

Como citar este artigo:  
RIBEIRO, E. A.; FERREIRA,  
I. J. B.; MACHADO, G. S.  
Impacto de intervenções  
para controle e mitigação  
de infecções relacionadas  
à assistência à saúde  
causadas por bactérias  
multirresistentes - revisão  
integrativa. Revista Saúde  
(Sta. Maria). 2023; 49.

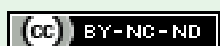
Autor correspondente:  
Nome: Edlainny Araujo  
Ribeiro  
E-mail: [dyy\\_araujo77@  
hotmail.com](mailto:dyy_araujo77@hotmail.com)  
Formação: doutoranda  
do programa de pós-  
graduação em infectologia  
pela Universidade Federal  
de São Paulo.  
Filiação: Faculdade  
de Ensino Superior da  
Amazônia Reunida

Endereço: Rua Pedro  
Coelho de Camargo, lote 10,  
quadra 38, Park dos buritis  
I, Redenção, Pará, Brasil.

Data de Submissão:  
31/03/2023  
Data de aceite:  
20/07/2023

Conflito de Interesse: Não  
há conflito de interesse

DOI:  
[10.5902/2236583469797](https://doi.org/10.5902/2236583469797)



# Impacto de intervenções para controle e mitigação de infecções relacionadas à assistência à saúde causadas por bactérias multirresistentes - Revisão integrativa

## Impact of interventions to control and mitigate healthcare-related infections caused by multidrug-resistant bacteria - Integrative revision

Edlainny Araujo Ribeiro, Ingrid Jordana Bernardes Ferreira, Giovanna Santana Machado.

### Resumo:

As Infecções Relacionadas a Assistência à Saúde (IRAS) associadas a resistência bacteriana, são uma das maiores problemáticas à saúde global. Cerca de 700 mil mortes acontecerão e 80 trilhões de dólares serão gastos no mundo, até 2050, devido infecções com bactérias multirresistentes (MDRs). **Objetivos:** Descrever o impacto das intervenções que visam a mitigação de IRAS e resistência bacteriana sobre os prejuízos à saúde e econômicos. **Métodos:** Revisão de literatura integrativa, elaborada pelas etapas de formulação da pergunta de pesquisa, busca nas bases de dados: *Science Direct* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS/MEDLINE), categorização dos estudos, avaliação, interpretação dos resultados e síntese do conhecimento. **Resultados:** Foram incluídos 14 artigos, desses, 71% relataram aumento da mortalidade em pacientes acometidos por IRAS e resistência bacteriana, bem como, 64% demonstraram aumento nos custos econômicos. As bactérias mais associadas a resistência foram as gram-negativas 28%, especialmente *Acinetobacter baumannii* e as gram-positivas 14% com destaque para o *Staphylococcus aureus*. Após as implementações de estratégias para o controle, mitigação e prevenção das IRAS e resistência bacteriana, em 64 % dos artigos analisados verificou-se benefícios claros, como redução na ocorrência de infecções por bactérias multirresistentes (50%), menor tempo de internação (21%) e redução dos custos hospitalares (57%). **Conclusão:** Após a implementação de programas e estratégias que visam a mitigação de IRAS e resistência bacteriana, observa-se benefícios associados à saúde e econômicos. Além disso, para que estas problemáticas tenham resoluções holísticas é fundamental que os serviços de saúde tenham infraestrutura adequada. Assim, será possível quebrar o ciclo de disseminação de cepas multirresistentes e mitigar todos os prejuízos associados.

**Palavras-chave:** Programa de Controle de Infecção Hospitalar. Farmacorresistência Bacteriana Múltipla. Indicadores de Morbimortalidade. Segurança do Paciente.

### Abstract:

Health Care Related Infections (HAI) associated with bacterial resistance are one of the biggest problems in global health. About 700,000 deaths will occur and eighty trillion dollars will be spent in the world, until 2050, due to infections with multidrug-resistant bacteria (MDRs). Objectives: To describe the impact of interventions aimed at mitigating HAIs and bacterial resistance on health and economic losses. Methods: Integrative literature review, elaborated by the steps of formulating the research question, search in the databases: *Science Direct* and *Virtual Health Library (BVS/MEDLINE)*, categorization of studies, evaluation, interpretation of results and synthesis of knowledge. Results: fourteen articles were included, of which 71% reported increased mortality in patients affected by HAI and bacterial resistance, as well as 64% showed an increase in economic costs. The bacteria most associated with resistance were gram-negative 28%, especially *Acinetobacter baumannii* and gram-positive 14%, especially *Staphylococcus aureus*. After implementing strategies for the control, mitigation and prevention of HAI and bacterial resistance, in 64% of the analyzed articles there were clear benefits, such as a reduction in the occurrence of infections by multidrug-resistant bacteria (50%), shorter hospital stays (21%) and reduction of hospital costs (57%). Conclusion: After the implementation of programs and strategies aimed at mitigating HAIs and bacterial resistance, there are associated health and economic benefits. In addition, for these problems to have holistic resolutions, it is essential that health services have adequate infrastructure. Thus, it will be possible to break the cycle of dissemination of multidrug-resistant strains and mitigate all associated losses.

**Keywords:** Hospital Infection Control Program. Drug Resistance, Multiple, Bacterial. Patient Safety. Indicators of Morbidity and Mortality.

## INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana é uma das maiores problemáticas persistentes da saúde global, seja pelos altos índices de mortalidade que geram ou pelos danos econômicos, principalmente quando é associada à Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS). Estima-se que cerca de 700 mil mortes em todo o mundo são associadas às cepas multirresistentes (MDR) e até 2050 no mundo pode haver prejuízos econômicos entre 60 e 100 trilhões de dólares, se a multirresistência não for mitigada<sup>1</sup>.

