

Tércio Luiz Ferreira Coelho¹
Ramon Coelho Jericó¹
Thiago Jardim Pereira²
Carine Freitas e Silva³
Carine Rosa Naue²

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil.

²Hospital Universitário da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil.

³Faculdade São Francisco de Juazeiro, Brasil.

✉ **Carine Rosa Naue**

R. José do Patrocínio, 500, apt. 102, Ed. Guaçu, Petrolina, Pernambuco
CEP: 56328-150
✉ crnaue@yahoo.com.br

Submetido: 15/03/2021

Aceito: 30/06/2021

RESUMO

Introdução: As infecções hospitalares são um agravo de notoriedade mundial, desafiando profissionais e sistemas de saúde. Pacientes expostos a intervenções cirúrgicas estão mais propensos a esse agravo. **Objetivo:** Determinar o perfil bacteriano das infecções hospitalares de pacientes abordados cirurgicamente pela equipe da cirurgia geral em um hospital terciário. **Material e Métodos:** Foram incluídos no estudo os pacientes abordados cirurgicamente pela equipe da cirurgia geral e que desenvolveram infecção hospitalar bacteriana comprovada por uma ou mais culturas positivas nos anos de 2019 e 2020. As variáveis analisadas foram gênero, idade, caráter da cirurgia (urgência ou eletiva), amostra da cultura, foco infeccioso, espécie bacteriana isolada e seu respectivo antibiograma, multirresistência bacteriana e presença ou não de mais de uma espécie bacteriana isolada na amostra analisada. Os dados foram analisados através da descrição de valores absolutos e percentuais. **Resultados:** A maioria dos pacientes foi do gênero masculino, abordado cirurgicamente em caráter de urgência/emergência e com idade média de 41 anos. O principal foco infeccioso foi o abdominal, cujos principais agentes etiológicos isolados foram *Escherichia coli* (27%), *Enterococcus faecalis* (16%), *Klebsiella pneumoniae* (14%). Também houve um número expressivo de culturas demonstrando *Acinetobacter baumannii* nas infecções respiratórias. Além disso, 71% das bactérias isoladas das amostras biológicas foram multirresistentes. **Conclusão:** Os achados do estudo promovem mudanças nos esquemas antibióticos empíricos usados na instituição em estudo, uma vez que o alto índice de farmacoresistência encontrado é um risco à população estudada, ainda mais alarmante no contexto do isolamento frequente de espécies bacterianas.

Palavras-chave: Infecção Hospitalar; Farmacoresistência Bacteriana; Procedimentos Cirúrgicos Operatórios.

ABSTRACT

Introduction: Hospital infections are a worldwide problem, challenging health professionals and systems. The surgical patients are more exposed to nosocomial infections. **Objective:** To determine the bacterial profile of the nosocomial infections of patients approached to surgical procedures by the general surgery team in a tertiary hospital. **Material and Methods:** The patients included in this study were approached to surgical procedures by the general surgery team and developed bacterial nosocomial infection documented by one or more positive cultures in 2019 and 2020. The variables analyzed were genre, age, surgical type (urgency or elective), culture sample, infectious focus, isolated bacterial species and its antibiogram, bacterial multidrug resistance and presence or absence of more than one bacterial species isolated in the sample analyzed. **Results:** Most of the patients were male, surgically treated on an urgent/emergent and with average age of 41 years. The main infectious focus was abdominal, whose the main isolated etiological agents were (27%), *Enterococcus faecalis* (16%), *Klebsiella pneumoniae* (14%). There was also an expressive number of cultures demonstrating *Acinetobacter baumannii* in respiratory infections. Furthermore, 71% of microorganisms isolated from biological samples were multidrug-resistant. **Conclusion:** The study's findings may promote changes in the empirical antibiotic therapy used in the institution under study, since the high rate of drug resistance found is a risk to the studied population, even more alarming in the context of the frequent isolation of bacterial species.

Key-words: Hospital Infections; Drug Resistance, Bacterial; Surgical Procedures, Operative.

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência à saúde constituem importante problema em todo o mundo, representando um agravo influenciador no desfecho dos pacientes hospitalizados.¹⁻³ Entende-se por infecção hospitalar (IH) aquela relacionada à hospitalização, assim considerada quando o período de incubação do patógeno for desconhecido e não houver evidência clínica e/ou dado laboratorial de infecção no momento da internação; ou o surgimento de qualquer manifestação clínica de infecção a partir de 72 horas após a admissão.⁴⁻⁶ A IH pode também ocorrer após a alta, desde que seus fatores estejam relacionados à hospitalização. No caso de infecção de sítio cirúrgico, por exemplo, a infecção poderá ocorrer até 30 dias após o ato cirúrgico; ou, ainda, se for introduzida prótese, este prazo passa a ser de um ano.^{4,70}

A IH em cerca de 80% dos casos está relacionada a quatro tipos de infecção: infecção de trato urinário, infecção de sítio cirúrgico, infecção de corrente sanguínea e pneumonia, as quais são atreladas à invasão de barreiras do paciente através de cateter vesical, procedimentos cirúrgicos, dispositivos intravasculares e ventilação mecânica, respectivamente. Além disso, a IH representa uma grave preocupação para o sistema de saúde porque em aproximadamente 70% dos casos ela é causada por microrganismos resistentes a um ou mais antibióticos.¹

