

# Custos das infecções relacionadas à assistência em saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva

*Costs of healthcare-associated infections in an Intensive Care Unit*

*Costos de infecciones relacionadas a la atención de salud en una Unidad de Terapia Intensiva*

**Michelle Araujo Leal<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0003-3271-414X

**Ana Amélia de Freitas-Vilela<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0002-1122-3846

<sup>1</sup>Universidade Federal de Jataí. Jataí, Goiás, Brasil.

**Como citar este artigo:**

Leal MA, Freitas-Vilela AA. Costs of healthcare-associated infections in an Intensive Care Unit.

Rev Bras Enferm. 2021;74(1):e20200275.

doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0275>

**Autor Correspondente:**

Michelle Araujo Leal

E-mail: [mi-leal@hotmail.com](mailto:mi-leal@hotmail.com)



EDITOR CHEFE: Antonio José de Almeida Filho

EDITOR ASSOCIADO: Hugo Fernandes

**Submissão:** 01-06-2020

**Aprovação:** 24-09-2020

**RESUMO**

**Objetivos:** avaliar custos de internação hospitalar de pacientes com e sem Infecção Relacionada à Assistência em Saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Métodos:** estudo caso-controlado retrospectivo. Os dados foram coletados dos prontuários da Unidade de Terapia Intensiva de um hospital público de médio porte em Goiás-Brasil. Para cada caso foram selecionados dois controles. Foram coletadas informações socioeconômicas, clínicas e custos hospitalares. Para verificar associações entre variáveis foram calculados Odds Ratio e regressão linear. **Resultados:** foram avaliados 21 pacientes com diagnóstico de Infecção Relacionada à Assistência em Saúde e 42 controles. O custo de internação de pacientes com infecção foi quatro vezes maior em relação aos pacientes sem infecção ( $p$ -valor<0,001). Houve associação entre infecção e maior mortalidade ( $p$ -valor<0,001), maior permanência hospitalar ( $p$ -valor=0,021) e maior custo hospitalar ( $p$ -valor=0,007). **Conclusões:** custos financeiros de internação de pacientes diagnosticados com Infecção Relacionada à Assistência em Saúde são elevados em relação àqueles sem este diagnóstico.

**Descritores:** Unidades de Terapia Intensiva; Custos de Cuidados de Saúde; Infecção; Assistência à Saúde; Cuidados Críticos.

**ABSTRACT**

**Objectives:** to evaluate hospitalization costs of patients with and without Healthcare-Associated Infections an Intensive Care Unit. **Methods:** a retrospective case-control study. Data collection was retrieved from the medical records of Intensive Care Unit of a medium-sized public hospital in Goiás-Brazil. For each case, two controls were selected. Data on socioeconomic, clinical, and hospital costs were collected. To verify associations between variables, Odds Ratio and linear regression were calculated. **Results:** a total of 21 patients diagnosed with Healthcare-Associated Infections and 42 controls were evaluated. The hospitalization cost for patients with infection was four times higher than for non-infection patients ( $p$ -value<0.001). There was an association between infection and higher mortality ( $p$ -value <0.001), longer hospital-stay ( $p$ -value =0.021), and higher hospital costs ( $p$ -value =0.007). **Conclusions:** hospitalization costs of diagnosed Healthcare-Associated Infections patients are high compared to those who do not have this diagnosis.

**Descriptors:** Intensive Care Units; Health Care Costs; Infections; Delivery of Health Care; Critical Care.

**RESUMEN**

**Objetivos:** evaluar costos de internación hospitalaria de pacientes con y sin Infección Relacionada a la Atención en Salud en una Unidad de Terapia Intensiva. **Métodos:** estudio caso-control retrospectivo. Datos recolectados de historias clínicas de Unidad de Terapia Intensiva de un hospital de tamaño intermedio de Goiás-Brasil. Para cada caso fueron seleccionados dos controles. Se recolectaron datos socioeconómicos, clínicos y costos hospitalarios. Para verificar asociaciones entre variables, se calcularon Odds Ratio y regresión lineal. **Resultados:** fueron evaluados 21 pacientes con diagnóstico de Infección Relacionada a la Atención en Salud y 42 controles. El costo de internación de pacientes con infección fue cuatro veces mayor respecto de los pacientes sin infección ( $p$ -valor<0,001). Existió asociación entre infección y mayor mortalidad ( $p$ -valor<0,001), mayor permanencia hospitalaria ( $p$ -valor=0,021) y mayores costos hospitalarios ( $p$ -valor=0,007). **Conclusiones:** costos financieros de internación de pacientes diagnosticados con Infección Relacionada a la Atención en Salud son elevados respecto de aquellos sin tal diagnóstico.

**Descriptores:** Unidades de Cuidados Intensivos; Costos de la Atención en Salud; Infecciones; Prestación de Atención de Salud; Cuidados Críticos.

