0,001
<b>Microrganismos</b>					
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5 (7,6)	ESBL (100)	47.886,21/ 12.088,25	13.452,34/ 3.355,36	
<i>Escherichia coli</i>	17 (25,8)	ESBL (76,4)	35.206,15/ 8.890,44	33.505,69/ 7.971,19	
		CR (23,6)	30.692,52 / 7.691,03	16.753,91/ 4.228,65	
<i>Enterobacter</i> spp.	8 (12,1)	ESBL (100)	20.245,92/ 5.112,69	18.649,60/ 4.709,47	
<i>Klebsiella</i> spp.	15 (22,7)	ESBL (80)	33.535,02/ 8.468,44	30.532,10/ 8.025,44	
		CR (20)	31.780,72/ 8.025,43	20.007,07/ 5.045,19	
<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (6,1)	MRSA (100)	26.780,03/ 6.762,63	3.958,37/ 996,91	
<i>Enterococcus</i> spp.	4 (6,1)	VRE (100)	20.629,74/ 5.209,74	25.326,98/ 6.161,57	
Outros MOMR	13 (19,7)	-	43.352,22/ 10.947,79	30.388,25/ 7.448,94	

\*Teste de Mann-Whitney.

A terapia antimicrobiana foi instituída para 127 (73,4%) crianças. Algumas utilizaram mais de uma classe de antimicrobianos. Destacaram-se as penicilinas, utilizadas em 56,7% dos pacientes, seguidas dos aminoglicosídeos (38,4%) e cefalosporinas de 3ª geração (26,5%). Os antimicrobianos de menor custo por dose foram as penicilinas, e os de maior custo, os antifúngicos. Já os custos do tratamento foram menores para o metronidazol, e o maior custo médio manteve-se na

classe dos antifúngicos. O gasto máximo por pacientes com antimicrobianos atingiu R\$ 28.002,05/US\$ 110.888,11, e o valor total do tratamento antimicrobiano nos setores pediátricos somou R\$ 46.921,75/US\$ 185.810,13 (Tabela 5). A comparação do custo do tratamento antimicrobiano entre infecções comunitárias e hospitalares mostrou que as últimas tiveram custo 4,64 vezes maior.

**Tabela 5** – Custo dos antimicrobianos utilizados pelas crianças internadas no hospital universitário segundo classe, valor unitário por dose e custo total do tratamento, entre julho e dezembro – Londrina, PR, Brasil, 2015.

Antimicrobiano	N.º crianças	Custo Dose (R\$/US\$)		Custo Total (R\$/US\$)		
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Média
<b>Cefalosporinas-1ª Geração</b>						
Cefalexina/Cefalotina	25	1,17/ 0,30	3,49/ 0,88	7,02/1,77	243,04/ 61,37	49,39 / 12,47
<b>Cefalosporinas-3ª Geração</b>						
Ceftriaxona/Cefotaxima	26	2,79/ 0,70	6,70/ 1,69	6,69/ 1,69	562,8/ 142,12	78,92/ 19,93
<b>Cefalosporinas-4ª Geração</b>						
Cefepime	7	5,2/ 1,31	5,46/ 1,38	4,1/ 1,04	183,5/ 46,34	66,4/ 16,77
<b>Macrolídeos</b>						
Azitromicina/Claritromicina	10	0,30/ 0,08	116,17/ 29,34	0,44/ 0,11	748,13/ 188,92	156,38/ 39,49
<b>Antifúngicos</b>						
Anfotericina Lipossomal*/Micafungina/Fluconazol	9	0,19/ 0,05	1.396/ 352,52	0,21/ 0,05	27.361,6/ 6.909,49	5.057,82*/ 1.277,23
<b>Aminoglicosídeos</b>						
Gentamicina/Amicacina	66	0,50/ 0,12	0,77/ 0,19	1,16/ 0,29	277,20/ 70,00	30,60/ 7,73
<b>Quinolonas</b>						
Levofloxacino/Ciprofloxacino	10	0,11/ 0,03	4,7/ 1,19	2,97/ 0,75	187,20/ 47,27	35,55/ 8,98
<b>Carbapenêmicos</b>						
Meropenem	3	8,26/ 2,09	8,8/ 2,22	73,92/ 18,67	890,06/ 224,76	436,97/ 110,35
<b>Penicilinas</b>						
Oxacilina /Penicilina/ G cristalina/Amoxicilina/ Ampicilina/ Amoxicilina+Clavulanato	72	0,02/0,01	10,46/2,64	0,10/0,03	760,03/ 191,93	69,73/ 17,61
<b>Outras classes</b>						
Metronidazol	25	1,46/ 0,37	1,47/ 0,37	1,06/ 0,27	92,61/ 23,39	15,71/ 3,97
Polimixina E	1	32,79/ 8,28	32,79/ 8,28	118,04/ 29,81	118,04/ 29,81	118,04/ 29,81
Sulfametoxazol+Trimetoprima	4	1,32/ 0,33	1,33/ 0,34	4,26/ 1,08	83,16/ 21,00	33,41 / 8,44
Clindamicina	14	0,07/ 0,02	0,07/ 0,02	2,8/ 0,71	193,2/ 48,79	61,18/ 15,45
Aztreonam	1	11,5/ 2,90	11,5/ 2,90	36,43/ 9,19	36,43/ 9,19	36,43/ 9,19