Um estudo multicêntrico norte americano mostrou que ocorreram mais de 2,8 milhões de infecções causadas por bactérias resistentes a antibióticos por ano e são responsáveis por 35.000 mortes<sup>2</sup>. No Brasil essa problemática também se faz persistente como fora demonstrado em uma pesquisa realizada no Sul do país, evidenciando que de 11.177 pacientes adultos internados 889 (8,0%) tiveram o diagnóstico de pelo menos um episódio de IRAS, dos quais 341 evoluíram para óbito (38,4%). Além disso, a correlação entre IRAS e mortalidade foi observada em colonizações (45,2%) e infecções (44,7%) causadas por microrganismos multirresistentes (MDRs)<sup>3</sup>.

Outro estudo realizado em São Paulo (SP) demonstrou que os pacientes colonizados ou infectados por cepas de *Acinetobacter baumannii* produtoras de OXA-23 apresentaram maior mortalidade (34,6%), isto pode ser associado ao fato dessa enzima hidrolisar os carbapenêmicos que são uma das últimas opções terapêuticas para pacientes com infecções causadas por cepas MDRs<sup>4</sup>. Esses acontecimentos podem gerar mais custos para o sistema de saúde. Há evidências que esse aumento pode ser em média de R\$ 9.763,78 versus R\$ 1.093,94<sup>5</sup>.

Na tentativa de mitigar todos esses prejuízos, no Brasil foi criado o Programa Nacional de Segurança do Paciente com o intuito de contribuir para a qualificação do cuidado assistencial em todos os estabelecimentos de saúde, através de ações que visam prevenção e controle das IRAS<sup>6,7</sup>. É possível verificar que os dados sobre as IRAS e cepas MDRs passaram a ser mais documentados, o que viabiliza o conhecimento da extensão do problema e a formulação de estratégias assertivas para seu controle<sup>8</sup>.

Entretanto, apesar dessas ações governamentais ainda há muitos entraves em relação ao funcionamento prático desses programas muitos hospitais apresentam dificulda-

des ou não trabalham seguindo o Plano de Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde<sup>5,9</sup>.

Considerando que a resistência bacteriana é um problema de saúde pública mundial e que atrelada aos casos de IRAS pode aumentar a mortalidade e os prejuízos econômicos, é primordial uma análise consistente e atual acerca dos programas para controle e mitigação destes problemas. A fim de apresentar subsídios para formulação de intervenções assertivas, com obtenção de conhecimento sobre os benefícios e entraves para sua aplicação. Além disso, esta pesquisa contribui com dados para a literatura.

Portanto, o objetivo desse estudo foi analisar as evidências científicas e descrever o impacto das intervenções que visam a mitigação de IRAS e resistência bacteriana sobre os prejuízos à saúde e econômicos.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que visa uma compreensão mais abrangente de um determinado fenômeno. Para construção da revisão, foram seguidas as etapas de elaboração da pergunta de pesquisa, busca nas bases de dados, categorização dos estudos, avaliação, interpretação dos resultados e síntese do conhecimento<sup>10</sup>. A pergunta norteadora consistiu em: **“Quais são os benefícios associados à saúde e econômicos da implementação de estratégias que visam a mitigação de IRAS e resistência bacteriana?”**<sup>11</sup>.

A busca dos estudos foi realizada nas seguintes bases de dados: *Science Direct* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS/MEDLINE). Os descritores foram obtidos por consulta nos Descritores de Ciências em Saúde (DECS). No decorrer da busca os descritores foram cruzados entre si com o uso dos *booleans* “or” e “and”. O quadro 1 mostra os descritores que foram utilizados nesse estudo assim como as combinações para busca<sup>10</sup>.

---

### **Quadro 1. Descritores e cruzamentos para busca**

#### **BVS e SCIENCE DIRECT (inglês)**

I- “Hospital Infection Control Program” OR “Indicators of Morbidity and Mortality” AND “Patient Safety” OR “Drug Resistance, Multiple, Bacterial”

II- “Hospital Infection Control Program” OR “Drug Resistance, Multiple, Bacterial” AND “Patient Safety”