As principais bactérias multirresistentes responsáveis pelas infecções hospitalares nas UTIs são: *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina, enterobactérias produtoras de beta lactamase de espectro estendido (ESBL), bactérias do grupo CESP (*Citrobacter spp*, *Enterobacter spp*, *Serratia spp* e *Providencia spp*) produtores de ESBL e do gene AmpC, *Enterococcus* resistente à vancomicina, *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase e *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* resistentes aos carbapenêmicos.⁸

O ambiente hospitalar apresenta intensa realização de procedimentos invasivos e frequente uso de antimicrobianos, muitas vezes indiscriminado, desse modo seleciona agentes infecciosos resistentes e favorece à propagação de infecções hospitalares.^{9,10}

A resistência microbiana refere-se a linhagens de microrganismos que são capazes de multiplicar-se em presença de concentrações de antimicrobianos mais altas do que as que provêm das doses terapêuticas dadas a humanos. É um fenômeno natural que ocorreu devido à introdução de agentes antimicrobianos na prática clínica e as suas taxas variam na dependência do consumo local de antimicrobianos.¹¹

Nas últimas décadas, o rápido aumento da resistência aos antimicrobianos apresentada pelos microrganismos e a evolução de novos patógenos vêm

limitando a disponibilidade de drogas antimicrobianas eficazes no tratamento, acarretando mundialmente um acréscimo nos custos hospitalares, determinado pelo prolongamento do tempo de internação e aumento da morbimortalidade.¹²⁻²¹ De acordo com a estimativa do *European Center for Disease Prevention and Control*, as infecções por bactérias multirresistentes atingem 1 em cada 20 pacientes hospitalizados.²²

Em consonância com os avanços tecnológicos que melhoraram as condições de tratamento dos pacientes internados, vieram os equipamentos de assistência às condutas médicas. Procedimentos invasivos como intubação orotraqueal, ventilação mecânica invasiva e cirurgias, além da hospitalização prolongada, podem predispor ao risco de infecção hospitalar, colocando os microrganismos hospitalares em contato direto com uma porta de entrada no organismo do paciente.²³⁻²⁵

O uso de terapia empírica inapropriada associa-se a um aumento na taxa de mortalidade, especialmente em pacientes com bacteremia. Portanto, vigilância sobre os perfis de epidemiologia e resistência é uma importante medida para detecção de novos padrões de infecção, podendo providenciar informações cruciais para guiar uma terapia empírica e encorajar o uso prudente dos antibióticos.²⁶⁻²⁸

A característica do tipo de patógeno e da resistência que ele apresenta é própria de cada região e mesmo de cada hospital. Assim, o primeiro passo para a implementação de um programa de redução de resistência é o conhecimento e diagnóstico do problema.

O presente estudo teve como objetivo determinar o perfil bacteriano das infecções hospitalares de pacientes abordados cirurgicamente pela equipe da cirurgia geral no Hospital Universitário Dr. Washington Antônio de Barros (HU-UNIVASF/Ebserh) em Petrolina – PE.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, descritivo e retrospectivo, obtido através da análise de exames de culturas de pacientes abordados cirurgicamente no Hospital Universitário Dr. Washington Antônio de Barros (HU-UNIVASF/Ebserh) em Petrolina – PE no biênio 2019-2020.

Foram incluídos no estudo os pacientes que durante o seu internamento no HU-UNIVASF/Ebserh, seja ele de caráter eletivo ou de urgência, foram abordados cirurgicamente pela equipe da Cirurgia Geral e desenvolveram infecção hospitalar bacteriana comprovada por uma ou mais culturas positivas nos anos de 2019 e 2020.

Foram excluídos do estudo pacientes com culturas de vigilância, coproculturas e culturas cujo material foi colhido através de dispositivos invasivos e/ou externos (ex.: ponta de cateter, dreno e bolsa de colostomia). Também foram excluídos os pacientes cujas

culturas evidenciaram crescimento exclusivo de fungos.

Os dados foram obtidos através do Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), sistema de gestão hospitalar adotado nos hospitais universitários federais administrados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh).

Para caracterização de infecção hospitalar foram seguidos os critérios estabelecidos na Portaria nº 2.616/MS/GM, de 12 de maio de 1998 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).²⁹ Caracterizou-se como bactéria multirresistente aquela que apresentou resistência a pelo menos um agente de no mínimo três classes de antimicrobianos.³⁰

Os dados dos exames foram tabulados na planilha do *Microsoft Excel*® e realizada análise descritiva com valores absolutos e em percentuais. Utilizou-se como variáveis: gênero, idade, caráter da cirurgia (urgência ou eletiva), amostra da cultura, foco infeccioso, espécie bacteriana isolada e seu respectivo antibiograma, multirresistência bacteriana e presença ou não de mais de uma espécie bacteriana isolada na amostra analisada. Os dados foram organizados e apresentados por meio de gráficos e tabelas.