\*Duas crianças utilizaram Anfotericina Lipossomal, uma despendeu um gasto de R\$ 27.361,60 (US\$ 6.909,49) no tratamento, e a outra, de R\$ 13,78 (US\$ 3,48).

## DISCUSSÃO

No presente estudo, o custo da hospitalização foi 4,2 vezes maior entre as crianças que desenvolveram IRAS ( $p < 0,001$ ). Este valor é superior aos estudos da mesma temática, tanto com a população adulta, que mostraram aumento de 2,8 vezes nos custos<sup>(13)</sup>, quanto com a população infantil em UTIP, em que o aumento foi 3,6 vezes maior entre as crianças com IRAS<sup>(6)</sup>.

A mediana do custo de pacientes com IRAS do atual estudo foi de R\$ 39.668,21 (US\$ 10.017,22). Similaridade

foi encontrada em pesquisa norte-americana – em que o custo médio por paciente com IRAS em hospitais de Nova Iorque foi aproximadamente US\$ 10.000,00 mais elevado quando comparado àqueles que não adquiriram<sup>(14)</sup>.

Nas crianças, além de aumentar a mortalidade, as IRAS associam-se também à internação três vezes mais prolongada em comparação com aquelas que não desenvolvem IRAS<sup>(15)</sup>. No atual estudo, o diagnóstico de IRAS aumentou o período de hospitalização, sendo este significativo a partir de 14 dias.

Entre os pacientes com infecção, o custo foi significativamente maior entre aqueles diagnosticados com dois ou

mais focos infecciosos, pneumonia e sepse. De acordo com a estimativa de custos do CDC, a pneumonia pode atingir um custo máximo de US\$ 28.508,00, entretanto, o custo direto das infecções do sítio cirúrgico supera esse valor, podendo custar US\$ 34.670,00<sup>(7)</sup>.

Em relação à sepse, esta é considerada o principal agravo relacionado às infecções, e o custo do seu tratamento é elevado, conforme análise realizada em UTI brasileiras, cuja mediana do custo total do tratamento da sepse foi de US\$ 9.632,00 por paciente adulto<sup>(16)</sup>. O elevado custo é justificado em razão da necessidade de medicamentos de alto custo e da terapia substitutiva relacionada à disfunção orgânica. O relatório da campanha Sobrevivendo à Sepse no Brasil mostrou que, em 2003, foram gastos, aproximadamente, R\$ 17,3 bilhões para o tratamento de pacientes sépticos, sendo que R\$ 10 bilhões deste total foram direcionados a pacientes que evoluíram a óbito<sup>(17)</sup>.