---

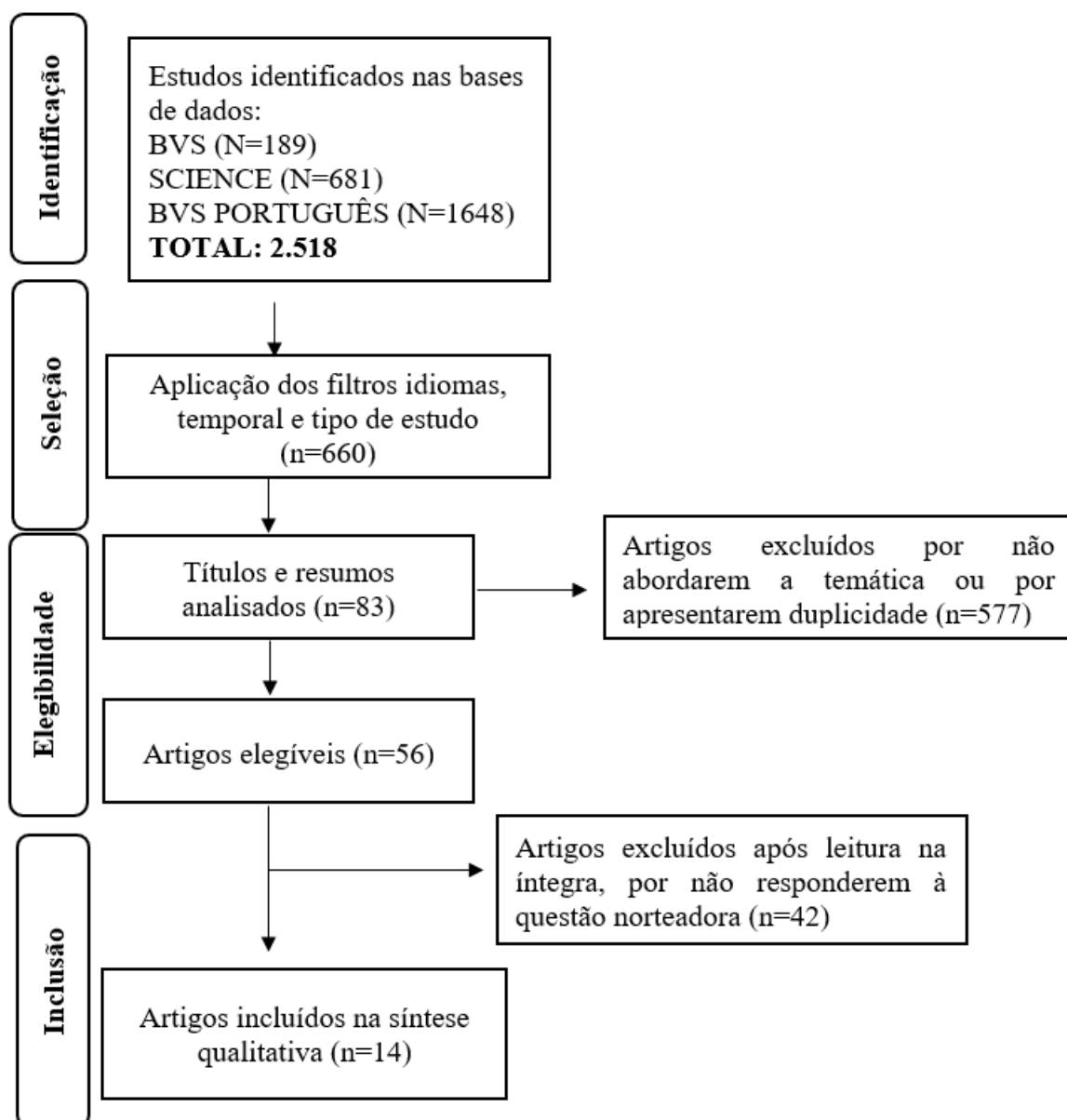
## BVS (português)

I- "Programa de Controle de Infecção Hospitalar" OR "Indicadores de Morbimortalidade" OR "Segurança do Paciente" AND "Farmacorresistência Bacteriana Múltipla"  
II- "Farmacorresistência Bacteriana Múltipla" AND "Segurança do Paciente"

Foram incluídos artigos (uso de filtros), em acesso aberto, em inglês ou português publicados entre os anos de 2016-2020, período selecionado de forma aleatória, visando a obtenção de dados atualizados considerando o início da coleta de dados, com foco em estratégias para mitigação de IRAS e resistência bacteriana. Após emprego dos filtros, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para verificar se estavam de acordo com temática abordada. Por fim, foi realizada a leitura completa dos artigos, buscando eleger os estudos que respondessem à pergunta norteadora (Figura 1).

Os artigos que não foram compatíveis com os critérios já descritos foram excluídos, bem como aqueles que não responderam à pergunta de investigação e que estavam em duplicata. Foram excluídos também editoriais, artigos de opinião, colunas de revistas, relatos de experiência e pesquisas sem aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, seguindo as recomendações para obtenção de artigos com maior evidência científica. Para os artigos incluídos foram analisados a identificação da publicação (título, volume, número e ano), autoria, local de realização do estudo, objetivos da pesquisa, método, tipo de estudo e nível de evidência.

**Figura 1.** Fluxograma “flowchart” PRISMA para seleção dos artigos para revisão integrativa



Fonte: Adaptado de MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. A declaração PRISMA 2020: uma diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *BMJ* 2021;372:n71.

A classificação quanto aos níveis de evidência (NE) seguiu critérios já validados: nível 1- estudos com desenho metodológico de meta-análise ou revisões sistemáticas; nível 2- ensaios clínicos randomizados controlados; nível 3- ensaios clínicos sem randomização; nível 4- estudos de coorte e caso-controle; nível 5- revisões sistemáticas de estudos descritivos e qualitativos; nível 6- estudos descritivos ou qualitativos; nível 7- opinião de especialistas<sup>12</sup>. A coleta foi realizada em julho de 2021 e a análise dos artigos selecionados foi realizada de forma independente por dois avaliadores. Os dados extraídos foram tabulados em planilha própria.

## RESULTADOS

Esse estudo contou com a inclusão de 14 artigos (Quadro. 2), de acordo com a análise por NE a maioria apresentou desenho metodológico de coorte e caso controle (NE 4) 28% (4/14), seguido por pesquisas de revisão sistemática de estudo descritivo ou qualitativo (NE 5) 21% (3/14), estudos descritivos ou qualitativos (NE 6) 21% (3/14), ensaios clínicos randomizados controlados (NE 2) 14% (2/14) e revisão sistemática ou meta-análise (NE 1) 14% (2/14). O ano com o maior número de artigos que abordaram essa temática foi 2019 (42%; 6/14) seguido por 2020 (21%; 3/14), 2017 (21%; 3/14) e 2018 (14%; 2/14), todos estavam redigidos em inglês.