## INTRODUÇÃO

A infecção hospitalar é uma infecção relacionada à hospitalização ou a procedimentos hospitalares e pode ocorrer após a admissão hospitalar do paciente, durante a internação ou após a alta<sup>(1)</sup>. O termo “infecções hospitalares” foi substituído por “Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde” (IRAS), termo que engloba infecções adquiridas e relacionadas à assistência em qualquer ambiente<sup>(2)</sup>.

As IRAS estão entre as complicações mais recorrentes da internação hospitalar. As principais causas são a utilização de dispositivos invasivos (acessos venosos, sondas, tubos e outros), a procedimentos cirúrgicos e às infecções por microrganismos multirresistentes, que, na atualidade, representam uma grave ameaça à saúde do paciente, por dificultarem a reabilitação, principalmente de pacientes graves que já estão em cuidados intensivos<sup>(3)</sup>.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as IRAS são um dos eventos adversos mais comuns na assistência em saúde com impacto na mortalidade e na qualidade de vida da população. O risco de adquirir pelo menos um tipo de IRAS está presente em até 7% e 10% dos pacientes em países desenvolvidos e em desenvolvimento, respectivamente<sup>(4)</sup>.

Nos Estados Unidos, o Centro para Controle e Prevenção de Doenças (*Centers for Disease Control and Prevention* - CDC) de Atlanta, por meio do estudo SENIC (*Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control*), avaliou a efetividade dos programas de controle de IRAS em atividade no país. Verificou-se que as IRAS prolongam a permanência hospitalar em pelo menos quatro dias e aumentam os custos adicionais<sup>(2)</sup>.

Guest e colaboradores<sup>(3)</sup> estimaram o impacto econômico anual (2016/2017) das IRAS atendidas pelo Serviço Nacional de Saúde [*National Health Service* (NHS)] em 2,1 bilhões de libras somente com custos diretos. Os custos diretos são aqueles gastos com a internação hospitalar, e os indiretos aqueles que demonstram as perdas de produtividade para a sociedade, em decorrência de absenteísmo e mortalidade<sup>(5)</sup>. Nos Estados Unidos, estimou-se um total de 1,7 milhão de pacientes diagnosticados com IRAS anualmente, dos quais quase 100.000 evoluem para óbito, resultando em custos de mais de US\$ 30 bilhões/ano<sup>(6)</sup>.

As IRAS são mais graves em populações de alto risco, como idosos, adultos internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e recém-nascidos. As taxas de incidência de IRAS em UTIs em países em desenvolvimento superam às de países desenvolvidos, principalmente por falta de recursos e pouco conhecimento em epidemiologia e controle de infecção<sup>(7-8)</sup>.

Em estudos realizados no Brasil, observou-se um elevado custo de pacientes com IRAS internados em UTI. Em Goiânia-GO, o custo da diária hospitalar em UTI de pacientes com IRAS foi 20,4 vezes maior comparado aos pacientes sem IRAS. Este estudo avaliou somente infecção em corrente sanguínea<sup>(9)</sup>. No Estado de Minas Gerais, o custo médio de paciente com IRAS em UTI foi de R\$ 9.763,78 versus R\$ 1.093,94 de paciente sem IRAS<sup>(10)</sup>.

Dados sobre custos de internação de todos os tipos de IRAS em UTI adulto no Brasil são escassos. Na região norte do estado do Paraná, avaliou-se o impacto econômico das IRAS no custo da hospitalização de crianças no período de julho a dezembro

de 2015. Os autores verificaram que os custos dos pacientes com IRAS durante a internação foram 4,2 vezes maiores em relação àqueles que não adquiriram IRAS<sup>(6)</sup>. Em Resende, no estado do Rio de Janeiro, pesquisa investigou o custo total de pacientes em uma UTI e verificou que 38,4% deste montante foram destinados para o tratamento de pacientes com IRAS adquiridas na UTI, 35,7% para pacientes que já internaram com infecção e 25,9% para pacientes sem infecção<sup>(11)</sup>.

Dados sobre custos em UTI são escassos e avaliados, principalmente, em grandes centros brasileiros, sendo limitados/inexistentes os estudos em cidades do interior dos estados da Região Centro-Oeste brasileira. Ademais, observou-se escassez de estudos que comparam o custo financeiro entre pacientes adultos internados em UTI com IRAS e sem este diagnóstico.

## OBJETIVOS

Avaliar os custos de internação hospitalar de pacientes com IRAS em relação aos pacientes sem IRAS em uma UTI.

## MÉTODOS

### Aspectos éticos

Foram seguidos os princípios éticos que envolvem as pesquisas com seres humanos, de acordo com a Resolução nº 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Obteve-se dispensa da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e o estudo foi aprovado pelo CEP da Universidade Federal de Goiás.

### Desenho, período e local do estudo

Trata-se de um estudo de caso-controle retrospectivo dos prontuários dos pacientes. Foi realizado em uma UTI constituída de seis leitos de um hospital público de médio porte na cidade de Jataí, localizada na região sudoeste do estado de Goiás, Brasil. Para a seleção dos casos e controles foram avaliados os prontuários de pacientes internados entre janeiro e dezembro de 2015 com período de internação superior a 72 horas.