Em pesquisa realizada em um hospital do SUS, o custo médio da internação de pacientes sépticos foi de R\$ 38.867,60 (US\$ 17.359,30) para adultos<sup>(18)</sup>. No presente estudo, a mediana do custo de pacientes pediátricos com sepse foi de R\$ 46.315,63 (US\$ 11.695,86).

Custos significativamente maiores foram observados entre crianças que passaram por alguma terapia ou procedimento invasivo e/ou cirúrgico, corroborando o resultado de revisão de literatura realizada entre os anos de 1986 e 2013, que mostrou elevado custo para pneumonia associada à ventilação mecânica (US\$ 40.144,00) e infecções do sítio cirúrgico (US\$ 20.785,00)<sup>(19)</sup>. Estudo francês estimou que 3% dos procedimentos cirúrgicos realizados em 2010 resultaram em infecções, repercutindo em um custo anual de aproximadamente 58 milhões de Euros<sup>(20)</sup>.

O tratamento das IRAS, especialmente a terapia antimicrobiana, é um dos fatores que impactam o seu elevado custo, principalmente quando relacionado ao tratamento de infecções causadas por agentes resistentes aos antimicrobianos. Nos Estados Unidos, o custo total da resistência antimicrobiana chega a 20 bilhões de dólares, podendo atingir 35 bilhões anuais quando há consequências da resistência antimicrobiana, que demanda terapia antimicrobiana de última geração, que é mais cara<sup>(3)</sup>.

No presente estudo, os custos da hospitalização foram significativamente maiores entre crianças colonizadas por MOMR. O custo atribuível à resistência bacteriana é complexo, multidimensional e difícil de ser estimado, visto que custos podem variar em virtude do agente causal, perfil

de resistência, tempo de tratamento, dose utilizada, entre outras particularidades.

Em instituições hospitalares, especialmente nas UTI, os custos com antimicrobianos representam “de 30% a 50% do total gasto com medicamentos, e no mínimo, 50% dos pacientes fazem uso de antibióticos em algum momento da internação”<sup>(21)</sup>. No presente estudo, a maioria das crianças recebeu antimicrobiano para tratamento de infecções, e o gasto total com os antimicrobianos atingiu R\$ 46.921,75/US\$ 185.810,13. Os gastos com antimicrobianos para tratamento de IRAS foi 4,64 vezes maior em comparação com o tratamento antimicrobiano de crianças com infecções procedentes da comunidade.

Pesquisa realizada em unidades de internamento de um centro hospitalar na Europa concluiu que pacientes que adquiriram IRAS apresentaram custos globais com antimicrobianos 2,5 vezes maior em comparação com aqueles que não as adquiriram, cifrando-se os custos adicionais em 1.389,40 euros<sup>(22)</sup>.

Diante da problemática, as medidas recomendadas para prevenção e controle das IRAS são custo-efetivas, considerando que, além de promoverem uma assistência segura e redução da mortalidade, também impactam economicamente na redução de gastos pelas instituições de saúde<sup>(1)</sup>.

As estimativas de custos associados às IRAS deste estudo são consistentes com achados de outros estudos, embora tais pesquisas tenham utilizado diferentes moedas e métodos para os seus cálculos. Embora o método de custo por absorção seja uma limitação do atual estudo, por considerar tanto os custos diretos quanto os indiretos relacionados às IRAS, ele fornece uma estimativa útil dos custos gerais, valendo-se de dados disponíveis, na ausência de modelos mais sofisticados para calcular os valores ao longo da hospitalização em serviços públicos brasileiros.

## CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que as IRAS impactam negativamente o aumento dos custos hospitalares com crianças por estarem associadas ao aumento no tempo de hospitalização. As situações relacionadas aos maiores custos de hospitalização foram presença de dois ou mais sítios de infecção, manifestação da pneumonia relacionada à assistência à saúde, desenvolvimento de sepse a partir de uma infecção hospitalar e multirresistência relacionada ao agente etiológico.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o impacto das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde no custo da hospitalização de crianças. **Método:** Estudo de coorte, prospectivo, quantitativo, envolvendo crianças admitidas nas Unidades de Internação e de Terapia Intensiva Pediátrica de um hospital universitário público. Os dados foram analisados por meio do *software* SPSS por distribuição de frequências, medidas de tendência central e dispersão. Para todas as análises foi considerado o nível de significância estatística de  $p < 0,05$ . **Resultados:** A amostra foi composta de 173 crianças, destas, 18,5% desenvolveram infecção relacionada à assistência à saúde, que aumentou em 4,2 vezes ( $p < 0,001$ ) o custo da hospitalização. Maior impacto de custo foi observado entre pacientes com dois ou mais sítios infecciosos (R\$ 81.037,57,  $p = 0,010$ ) e sepse (R\$ 46.315,63  $p < 0,001$ ). Crianças colonizadas por microrganismos multirresistentes, com prevalência de *E. coli* e *A. baumannii* ESBL, geraram custos maiores, R\$ 35.206,15 e R\$ 30.692,52, respectivamente. **Conclusão:** As infecções relacionadas à assistência à saúde aumentaram significativamente os custos da hospitalização de crianças, em especial entre aquelas com mais de dois sítios infecciosos, que desenvolveram sepse e colonizadas por microrganismos multirresistentes.

## DESCRITORES

Infecção Hospitalar; Criança Hospitalizada; Custos de Cuidados de Saúde; Resistência Microbiana a Medicamentos; Enfermagem Pediátrica.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el impacto de las Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria en el costo de la hospitalización de niños. **Método:** Estudio de cohorte, prospectivo, cuantitativo, involucrando a niños ingresados en las Unidades de Hospitalización y de Cuidados Intensivos Pediátricos de un hospital universitario público. Los datos fueron analizados mediante el *software* SPSS por distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión. Para todos los análisis, se consideró el nivel de significación estadística de  $p < 0,05$ . **Resultados:** La muestra estuvo compuesta de 173 niños, de estos el 18,5% desarrollaron infección relacionada con la asistencia sanitaria, que aumentó 4,2 veces ( $p < 0,001$ ) el costo de la estancia hospitalaria. Mayor impacto de costo fue observado entre pacientes con dos o más sitios infecciosos (R\$ 81.037,57,  $p = 0,010$ ) y sepsis (R\$ 46.315,63  $p < 0,001$ ). Niños colonizados por microorganismos multirresistentes, con prevalencia de *E. coli* y *A. baumannii* ESBL, generaron costos mayores, R\$ 35.206,15 y R\$ 30.692,52, respectivamente. **Conclusión:** Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria aumentaron significativamente los costos de la hospitalización de niños, en especial entre los con más de dos sitios infecciosos, que desarrollaron sepsis y colonizados por microorganismos multirresistentes.

## DESCRIPTORES

Infección Hospitalaria; Niño Hospitalizado; Costos de la Atención en Salud; Farmacorresistencia Microbiana; Enfermería Pediátrica.

## REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde. 2ª ed. Brasília: ANVISA; 2017.
2. Freire ILS, Menezes LCC, Sousa NML, Araújo RO, Vasconcelos QLDAQ, Torres GV. Epidemiologia das infecções relacionadas à assistência à saúde em unidade de terapia intensiva pediátrica. Rev Bras Ciênc Saúde. 2013;11(35):9-12.
3. Roberts RR, Hota B, Ahmad I, Scott RD, Foster SD, Abbasi F, et al. Hospital and societal costs of antimicrobial-resistant infections in a Chicago teaching hospital: implications for antibiotic stewardship. Clin Infect Dis. 2009;49(8):1175-84.
4. Scott RD. The direct medical costs of Healthcare-Associated Infections in U.S. hospitals and the benefits of prevention [Internet]. Atlanta: Division of Healthcare Quality Promotion National Center for Preparedness; 2009 [cited 2018 Jan 10]. Available from: [https://www.cdc.gov/hai/pdfs/hai/scott\\_costpaper.pdf](https://www.cdc.gov/hai/pdfs/hai/scott_costpaper.pdf)
5. Ferraz RRN, Lapchik MS, Barnabé AS, Fornari JV. Não conformidades nas práticas de precaução/isolamento e ocorrência de infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) por acinetobacterbaumanni em hospital público estadual de São Paulo. Rev Acad São Marcos. 2014;4(1):19-29.
6. Sodhi J, Satpathy S, Sharma DK, Lodha R, Kapil A, Wadhwa N, et al. Healthcare associated infections in Paediatric Intensive Care Unit of a tertiary care hospital in India: hospital stay & extra costs. Indian J Med Res. 2016;143(4):502-6.
7. Centers for Disease Control and Prevention. Antibiotic resistance threats in the United States. Atlanta: CDC; 2013.
8. Brasil. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Critérios diagnósticos de infecção relacionada à assistência à saúde. 2ª ed. Brasília: ANVISA; 2017.
9. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA. 2016;315(8):801-10.
10. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan A, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010. Infect Control Hosp Epidemiol. 2013;34(1):1-14.
11. Missagia LR, Velter F. Contabilidade de custos e análise das demonstrações contábeis. São Paulo: Grupo Método; 2012.
12. Osmo AA. Processo gerencial. In: Vecina Neto G, Malik A, editoras. Gestão em saúde. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016. p. 130-46.
13. Plowman R, Graves N, Griffin M, Roberts JA, Swan A, Cookson B, et al. The socio-economic burden of hospital acquired infection. London: Public Health Laboratory Service; 1999.
14. Glied S, Cohen B, Liu J, Neidell M, Larson E. Trends in mortality, length of stay, and hospital charges associated with health care-associated infections, 2006-2012. Am J Infect Control. 2016;44(9):983-9.
15. Mussi-Pinhata MM, Nascimento SD. Infecções neonatais hospitalares. J Pediatr. 2001;77Supl 1:S81-96.
16. Conde KA, Silva E, Silva CO, Ferreira E, Freitas FG, Castro I, et al. Differences in sepsis treatment and outcomes between public and private hospitals in Brazil: a multicenter observational study. PLoS One [Internet]. 2013 [cited 2018 Jan 10];8(6):e64790. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3675193/>
17. Instituto Latino Americano de Sepse. Relatório Nacional: protocolos gerenciados de sepse [Internet]. São Paulo: ILAS; 2017 [citado 2018 jan. 28]. Disponível em: <http://www.ilas.org.br/assets/arquivos/relatorio-nacional/relatorio-nacional-final.pdf>
18. Barreto MFC, Dellaroza MSG, Kerbauy G, Grion CMC. Sepsis in a university hospital: a prospective study for the cost analysis of patients' hospitalization. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2016 [cited 2018 Jan 10];50(2):302-8. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342016000200302&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342016000200302&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
19. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, et al. Health care-associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. JAMA. 2013;309(22):2039-46.

20. Lamarsalle L, Hunt B, Schauf M, Szwarcensztein K, Valentine WJ. Evaluating the clinical and economic burden of healthcare-associated infections during hospitalization for surgery in France. *Epidemiol Infect* [Internet]. 2013 [cited 2018 Jan 05];141(12):2473-82. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3821401/>
21. Oliveira AC, Paula AO. Discontinuation of antimicrobials and costs of treating patients with infection. *Acta Paul Enferm*. 2012;25(2):68-74.
22. Martins MITM, Franco MJB, Duarte JC. Um estudo de caso sobre os custos das infecções no Centro Hospitalar Cova da Beira. *Rev Enf Ref*. 2007;2(4):79-90.

---

#### Apoio financeiro

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

---



Este é um artigo em acesso aberto, distribuído sob os termos da Licença Creative Commons.