A associação entre a ocorrência de resistência bacteriana ou de IRAS com aumento da mortalidade e morbidade foi citada em 71% (10/14) dos estudos<sup>13,15,16,17,19,20, 22,24,25,26</sup>, já considerando a correlação com os custos econômicos a frequência foi de 64% (9/14)<sup>15,16,17,19,20,22,24,25,26</sup>, além disso, 43% das literaturas ressaltaram o aumento de prejuízos a saúde e econômicos concomitantemente. A determinação dos valores associados ao impacto do advento de IRAS e resistência bacteriana sobre os custos para o serviço de saúde foi evidenciada em 57% (8/14) das pesquisas analisadas, revelando um aumento médio de aproximadamente US\$ 1.989.579,44<sup>15,16,17,19,20,21,22,24</sup>.

O grupo bacteriano mais citado nos artigos foram as bactérias gram-negativas com perfil de multirresistência 28% (4/14) com destaque para o *A. baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e Enterobactérias resistente a carbapenêmicos<sup>13,17,19,22</sup>. Já as bactérias gram-positivas foram citadas em 14% (2/14) dos artigos, com ênfase para *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina<sup>17,25</sup>. As micobactérias também foram citadas em 7% (1/14) dos estudos<sup>14</sup>.

As estratégias implementadas se basearam em mitigação de colonizações/contaminações de superfícies inanimadas, representadas por mudanças estruturais, realização de swabs vigilância, estação adequada para higienização das mãos, avaliação da efetividade de desinfetantes e controle da umidade relativa e pressão negativa em salas de tratamento, citadas em 38% (5/14) dos estudos<sup>13,18,20,21,23</sup>. Avaliação do custo-efetividade e restrição do uso antimicrobianos 43% (6/14)<sup>14,15,16,17,22,26</sup>.

Formulação e análise de indicadores locais sobre o perfil epidemiológico das infecções, com identificação de seus agentes etiológicos a partir de culturas microbiológicas

bem como, seus perfis de suscetibilidade aos antimicrobianos e os prejuízos associados 35% (5/14)<sup>17,19,22,25,26</sup>. Realização de estudos para verificar a correlação das IRAS causadas por cepas MDRs e aumento dos custos aos serviços de saúde 28% (4/14)<sup>15,22,24,26</sup>.

Após as implementações 64,2% (9/14) dos artigos analisados relataram benefícios claros<sup>13,14,17,18,19,20,21,23,26</sup>. Dentre esses, os mais descritos foram a diminuição da incidência de bactérias multirresistentes em infecções e colonizações 50% (7/14)<sup>13,14,18,20,21,22,23</sup>, redução dos custos hospitalares 57% (8/14)<sup>16,17,19,20,21,23,25,26</sup>, mitigação do tempo de internação dos pacientes 21% (3/14)<sup>13,17,26</sup> e maior eficiência na limpeza e desinfecção do ambiente hospitalar 14% (2/14)<sup>18,23</sup>.

Entretanto, algumas dificuldades para o funcionamento das estratégias foram descritas como, entraves associados a ausência de indicadores sobre a segurança e aspectos sociodemográficos dos pacientes e impossibilidade de distinguir colonização/infecção 21% (3/14)<sup>13,14,17</sup>, limpeza e desinfecção de superfícies inanimadas inadequadas devido ausência de capacitações para equipe, impossibilidade de contenção de patógenos MDRs devido à baixa disponibilidade de recursos para reforma de hospitais, carência de equipamentos e infraestrutura adequada 35,7% (5/14)<sup>13,18,20,23,26</sup>.

**Quadro 2. Caracterização dos títulos incluídos na revisão e respostas para a problemática.**

Título	NE	Objetivos/ Tipo de estudo	Estratégia implementada	Benefícios descritos
Control of Multidrug-Resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MDRPa) in Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients by a Novel Bundle Including Remodeling of Sanitary and Water Supply Systems <sup>13</sup> .	NE:2	Determinar a relação entre o MDRPa isolado tanto dos pacientes quanto do meio ambiente por meio do sequenciamento do genoma inteiro e monitorar o desfecho do paciente em relação às infecções por MRDPa. Ensaio clínico randomizado controlado.	Implementação de medidas para controle de infecções e segurança dos pacientes: um novo projeto do sistema de abastecimento sanitário e de água. Mudanças estruturais combinadas com um pacote de medidas para prevenção de infecções.	Mitigação de contaminações ambientais e redução das infecções por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> multirresistente em pacientes com transplante alogênico de células-tronco hematopoiéticas (TCTH).