O manuscrito seguiu a lista de verificação dos itens que devem ser incluídos nos relatórios dos estudos de caso-controle, por meio da ferramenta STROBE.

### População, critérios de inclusão e exclusão

O presente estudo foi constituído de indivíduos adultos (com idade igual ou superior a 18 anos), de ambos os sexos. Todos que tiveram o diagnóstico de IRAS (grupo-caso) ao longo do ano de 2015 foram incluídos. O diagnóstico de IRAS dos pacientes (grupo de casos) foi realizado pela Comissão de Controle de Infecção Relacionada à Assistência em Saúde (CCIRAS) da instituição, após serem admitidos na UTI.

O grupo-controle foi composto por pacientes com características semelhantes ao grupo-caso. As características avaliadas foram faixa etária, mês e período de internação. Para cada caso foram selecionados dois pacientes como controles. Constituíram critérios de inclusão dos pacientes do grupo-controle: idade igual

ou superior a 18 anos; mesmo mês de internação do paciente com IRAS; e permanência hospitalar semelhante e não superior ao paciente com IRAS.

### Protocolo do estudo

Foram coletadas variáveis de interesse no prontuário do paciente por meio de um instrumento elaborado pelos autores, sendo incluídas as seguintes variáveis: gênero (masculino/ feminino), idade (18-40; 40-60 e 60 e mais), estado civil (solteiro, casado ou vive com companheiro, viúvo), cor da pele (negro, branco, pardo, amarelo, indígena), diagnóstico de internação em UTI (baseado na Classificação Internacional das Doenças - CID-10), dias de internação total (dias), tempo de permanência na UTI (dias), uso de antimicrobianos (sim/não), topografia/tipo da infecção hospitalar, procedimentos invasivos (sim/não), microrganismo isolado, desfecho da internação (alta para outra enfermaria, alta hospitalar, transferência para outra instituição, óbito), fatores de risco e comorbidades (sim/não).

Para a análise de custos hospitalares foi coletado o custo da internação. Cada paciente possuía uma ficha de faturamento com a descrição dos procedimentos realizados, porém nela não estavam discriminados ou estratificados os custos de cada procedimento. Os custos foram descritos em serviços hospitalares e profissionais, como assistência de fisioterapia, tratamento de doenças, tratamento dialítico, diárias, medicina transfusional, exames dos pacientes da medicina transfusional, traqueia e brônquio, custos gerais, teste realizado fora da estrutura, acessos para diálise, hemodiálise, ultrassonografias, consultas médicas/ outros, hemoderivados, tomografia de tórax e membros, tomografia do abdome e pelve, parede torácica, anestésias, totalizando o custo da internação hospitalar.

### Análise dos resultados e estatística

Os dados coletados foram analisados utilizando estatística descritiva, com distribuição de frequência em números absolutos e porcentagem para variáveis categóricas e média e desvio-padrão para variáveis contínuas. Para verificar diferença entre as variáveis foi aplicado o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para as variáveis categóricas e teste T de Student para as variáveis contínuas. Para estimar as associações das variáveis foram calculadas as medidas de associação Odds Ratio (OR). Realizou-se a associação entre o custo hospitalar e a presença ou ausência de IRAS por meio de uma regressão linear, e o modelo foi ajustado pelo número de dias de internação, idade, gênero, etnia e situação conjugal. Essas variáveis foram selecionadas por serem as informações socioeconômicas e demográficas coletadas dos prontuários dos pacientes, pois são variáveis importantes para avaliar o perfil dos indivíduos mais propensos a desenvolver IRAS. Uma hipótese é que pacientes que vivem

em união estável possam ter uma vida mais saudável e, conseqüentemente, melhor estado de saúde<sup>(12)</sup> e menor risco de desenvolver IRAS. Os resultados dos testes estatísticos com valor de  $p < 0,05$  foram considerados significantes. Os dados foram analisados nos softwares Epi Info versão 7.0 e Stata versão 12.0.

### RESULTADOS

A amostra total no presente estudo foi de 63 pacientes, sendo 21 casos e 42 controles. Dos casos de IRAS, 52,4% eram do gênero feminino; 76,2% eram não brancos (66,7% pardos e 9,5% negros); e 71,4% não viviam com companheiro. Em relação à idade, 57,1% dos pacientes com IRAS e 59,5% dos sem IRAS tinham entre 18 e 60 anos. Não houve diferença significativa entre as características sociodemográficas e a presença ou ausência de IRAS (Tabela 1).