**Quadro 2. Caracterização dos títulos incluídos na revisão e respostas para a problemática.**

Título	NE	Objetivos/ Tipo de estudo	Estratégia implementada	Benefícios descritos
Systematic Review, Meta-analysis, and Cost-effectiveness of Treatment of Latent Tuberculosis to Reduce Progression to Multidrug-Resistant Tuberculosis <sup>14</sup> .	NE:1	Avaliar utilizando revisão sistemática e meta-análise, se o tratamento de tuberculose latente multirresistente presumida (MDR-LTBI) é significativamente associado à menor incidência de tuberculose MDR infecciosa (TB), em comparação com nenhum tratamento médico. Avaliar os efeitos adversos e o custo-efetividade. Revisão sistemática da literatura com meta-análise.	Realização de análise sobre efetividade de medicamentos e melhor prescrição. Avaliação do custo-efetividade.	A análise do tratamento de tuberculose latente multirresistente presumida (MDR-LTBI) certificou a vantagem na parte terapêutica e econômica do uso da monoterapia com fluoroquinolona FQ, tanto para o tratamento de mais jovens quanto para os indivíduos com idade acima de 40 anos.
Impact of multi-drug resistant bacteria on economic and clinical outcomes of healthcare-associated infections in adults: Systematic review and meta-analysis <sup>15</sup> .	NE:1	Revisar sistematicamente a literatura e fornecer uma síntese quantitativa das evidências disponíveis quanto à associação ajustada entre Infecções relacionadas aos serviços de saúde causadas por bactérias MDRs e os custos direto do cuidado, ao longo do tempo de permanência e mortalidade em estudos observacionais com o maior grau de validade interna. Revisão sistemática da literatura com meta-análise.	Realização de estudos para verificar a correlação entre a ocorrência de infecções relacionadas aos serviços de saúde causadas por bactérias multirresistentes e aumento dos custos.	Foi possível evidenciar que infecções causadas por cepas multirresistentes estar fortemente associadas ao aumento da utilização de recursos de saúde, conforme avaliado pelo custo e/ou encargos diretos do provedor, tempo prolongado de permanência e mortalidade de pacientes em uma ampla variedade de ambientes de saúde. Destacando a necessidade de novos estudos.



**Quadro 2. Caracterização dos títulos incluídos na revisão e respostas para a problemática.**

Título	NE	Objetivos/ Tipo de estudo	Estratégia implementada	Benefícios descritos
Cost-effectiveness analysis of low versus high dose colistin in the treatment of multi-drug resistant pneumonia in Saudi Arabia <sup>16</sup> .	NE:5	Determinar o custo-efetividade da baixa dose de colistina (LDC) (menos de 2,5 mg/kg) <i>versus</i> a alta dose de colistina (HDC) (maior que 2,5 mg/kg) dosada a cada 12 h no tratamento de pneumonia devido ao MDR-GNB utilizando um modelo de análise de decisão. Estudo retrospectivo	Realização de análise sobre efetividade de medicamentos e melhor prescrição: comparando o tratamento de pneumonia com baixa dose de colistina (LDC) <i>versus</i> alta dose de colistina (HDC).	Os benefícios da intervenção comparativa da baixa dose de colistina (LDC) com a alta dose de colistina (HDL) à saúde é a baixa nefrotoxicidade da LDC fornecendo a mesma eficácia da HDL; além de economicamente a LDC reduzir os custos pela nefrotoxicidade evitada.
Effect of multiple drug resistance on total medical costs among patients with intra-abdominal infections in China <sup>17</sup> .	NE:5	Comparar os custos médicos totais entre pacientes com infecções intra-abdominais entre os grupos resistentes a múltiplos medicamentos e os não resistentes usando um estudo retrospectivo. Estudo retrospectivo	Realização de análise sobre efetividade de medicamentos e melhor prescrição. Obter o conhecimento acerca do perfil epidemiológico de infecções locais.	Redução do tempo de internações em UTI e os dias de internação, melhorando a segurança dos internamentos e reduzindo assim a carga econômica.
An alternative approach for the decontamination of hospital settings <sup>18</sup> .	NE:6	Relatar o desenvolvimento, implementação e validação do procedimento de limpeza e higienização para configurações clínicas críticas. Estudo descritivo quantitativo	Implantação e validação de um sistema de higienização em diferentes alas de duas estruturas de saúde. Avaliação quantitativa do nível de limpeza por culturas de swab.	Obtenção de evidências para prevenção e controle de infecções e contaminações, contribuindo para melhoria dos sistemas de saúde e segurança dos pacientes.
Incremental clinical and economic burden of suspected respiratory infections due to multi-drug-resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i> in the United States <sup>19</sup> .	NE:6	Avaliar o excesso de mortalidade e a carga de custos entre os pacientes hospitalizados com suspeita de infecções respiratórias devido ao MDR <i>P. aeruginosa</i> vs pacientes com <i>aeruginosa</i> não-MDR <i>P.</i> em 78 hospitais dos Estados Unidos. Estudo descritivo quantitativo	Realização de estudos sobre o perfil epidemiológico, local de infecções e seus agentes etiológicos a partir de culturas microbiológicas.	Identificação dos pacientes em alto risco para o desenvolvimento de infecções multirresistentes, contribuindo para um tratamento mais assertivo e minimizando os prejuízos clínicos e econômicos.

**Quadro 2. Caracterização dos títulos incluídos na revisão e respostas para a problemática.**

Título	NE	Objetivos/ Tipo de estudo	Estratégia implementada	Benefícios descritos
Cost-Effectiveness of Multifaceted Built Environment Interventions for Reducing Transmission of Pathogenic Bacteria in Healthcare Facilities <sup>20</sup> .	NE:2	Determinou a alocação favorável de orçamentos para alterações que reduzem a transmissão de bactérias patogênicas. Ensaio clínico randomizado controlado	Realização de melhorias na infraestrutura hospitalar: estação para higienização das mãos, controle de umidade relativa e pressão negativa em salas de tratamento.	Controle de infecção eficaz na redução da transmissão e disseminação de três patógenos bacterianos de um hospedeiro humano para outro.
Carbapenemase-producing <i>Acinetobacter baumannii</i> : An outbreak report with special highlights on economic burden Épidémie d' <i>Acinetobacter baumannii</i> producteurs de carbapénémase: investigation et évaluation médico-économique <sup>21</sup> .	NE:4	Avaliar os custos relacionados a epidemia de <i>Acinetobacter baumannii</i> e comparar com os custos estimados de assumir o comando deste episódio em outras regiões a partir de um estudo prospectivo. Estudo de coorte	Implementação de intervenções para investigar e controlar o surto causado por <i>Acinetobacter baumannii</i> produtor de Carbapenemases utilizando critérios já validados.	Identificação dos benefícios à saúde associados a realização de amostragem retal sistemática para admissão em novo hospital, ou seja, medidas preventivas que diminuíram os custos e higienizar os cateteres uretrais de demora com técnica de higiene correta.
Health and economic burden of antimicrobial-resistant infections in Australian hospitals: a population-based model <sup>22</sup> .	NE:5	Estimar a carga adicional de saúde e econômica de infecções resistentes a antimicrobianos (AMR) em hospitais australianos utilizando um modelo de simulação baseado em evidências existentes. Estudo retrospectivo	Avaliações contínuas sobre os agentes etiológicos, local de infecção e perfil de suscetibilidade a antibióticos, bem como, os custos associados a ocorrência de multirresistência bacteriana.	Fornecimento de indicadores locais para implementação de estratégias assertivas para controle e mitigação de infecções causadas por bactérias multirresistentes.
Comparative evaluation of a novel fluorescent marker and environmental surface cultures to assess the efficacy of environmental cleaning practices at a tertiary care hospital <sup>23</sup> .	NE:6	Identificar um novo marcador fluorescente (FM) comparável aos sistemas comerciais já existentes e avaliar sua eficácia na avaliação da limpeza de superfícies de alto toque em ambiente hospitalar. Estudo descritivo quantitativo	Avaliação de contaminações ambientais em serviços de saúde; Análises da efetividade de produtos utilizados na higienização de equipamentos e ambiente hospitalar.	Identificação de produtos com melhor custo-efetividade proporcionando um ambiente seguro e assim mitigar a ocorrência de colonizações e infecções.

**Quadro 2. Caracterização dos títulos incluídos na revisão e respostas para a problemática.**

<b>Título</b>	<b>NE</b>	<b>Objetivos/ Tipo de estudo</b>	<b>Estratégia implementada</b>	<b>Benefícios descritos</b>
Healthcare-Associated Infections Due to Multidrug-Resistant Organisms: a Surveillance Study on Extra Hospital Stay and Direct Costs <sup>24</sup> .	NE:4	Estimar a permanência hospitalar extra e a carga econômica de infecções multirresistentes - em um hospital universitário por um estudo de coorte retrospectivo. Estudo de coorte	Analisou-se as internações do Hospital Universitário Sant'Andrea, em Roma, com pacientes que desenvolveram infecções devido a um organismo alerta. Os custos do LOS foram avaliados multiplicando-se a estadia extra pelo custo da diária hospitalar.	Perfez relatando que os custos dos programas de prevenção e o controle de infecções são relativamente baixos e autossustentáveis quando eficientes.
Risk factors for mortality and cost implications of complicated intra-abdominal infections in critically ill patients <sup>25</sup> .	NE:4	Avaliar os fatores de risco para mortalidade em 28 dias e implicações de custo em pacientes de unidade de terapia intensiva (UTI) com complicações intra-abdominais complicadas através de um estudo de coorte retrospectivo. Estudo de coorte	Uso de dados coletados sobre pacientes de UTI com infecções intra-abdominais complicadas	Obtenção do conhecimento sobre a importância do uso racional de antimicrobianos para o controle e mitigação de bactérias resistentes, bem como para redução dos custos.
Clinical and economic burden of community-onset multidrug-resistant infections requiring hospitalization <sup>26</sup> .	NE:4	Obter uma melhor compreensão da situação clínica e econômica do impacto da multirresistência em pacientes com infecções multirresistentes (MDR) de início na comunidade. Estudo de caso-controle	Realização de estudos sobre o perfil epidemiológico, local de infecções e seus agentes etiológicos a partir de culturas microbiológicas. Avaliação do impacto econômico da ocorrência de cepas multirresistentes	Relata que o isolamento suscetível aos antimicrobianos pode melhorar a assistência à saúde evitando a internação hospitalar ou uso de antibiótico parenteral. Assim, minimizaria os custos hospitalares, uma vez que reduziria medidas especiais de limpeza, salas de isolamento, consumíveis (máscaras, luvas) e perdas de leite.

Fonte: Própria autoria, 2021.

## **DISCUSSÃO**

É notável a correlação entre IRAS, resistência bacteriana e os prejuízos inerentes à saúde. Principalmente em pacientes infectados por bactérias multirresistentes, pois são

expostos a maior diversidade de agentes antimicrobianos, resultando em tempo prolongando de internação e prejuízos como aumento da mortalidade, morbidade e custos<sup>17</sup>. Ocorre diminuição de 1,62 vezes na segurança do paciente quando este é acometido por IRAS e cepas multirresistentes, além do aumento geral de aproximadamente 30% na utilização de recursos assistenciais e hospitalares<sup>15</sup>.

Estima-se que 4,95 milhões de mortes no ano de 2019 foram diretamente atribuíveis à resistência aos antimicrobianos, além disso, as taxas de mortalidade em todas as idades foram mais altas em países de baixa e média renda. Evidenciando que a problemática associada a resistência bacteriana tem mais impacto justamente em países que não apresentam recursos adequados para seu controle e mitigação. Reforçando os achados associados as dificuldades listadas nesta pesquisa<sup>27</sup>.

Logo, é preciso considerar que o impacto sobre os custos aos serviços de saúde pode indisponibilizar leitos, prejudicar a qualidade da assistência médica e rotatividade hospitalar<sup>17</sup>. Além disso, o tratamento com antibióticos secundários, seguido por tempo prolongado de internação e aumento das demandas trabalhistas é consequência direta do advento de resistência bacteriana e pode apresentar uma estimativa econômica incremental de 1,33 vezes nos gastos totais<sup>15</sup>.