O custo de internação dos pacientes com IRAS foi quatro vezes maior em relação àqueles sem IRAS: em média, R\$ 16.132,21 comparado a R\$ 4.014,26 do paciente controle ( $p < 0,001$ ). A permanência hospitalar e permanência em UTI foram estatisticamente significativas nos pacientes com IRAS. A média (desvio-padrão - DP) de dias totais de internação foi de 35,0 (23,5) para paciente com IRAS, enquanto no controle alcançou 12,9 (7,8) dias. Na UTI, as médias de internação foram 26,5 (19,4) dias para casos e 6,9 (3,9) dias para controles, ( $p < 0,001$ ). Quando estratificado, verificou-se que 38,1% dos pacientes com IRAS permaneceram mais de 30 dias. Entre os pacientes sem IRAS, não houve permanência superior a 30 dias (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características sociodemográficas segundo a presença ou ausência de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde de pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva, Jataí, Goiás, Brasil, 2015

Variáveis categóricas	Pacientes com IRAS <sup>a</sup> n <sup>o</sup> (%)	Paciente sem IRAS <sup>a</sup> n <sup>o</sup> (%)	Valor de p <sup>1</sup>
Gênero			1,000
Feminino	11 (52,4)	22 (52,4)	
Masculino	10 (47,6)	20 (47,6)	
Cor da pele			0,109
Branca	5 (23,8)	15 (35,7)	
Não branca (parda e negra)	16 (76,2)	22 (52,4)	
Não informado	0 (0,0)	5 (11,9)	
Situação conjugal			0,180
Vive com companheiro	6 (28,6)	21 (50)	
Não vive com companheiro	15 (71,4)	20 (47,6)	
Não informado	0 (0,0)	1 (2,4)	
Idade (anos)			0,856
18   - 60	12 (57,1)	25 (59,5)	
60 ou mais	9 (42,9)	17 (40,5)	
Permanência em UTI <sup>b</sup>			<0,001
<5 dias	2 (9,5)	19 (45,2)	
6 a 30 dias	11 (52,4)	23 (54,8)	
> 30 dias	8 (38,1)	0 (0,0)	
Variáveis contínuas	Média (DP <sup>c</sup> )	Média (DP <sup>c</sup> )	valor de p <sup>2</sup>
Custo de internação (R\$)	16.132,2 (11.232,08)	4.014,3 (2.492,28)	p<0,001
Dias totais de internação hospitalar	35,0 (23,5)	12,9 (7,8)	p<0,001
Dias totais em UTI <sup>b</sup>	26,5 (19,4)	6,9 (3,9)	p<0,001

Nota: IRAS<sup>a</sup> - Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde; UTI<sup>b</sup> - Unidade de Terapia Intensiva; DP<sup>c</sup> - Desvio Padrão; <sup>1</sup>p - n - número; <sup>1</sup>p-valor refere-se ao teste qui-quadrado; <sup>2</sup>p-valor refere-se ao teste T de Student.

**Tabela 2** - Condições clínicas do paciente na admissão segundo a presença ou ausência de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde entre pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva, Jataí, Goiás, Brasil, 2015

Doenças	Pacientes com IRAS <sup>a</sup> n <sup>o</sup> (%)	Paciente sem IRAS <sup>a</sup> n <sup>o</sup> (%)	Valor de p <sup>1</sup>
Doenças do aparelho respiratório			0,13
Sim	7 (33,3)	7 (16,7)	
Não	14 (67,7)	35 (83,3)	
Doenças do aparelho circulatório			0,85
Sim	7 (33,3)	15 (35,7)	
Não	14 (67,7)	27 (64,3)	
Doenças do aparelho digestivo			0,78
Sim	3 (14,3)	5 (11,9)	
Não	18 (85,7)	37 (88,1)	
Doenças infecciosas e parasitárias			0,07
Sim	4 (19)	2 (4,8)	
Não	17 (81)	39 (95,2)	
Doenças do aparelho urinário			0,14
Sim	0	4 (9,5)	
Não	21 (100)	38 (90,5)	
Doenças neurológicas			0,14
Sim	0	4 (9,5)	
Não	21 (100)	38 (90,5)	
Traumas			0,09
Sim	0	5 (11,9)	
Não	21 (100)	37 (88,1)	
Fatores de Risco			0,82
Sim	17 (81)	33 (78,6)	
Não	4 (19)	9 (21,4)	

Nota: IRAS<sup>a</sup> – Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde; <sup>a</sup>n – número; <sup>1</sup>p-valor refere-se ao teste qui-quadrado.

**Tabela 3** - Desfecho hospitalar segundo a presença ou ausência de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde de pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva, Jataí, Goiás, Brasil, 2015