Os principais patógenos que contribuem para essa problemática são *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, Enterobactérias resistente a carbapenêmicos (CRE) e *S. aureus* resistente à meticilina. Pois, quando são comparadas a outras bactérias apresentam maior patogenicidade, elevando o risco de mortalidade, readmissão, tempo de permanência hospitalar e custos adicionais. Logo, exigem mais atenção, visto que a resistência a medicamentos em cada uma delas é uma séria ameaça global<sup>13,17,19,22,25</sup>. E por isso são consideradas bactérias prioritárias para formulação de estratégias que visam sua mitigação e controle<sup>28</sup>.

Nesse sentido, o monitoramento e restrição do uso de antimicrobianos na prática clínica são essenciais, a fim de reduzir as problemáticas associadas a falhas terapêuticas principalmente descritas quando há presença de bactérias oportunistas MDRs<sup>14,16,17</sup>. Assim, a realização de culturas de vigilância também se faz primordial pois, fornece o grau de virulência, possibilita a análise do perfil de suscetibilidade frente aos antimicrobianos e

---

pode propiciar as análises moleculares, visando o esclarecimento das relações genéticas em ambientes de surtos<sup>13,18,20,21,23</sup>.

Esses conhecimentos contribuem para implementação intervenções direcionadas baseadas em indicadores epidemiológicos fidedignos, minimizando a carga clínica e econômica<sup>13,17,18,19,20,21,23</sup>. Melhorias na infraestrutura dos hospitais como inserção de filtros de água em chuveiros e torneiras, uso de vasos sanitários sem aro, com sistema de água de descarga com desinfetante, podem reduzir a formação de biofilmes, interferindo na disseminação de bactérias patogênicas entre o ambiente e os pacientes<sup>13,18</sup>.

Portanto, é evidente que para controlar essas ameaças à saúde é necessário que sejam aplicadas uma compilação de estratégias. Nesse sentido, vale ressaltar que há benefícios claros associados a implementação de bundles que visam principalmente a prevenção primária<sup>29,30</sup>. Como fora demonstrado em uma pesquisa, em que a implementação dos bundles reduziu a colonização em 9% e a taxa de infecções do sítio cirúrgico em 12%<sup>31</sup>.

Apesar desses benefícios, ainda há limitações para execução dessas ações, como a escassez de recursos para reduzir a transmissão e disseminação desses microrganismos, falta de informação e adesão sobre a técnica de higienização das mãos, prescrição de antimicrobiana inadequada, descarte inadequado de materiais, ausência de comprometimento dos profissionais de saúde, precariedade de infraestrutura e escassez de recursos<sup>32</sup>.

Além disso, para que este problema tenha uma resolução holística é preciso considerar os preceitos da saúde única que vislumbram além das boas práticas assistenciais e de segurança dos pacientes<sup>33,34</sup>. Pois, na agropecuária muitas estratégias são utilizadas para aumentar o rendimento das áreas agrícolas e de criação de animais, dentre elas, o uso de antimicrobianos que por vezes acontece de forma contínua e sem motivos patológicos, favorece a seleção de bactérias multirresistentes e sua disseminação para humanos<sup>33,34</sup>.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em virtude dos dados apresentados, há evidências científicas que corroboram os benefícios associados à saúde e a economia decorrentes da implementação de estratégias e programas que visam a mitigação de IRAS e resistência bacteriana. Entretanto, é fundamental mitigar os entraves relacionados a execução plena desses programas.

E para que estas problemáticas tenham resoluções holísticas é crucial que os serviços de saúde tenham infraestrutura adequada, aparelhos funcionais, equipe comprometida e autonomia para execução dos processos. Além disso, que os preceitos de saúde única sejam considerados. Interferindo no ciclo de disseminação de cepas multirresistentes e mitigando os prejuízos associados a esse problema global e emergente. Contribuindo para viabilização da oferta de assistência à saúde e redução dos danos econômicos.

## REFERÊNCIAS

1. Sutherland, N., & Barber, S. (2017). O'Neill Review into Antibiotic Resistance. *House of Commons Library*, 1(1), 1-41.
2. van Duin, David, and David L. Paterson. "Multidrug-resistant bacteria in the community: an update." *Infectious Disease Clinics* 34.4 (2020): 709-722.
3. Souza, Ester Sena, et al. "Mortalidade e riscos associados a infecção relacionada à assistência à saúde." *Texto & Contexto-Enfermagem* 24 (2015): 220-228.
4. da Silva, Kesia Esther, et al. "A high mortality rate associated with multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* ST79 and ST25 carrying OXA-23 in a Brazilian intensive care unit." *PLoS One* 13.12 (2018): e0209367.
5. Nangino, Glaucio de Oliveira, et al. "Impacto financeiro das infecções nosocomiais em unidades de terapia intensiva em hospital filantrópico de Minas Gerais." *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* 24 (2012): 357-361.
6. Brasil. Ministério da saúde. Portaria nº 529, de 1º de abril de 2013. Institui o programa nacional de segurança do paciente (PNSP). Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2013a]. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/legislacao/item/portaria-529>. Acesso em: 05 Jul. 2020.

- 
7. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº 36, de 25 de julho de 2013. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF: ANVISA, [2013b]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036\\_25\\_07\\_2013.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036_25_07_2013.html). Acesso em: 05 Jul. 2020.
  8. Lin, Nien-Tsung. "Common antimicrobial-resistant bacteria in nosocomial infections in Taiwan and their prevention." *Hu li za zhi The Journal of Nursing* 58.4 (2011): 5-10.
  9. Oliveira, Hadelândia Milon de, Cristiane Pavanello Rodrigues Silva, and Rúbia Aparecida Lacerda. "Policies for control and prevention of infections related to healthcare assistance in Brazil: a conceptual analysis." *Revista da Escola de Enfermagem da USP* 50 (2016): 0505-0511.
  10. Fracarolli, Isabela Fernanda Larios, Samuel Andrade de Oliveira, and Maria Helena Palucci Marziale. "Bacterial colonization and antimicrobial resistance in healthcare workers: an integrative review." *Acta Paulista De Enfermagem* 30 (2017): 651-657.
  11. Stillwell, Susan B., et al. "Evidence-based practice, step by step: asking the clinical question: a key step in evidence-based practice." *AJN The American Journal of Nursing* 110.3 (2010): 58-61.
  12. F-OE, Melnyk BM. "Fazendo o caso para a prática baseada em evidências." *Prática baseada em evidências em enfermagem & cuidados de saúde: um guia de boas práticas*. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins (2005).
  13. Kossow, Annelene, et al. "Control of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in allogeneic hematopoietic stem cell transplant recipients by a novel bundle including remodeling of sanitary and water supply systems." *Clinical Infectious Diseases* 65.6 (2017): 935-942.

14. Marks, Suzanne M., Sundari R. Mase, and Sapna Bamrah Morris. "Systematic review, meta-analysis, and cost-effectiveness of treatment of latent tuberculosis to reduce progression to multidrug-resistant tuberculosis." *Clinical Infectious Diseases* 64.12 (2017): 1670-1677.
15. Serra-Burriel, Miquel, et al. "Impact of multi-drug resistant bacteria on economic and clinical outcomes of healthcare-associated infections in adults: Systematic review and meta-analysis." *PloS one* 15.1 (2020): e0227139.
16. Cara, Abdul Karim Suleman, Syed Tabish Razi Zaidi, and Fatima Suleman. "Cost-effectiveness analysis of low versus high dose colistin in the treatment of multi-drug resistant pneumonia in Saudi Arabia." *International Journal of Clinical Pharmacy* 40.5 (2018): 1051-1058.
17. Zhen, Xuemei, et al. "Effect of multiple drug resistance on total medical costs among patients with intra-abdominal infections in China." *PLoS One* 13.3 (2018): e0193977.
18. Moccia, Giuseppina, et al. "An alternative approach for the decontamination of hospital settings." *Journal of Infection and Public Health* 13.12 (2020): 2038-2044.
19. Tabak, Y. P., et al. "Incremental clinical and economic burden of suspected respiratory infections due to multi-drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in the United States." *Journal of Hospital Infection* 103.2 (2019): 134-141.
20. Squire, Marietta M., et al. "Cost-Effectiveness of multifaceted built environment interventions for reducing transmission of pathogenic bacteria in healthcare facilities." *HERD: Health Environments Research & Design Journal* 12.2 (2019): 147-161.
21. Gagnaire, J., et al. "Carbapenemase-producing *Acinetobacter baumannii*: An outbreak report with special highlights on economic burden." *Médecine et maladies infectieuses* 47.4 (2017): 279-285.



- 
22. Wozniak, Teresa M., Emily J. Bailey, and Nicholas Graves. "Health and economic burden of antimicrobial-resistant infections in Australian hospitals: a population-based model." *Infection Control & Hospital Epidemiology* 40.3 (2019): 320-327.
23. Dewangan, A., and U. Gaikwad. "Comparative evaluation of a novel fluorescent marker and environmental surface cultures to assess the efficacy of environmental cleaning practices at a tertiary care hospital." *Journal of Hospital Infection* 104.3 (2020): 261-268.
24. Giraldi, Guglielmo, et al. "Healthcare-associated infections due to multidrug-resistant organisms: a surveillance study on extra hospital stay and direct costs." *Current pharmaceutical biotechnology* 20.8 (2019): 643-652.
25. De Pascale, Gennaro, et al. "Risk factors for mortality and cost implications of complicated intra-abdominal infections in critically ill patients." *Journal of Critical Care* 50 (2019): 169-176.
26. López-Montesinos, Inmaculada, et al. "Clinical and economic burden of community-onset multidrug-resistant infections requiring hospitalization." *Journal of Infection* 80.3 (2020): 271-278.
27. Murray, Christopher JL, et al. "Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis." *The Lancet* (2022).
28. De Oliveira, David MP, et al. "Antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens." *Clinical microbiology reviews* 33.3 (2020): e00181-19.
29. García, Alexandra Molina, et al. "Infection prevention and care bundles addressing health care-associated infections in neonatal care in low-middle income countries: a scoping review." *EClinicalMedicine* 44 (2022): 101259.

30. Meschiari, Marianna, et al. "A five-component infection control bundle to permanently eliminate a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* spreading in an intensive care unit." *Antimicrobial Resistance & Infection Control* 10.1 (2021): 1-13.
31. Wassef, Mona, et al. "Care bundle approach to reduce surgical site infections in acute surgical intensive care unit, Cairo, Egypt." *Infection and drug resistance* 13 (2020): 229.
32. Mello, Mariana Sanches de, and Adriana Cristina Oliveira. "Overview of the actions to combat bacterial resistance in large hospitals." *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 29 (2021).
33. Collignon, Peter J., and Scott A. McEwen. "One health—its importance in helping to better control antimicrobial resistance." *Tropical medicine and infectious disease* 4.1 (2019): 22.
34. Hernando-Amado, Sara, et al. "Defining and combating antibiotic resistance from One Health and Global Health perspectives." *Nature microbiology* 4.9 (2019): 1432-1442.