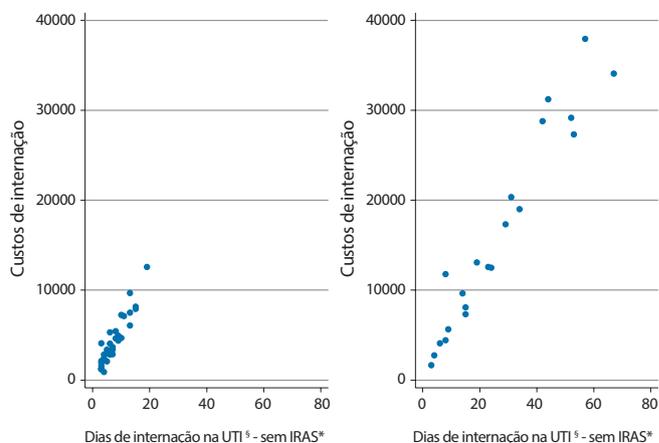
Desfecho	Pacientes com IRAS <sup>a</sup> n <sup>o</sup> (%)	Paciente sem IRAS <sup>a</sup> n <sup>o</sup> (%)	OR <sup>1</sup>	IC 95% <sup>2</sup>	Valor de p
Óbito			12	2,953; 51,003	<0,001
Sim	14 (66,7)	6 (14,3)			
Não	7 (33,3)	36 (85,7)			
Alta para enfermaria			0,27	0,0727; 0,946	0,021
Sim	6 (28,5)	25 (59,5)			
Não	15 (71,5)	17 (40,5)			
Alta hospitalar			0	0; 3,893	0,309
Sim	0	2 (4,8)			
Não	21 (100%)	40 (95,2)			
Transferência para outra instituição			0,18	0,004; 1,532	0,088
Sim	1 (4,8)	9 (21,4)			
Não	20 (95,2)	33 (78,6)			

Nota: IRAS<sup>a</sup> – Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde; <sup>1</sup>OR – Odds Ratio; <sup>2</sup>IC – Intervalo de Confiança; <sup>a</sup>n – número.

**Tabela 4** - Regressão linear para associação entre o custo e a presença de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde entre pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva, Jataí, Goiás, Brasil, 2015

	$\beta$	Custo hospitalar IC 95% <sup>1</sup>	Valor de p
IRAS <sup>a</sup> (sem/com)	4370,3	1225,1; 7515,4	0,007
Dias de internação	352,7	272,7; 432,7	<0,001
Idade (anos)	741,3	-1777,5; 3260,2	0,557
Gênero (masculino/feminino)	-2646,9	-5093,0; -200,8	0,035
Etnia (branca/ não branca)	-2002,5	-4601,9; 596,9	0,128
Situação conjugal (vive/não vive com companheiro)	-495,2	-2832,2; 1841,8	0,672

Nota: IRAS<sup>a</sup> – Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde; <sup>1</sup>Intervalo de Confiança.



Nota: IRAS<sup>a</sup> – Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde; UTI<sup>b</sup> – Unidade de Terapia Intensiva.

**Figura 1** - Distribuição dos custos hospitalares e número de dias de internação de pacientes com presença ou ausência de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva em Jataí, Goiás, Brasil, 2015

O custo médio de todos os casos foi de, aproximadamente, R\$ 10.000,00. O custo variando de R\$ 1.000,00 a 10.000,00 foi observado em 38,1% nos casos versus 95,2% nos controles. Os custos relacionados aos sujeitos do caso-controle (2,4%) variaram de R\$ 10.000,00 a 20.000,00. Em relação aos demais indivíduos com IRAS, 28,6% tiveram custo de R\$ 10.000,00 a 20.000,00; 19% de R\$ 20.000,00 a 30.000,00; e 14,3% de R\$ 30.000,00 a 40.000,00. O custo hospitalar e o tempo de internação foram maiores entre os indivíduos com IRAS em relação àqueles sem IRAS (Figura 1).

As principais doenças que motivaram a internação em UTI, segundo a Classificação Internacional das Doenças (CID-10), foram agrupadas em: doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho circulatório, doenças do aparelho digestivo, doenças do aparelho urinário, doenças infecciosas e parasitárias, doenças neurológicas e traumas. Os fatores de risco mais frequentes presentes na admissão foram: Hipertensão Arterial Sistêmica, Insuficiência Cardíaca e Diabetes Mellitus. Não houve associação significativa entre as condições clínicas dos pacientes na internação e a presença ou não de IRAS. No entanto, observou-se associação *borderline* para o desenvolvimento de IRAS entre os pacientes admitidos com doenças infecciosas e parasitárias (p=0,07) e, entre aqueles admitidos devido a trauma, não foi observada a ocorrência de IRAS (p=0,09) (Tabela 2).

Todos os pacientes passaram por procedimentos invasivos durante a sua hospitalização, inclusive aqueles sem IRAS. As infecções respiratórias foram responsáveis por 71,4% das IRAS (Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em 57,1% e Pneumonia hospitalar, aquela não associada à ventilação mecânica, em 14,3% dos casos). Verificou-se infecção primária na corrente sanguínea em 14,3% das IRAS; sepse em 4,8% dos casos; infecção de sítio cirúrgico em 4,8%; e infecção no trato urinário associada à sonda vesical de demora em 4,8%. Dentre os pacientes com IRAS, 57,1% possuíam identificação microbiológica. O agente mais frequente foi a *Klebsiella pneumoniae*, encontrada na Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica; 80% foram resistentes aos antimicrobianos testados: Amoxicilina/Clavulanato, Ampicilina, Aztreonam, Cloridrato de Cefepima, Cefuroxima, Ciprofloxacino e Levofloxacino.

Em relação ao desfecho dos pacientes internados, 66,7% daqueles com IRAS foram a óbito no hospital, 71,4% deles por infecções respiratórias. Dos pacientes sem IRAS, 14,3% evoluíram para óbito hospitalar. Os pacientes que apresentaram IRAS tiveram 12 vezes mais chances de óbito em comparação aos pacientes que não desenvolveram IRAS [OR = 12; Intervalo de Confiança 95% (IC95%) = 2,953; 51,003; p < 0,001]. Pacientes com IRAS (28,5%) tiveram menor chance de alta para enfermagem em relação àqueles sem IRAS (59,5%) (OR = 0,27; IC95% = 0,0727; 0,946; p = 0,021) (Tabela 3).

Observou-se uma associação positiva entre o custo hospitalar e a presença de IRAS no modelo bivariado ( $\beta$  = 12068,84; p-valor < 0,001) e no modelo ajustado pelas covariáveis ( $\beta$  = 4370,3; p-valor = 0,007) (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

O custo hospitalar e o tempo de internação dos pacientes com IRAS foram maiores se comparados a pacientes que não adquiriram IRAS. Ademais, a faixa etária mais prevalente foi a dos pacientes adultos (menor que 60 anos) e a distribuição dos gêneros mostrou-se proporcional. A topografia mais frequente foram as infecções relacionadas ao sistema respiratório. O óbito foi o desfecho mais frequente nos casos de IRAS e pode ter sido consequência das infecções.

As causas de internação dos pacientes estudados se assemelharam às evidências nacionais<sup>(13)</sup>. Além disso, os motivos de internação dependem do perfil hospitalar<sup>(14)</sup>. Quanto aos fatores de risco apresentados na admissão dos pacientes, as condições clínicas eram semelhantes e não influenciaram no diagnóstico de IRAS.

Quanto à distribuição das topografias das IRAS dos pacientes hospitalizados na UTI, observou-se semelhança com outras evidências, em que a infecção relacionada ao sistema respiratório foi a mais frequente<sup>(15)</sup>. A taxa mundial de infecção pulmonar em UTI foi referida em 64% e, nos grupos de brasileiros, evidenciou-se a frequência de 71,2% de infecção respiratória como tipo mais frequente de IRAS nas UTIs, sendo os gram-negativos responsáveis por 72% dos microrganismos isolados nas infecções, e como principal agente a *Pseudomonas*, seguida pela *Klebsiella*<sup>(14,16)</sup>.

Quanto aos exames microbiológicos de identificação dos agentes causadores de infecção em pacientes em UTI, uma pesquisa mostrou baixa identificação desses microrganismos (37,5%)<sup>(17)</sup> e outra, semelhante ao presente estudo, um pouco maior (50,7%)<sup>(16)</sup>. O diagnóstico laboratorial e a identificação microbiológica adequada do agente causador da doença são condutas fundamentais para garantir o controle da disseminação das bactérias causadoras de infecções mediante a prescrição racional de antibióticos e utilização de protocolos clínicos, controlando a resistência bacteriana, a morbidade e a mortalidade<sup>(18)</sup>. O custo com antimicrobianos em UTI é alto, devendo ser controlado e racionalizado<sup>(19)</sup>. Por meio da implantação de um programa de monitoramento de utilização de antimicrobiano foi possível reduzir o consumo desses fármacos<sup>(20)</sup> e, conseqüentemente, os custos. A vigilância epidemiológica dos microrganismos multirresistentes é uma das estratégias para o controle de IRAS,

devendo também ser avaliada a efetividade das ações na saúde pública, bem como a capacidade e a qualidade dos laboratórios de microbiologia, com o objetivo de proporcionar a segurança dos serviços de saúde no Brasil<sup>(21)</sup>.

Nos casos de IRAS, o desfecho mais frequente foi o óbito, com alta letalidade nas pneumonias. Devido ao elevado número de óbitos entre os pacientes com IRAS, levantamos a hipótese de ser consequência das infecções. Outros estudos apresentaram frequência de mortalidade de 34,6%<sup>(17)</sup> 57,6%<sup>(22)</sup> e 65,4%<sup>(14)</sup>, dados menores do que os apresentados no presente estudo, indicando uma possível relação entre infecção e mortalidade<sup>(16)</sup>.

O custo de internação foi muito elevado entre os pacientes com IRAS. Em outros estudos, os custos da hospitalização de pacientes com IRAS foram, em média, 2 a 3 vezes maiores em relação aos gastos para tratamento de pacientes sem IRAS<sup>(7,10,12,23)</sup>. Essas evidências não compararam todos os tipos de IRAS, de modo que pode haver diferença ainda maior de custos entre pacientes com e sem IRAS.

Quanto à permanência hospitalar, em dias totais de internação, a média do presente estudo se mostrou elevada em comparação a outro estudo, que apresentou média de permanência de 15 dias para pacientes com IRAS e de três dias para pacientes sem IRAS<sup>(11)</sup>. No entanto, os dados do presente estudo foram semelhantes aos achados do estudo de Tibúrcio<sup>(12)</sup>, o qual identificou média de internação de 26,4 dias para pacientes que adquiriram IRAS na UTI e de 6,4 dias para aqueles sem este diagnóstico. Convergem também para os resultados obtidos por Pereira e colaboradores<sup>(14)</sup>, que verificaram média de 21,2 dias de permanência na UTI para pacientes com IRAS. O risco relativo de adquirir IRAS entre pacientes que permanecem na UTI por mais de 30 dias é 6,94 vezes maior em relação aos que permanecem menos de 5 dias<sup>(24)</sup>.

Não houve diferença entre os grupos em relação a procedimentos invasivos e uso de antimicrobianos. Em outro estudo, 100% dos pacientes foram submetidos a procedimentos invasivos<sup>(14)</sup>. Os pacientes em UTI estão susceptíveis às infecções devido ao estado crítico e a frequentes procedimentos invasivos, os quais constituem porta de entrada para os agentes causadores de IRAS<sup>(24)</sup>. Ademais, estratégias de boas práticas, como capacitação profissional e melhorias das condições de trabalho, podem aumentar a segurança do paciente dentro da UTI<sup>(25)</sup>.

Faz-se necessária a adoção de uma gestão de custos que dê suporte à tomada de decisão e evidencie a qualidade dos gastos. Atualmente, esses gastos estão sendo realizados com resoluções, tratamentos, internações ou com prevenção dessas IRAS<sup>(26)</sup>. O controle de prevenção das IRAS em pacientes graves e episódio de IRAS evitado gera um menor custo<sup>(27)</sup>.

## Limitações do Estudo

Este estudo apresentou limitações quanto ao escasso número de artigos sobre custos das IRAS e estudos do tipo caso-controle para comparação entre pacientes com e sem IRAS para discussão do assunto. Os custos das internações foram pesquisados usando uma ficha de faturamento que não especificava o gasto com diárias de UTI, medicamentos e procedimentos. Também não foram avaliados os custos indiretos da internação. Assim, os

custos das IRAS no hospital avaliado podem ser ainda maiores do que os apresentados neste estudo, o que ressalta a necessidade do cálculo dos custos das IRAS para melhor alocação de recursos financeiros.

### Contribuições para saúde

A contabilização dos custos de infecções possibilita a revisão das estratégias de prevenção que estão sendo utilizadas no controle das IRAS, promovendo entre os gestores uma maior reflexão sobre alocação desses recursos para práticas de prevenção de IRAS. Além disso, auxilia na tomada de decisão para aumento da qualidade na assistência em saúde, possibilitando uma permanência hospitalar

mais segura ao paciente. Ademais, o presente estudo pode contribuir para ampliar o conhecimento da comunidade científica a respeito do impacto econômico das IRAS em UTI.

### CONCLUSÕES

Este estudo apresentou as características das IRAS na instituição estudada e evidenciou elevados custos financeiros de internação de pacientes com diagnósticos de infecção em comparação aos pacientes sem diagnóstico de IRAS. O levantamento dos custos financeiros no sistema de saúde pode favorecer o gerenciamento econômico e a alocação adequada dos recursos para programas de promoção e prevenção em saúde.

### REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2616/MS/GM, de 12 de maio de 1998. Diário Oficial da União [Internet]. Brasília (DF); 1998 [cited 2018 Jan 12]. Available from: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616\\_12\\_05\\_1998.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html)
2. Oliveira HM, Silva CPR, Lacerda RA. Policies for control and prevention of infections related to healthcare assistance in Brazil: a conceptual analysis. *Rev Esc Enferm USP*. 2016;50(3):502-8. doi: 10.1590/S0080-623420160000400018
3. Guest JF, Keating T, Gould D, Wigglesworth N. Modelling the annual NHS costs and outcomes attributable to healthcare-associated infections in England. *BMJ Open*. 2020;10:e033367. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033367
4. World Health Organization (WHO). Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. 2016 [cited 2020 Feb 10]. Available from: <https://www.who.int/gpsc/ipc-components/en/>
5. Bartsch SM, McKinnell JA, Mueller LE, Miller LG, Gohil SK, Huang SS, et al. Potential economic burden of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) in the United States. *Clin Microbiol Infect*. 2017;23(1):48.e9-48.e16. doi: 10.1016/j.cmi.2016.09.003
6. 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: 10.1590/S1980-220X2018016303486
7. Abdelmoneim H, Ibrahim H, Ahmed A, Mohammed K. Incidence of central line-associated blood stream infection in Pediatric Intensive Care Unit (PICU). *Egypt J Hosp Med*. 2020;78(1):136-141. doi: 10.12816/EJHM.2020.68483
8. Padoveze MC, Fortaleza CM, Kiffer C, Barth AL, Carneiro IC, Giamberardino HI, et al. Structure for prevention of health care-associated infections in Brazilian hospitals: a countrywide study. *Am J Infect Control*. 2016;1;44(1):74-9. doi: 10.1016/j.ajic.2015.08.004
9. Primo MGB, Guilarde AO, Martelli CMT, Batista LJA, Turchi MD. Healthcare-associated Staphylococcus aureus bloodstream infection: length of stay, attributable mortality, and additional direct costs. *Braz J Infect Dis*. 2012;16(6):503-9. doi: 10.1016/j.bjid.2012.10.001
10. Nangino GO, Oliveira CD, Correia PC, Machado NM, Dias AT. Financial impact of nosocomial infections in the intensive care units of a charitable hospital in Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(4):357-61. doi: 10.1590/S0103-507X2012000400011
11. Tibúrcio AS. Economic costs of healthcare-related infections acquired in an Intensive Care Unit. *J Infect Control [Internet]*. 2019 [cited 2020 Jan 6];8(1):08-11. Available from: <http://jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/242>
12. Kim A, Lee JA, Park HS. Health behaviors and illness according to marital status in middle-aged Koreans. *J Public Health*. 2018;40(2):e99-e106. doi:10.1093/pubmed/idx071
13. Pereira BS, Tomasi E. Instrumento de apoio à gestão regional de saúde para monitoramento de indicadores de saúde. *Epidemiol Serv Saude*. 2016;25(2):411-8. doi: 10.5123/S1679-49742016000200019
14. Pereira FGF, Chagas ANS, Freitas MMC, Barros LM, Caetano JA. Characterization of infections related to health care in the intensive care unit. *Vigil Sanit Debate*. 2016;4(1):70-7. doi: 10.3395/2317-269x.00614
15. Santos AV, Silva MRP, Carvalho MM, Carvalho LRB, Moura MEB, Landim CAP. Perfil das infecções hospitalares nas unidades de terapia intensiva de um hospital de urgência. *Rev Enferm UFPE*. 2016;10(Supl.1):194-201. doi: 10.5205/reuol.7901-80479-1-SP.1001sup201601
16. Silva E, Dalfior Jr L, Fernandes HS, Moreno R, Vincent JL. Prevalence and outcomes of infections in Brazilian ICUs: a subanalysis of EPIC II study. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(2):143-150. doi: 10.1590/S0103-507X2012000200008
17. Bergamim-Hespanhol LA, Ramos SCS, Ribeiro Jr OC, Araújo TS, Martins AB. Infección relacionada con la Asistencia a la Salud en Unidad de Cuidados Intensivos Adulto. *Enferm Glob*. 2018;18(1):215-54. doi: 10.6018/eglobal.18.1.296481
18. Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial. Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML): boas práticas em microbiologia clínica [Internet]. Barueri: Manole; 2015 [cited 2020 Feb 13]. Available from: <http://www.sbpc.org.br/upload/conteudo/Microbiologia.pdf>

19. Lara FLO, Antunes AV, Mendes-Rodrigues C, Felice IO. Custos da antibiotioterapia em pacientes adultos com infecção hospitalar em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Prev Infec e Saúde*. 2017;3(4):8-14. doi: 10.26694/repis.v3i4.6621
  20. Silva FAA, Trajano LPB, Nogueira NC, Sousa KS, Coêlho ML, Nunes MRCM. Análise do consumo e custo de antifúngicos em um Hospital Universitário. *Rev Ciênc Saúde [internet]*. 2018;1(1):61-8. doi: 10.26694/2595-0290.1161-68
  21. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (2016-2020). Brasília. 2016 [cited 2018 Ago 24]. Available from: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/pnpciras-2016-2020>
  22. Nogueira PSF, Moura ERF, Costa MMF, Monteiro WMS, Brondi L. Perfil da infecção hospitalar em um hospital universitário. *Rev Enferm UERJ [Internet]*. 2009 [cited 2018 Aug 25];17(1):96-101. Available from: <http://www.facenf.uerj.br/v17n1/v17n1a18.pdf>
  23. Al-Rawajfah OM, Cheema J, JB Hewitt, Hweidj IM, Musallam E. Laboratory-confirmed, health care-associated bloodstream infections in Jordan: a matched cost and length of stay study. *Am J Infect Control*. 2013;41(7):607-11. doi: 10.1016/j.ajic.2012.08.014
  24. Figueiredo DA, Vianna RPT, Nascimento JA. Epidemiologia da infecção hospitalar em uma Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Público Municipal de João Pessoa-PB. *Rev Bras Ciênc Saúde*. 2013;17(3):233-240. doi: 10.4034/RBCS.2013.17.03.04
  25. Duarte SDCM, Azevedo SS, Muinck GDC, Costa TFD, Cardoso MMVN, Moraes JRMM. Best Safety Practices in nursing care in Neonatal Intensive Therapy. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(2):e20180482. doi: 10.1590/0034-7167-2018-0482
  26. Ministério da Saúde (BR). Organização Pan-Americana da Saúde. Introdução à Gestão de Custos em Saúde [Internet]. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 2013 [cited 2020 Feb 08]. Available from: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/introducao\\_gestao\\_custos\\_saude.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/introducao_gestao_custos_saude.pdf)
  27. Combariza JF, Toro LF, Orozco JJ, Arango M. Cost-effectiveness analysis of interventions for prevention of invasive aspergillosis among leukemia patients during hospital construction activities. *Eur J Haematol*. 2018;100(2):140-146. doi: 10.1111/ejh.12991
-