As identificações das bactérias e os antibiogramas foram executados através do sistema automatizado PHOENIX, da BD, utilizando-se os painéis adequados. De acordo com a metodologia do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (2017 e 2018), os resultados foram classificados em sensível (S) e resistente (R).

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), sendo aprovado através do CAAE: 66493917.0.0000.5196. Em todos os momentos deste estudo, foram considerados os aspectos éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde que norteia as práticas em pesquisas com seres humanos.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 92 pacientes que possuíam 174 culturas positivas para uma ou mais bactérias. A maioria constituiu-se de gênero masculino (78%) e apresentaram idade média de 41 anos (tabela 1).

Como observado na tabela 1, em 80 dos 92 pacientes avaliados, as abordagens cirúrgicas foram realizadas em caráter de urgência ou emergência pela equipe da cirurgia geral.

Nas culturas, observou-se que as amostras obtidas através de líquido cavitário e fragmento de tecido foram as mais frequentes. Esses pacientes foram acometidos por infecções hospitalares predominantemente de focos abdominal e respiratório (tabela 2), que juntos responderam por 72% dos casos.

As principais bactérias isoladas em amostras

Tabela 1: Variáveis epidemiológicas dos pacientes cirúrgicos que desenvolveram infecção hospitalar bacteriana nos anos de 2019 e 2020 no HU UNIVASF.

Variáveis Epidemiológica	n	%
Gênero		
Masculino	72	78%
Feminino	20	22%
Total	92	100%
Idade		
Média	41	-
Menor	14	-
Maior	84	-
Caráter Cirúrgico		
Urgência/Emergência	80	87%
Eletiva	12	13%
Total	92	100%

Tabela 2: Caracterização clínica-laboratorial dos pacientes cirúrgicos que desenvolveram infecção hospitalar bacteriana nos anos de 2019 e 2020 no HU-UNIVASF/Ebserh.

Caracterização clínica-laboratorial	N	%
Amostra da cultura		
Líquido cavitário	42	24%
Fragmento de tecido	39	23%
Hemocultura	28	16%
Secreção traqueal	27	15%
Colecção	23	13%
Urocultura	15	9%
Total	174	100%
Foco infeccioso		
Abdominal	66	38%
Respiratório	59	34%
Partes moles	32	18%
Urinarío	17	10%
Total	174	100%

de pacientes com infecção de foco abdominal foram, em ordem decrescente de prevalência: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* e *Klebsiella pneumoniae*, juntas representaram 57% dos agentes etiológicos identificados nessas amostras (tabela 3). Em relação ao antibiograma, *E. faecalis* foi sensível a ampicilina em 100% das amostras, já *E. coli* e *Klebsiella pneumoniae* responderam bem à amicacina, sendo sensíveis a esse fármaco em 92% e 97% das amostras, respectivamente.

Já no foco respiratório, predominaram *Acinetobacter baumannii* e *Staphylococcus aureus*, isoladas em 53% das culturas de pacientes com infecção neste foco (tabela 3). O perfil de farmacoresistência do *Acinetobacter baumannii* evidenciou sensibilidade à colistina em todos os testes, sendo ampicilina + sulbactam o segundo antibiótico mais efetivo, com sensibilidade completa ou intermediária em 52% das

Tabela 3: Principais agentes etiológicos por foco infeccioso dos pacientes cirúrgicos que desenvolveram infecção hospitalar bacteriana nos anos de 2019 e 2020 no HU-UNIVASF/Ebserh.

Principais agentes etiológicos de acordo com o foco infeccioso	n	%
Abdominal		
<i>Escherichia coli</i>	26	27%
<i>Enterococcus faecalis</i>	15	16%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13	14%
Outros	41	43%
Total	95	100%
Respiratório		
<i>Acinetobacter baumannii</i>	17	31%
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	22%
Outros	26	47%
Total	55	100%
Partes moles		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	18%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	18%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5	18%
Outros	13	46%
Total	28	100%

amostras. Já o *Staphylococcus aureus*, apresentou 100% de sensibilidade a linezolida e vancomicina.

Nos pacientes que apresentaram infecção hospitalar tendo partes moles como foco infeccioso, as principais bactérias isoladas foram *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e *Acinetobacter baumannii*, identificadas em 54% das amostras. Os antibiogramas da espécie *Pseudomonas aeruginosa* evidenciaram as melhores sensibilidades a colistina, ciprofloxacino e amicacina, sendo sensíveis a esses fármacos em 100%, 85% e 75% dos casos, respectivamente.

As espécies bacterianas mais encontradas (54% dos casos) em amostras de pacientes com infecção de foco urinário foram: *Enterococcus faecalis* e *Klebsiella pneumoniae* (tabela 3), com o mesmo perfil de sensibilidade antimicrobiana das cepas isoladas nas amostras de pacientes com infecção de foco abdominal.

DISCUSSÃO

Em nossos resultados, observa-se que das 174 culturas positivas para uma ou mais bactérias, as infecções foram predominantemente de focos abdominal e respiratório, que apresentaram maior incidência das cepas *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii*, respectivamente. Em ambos os casos, o perfil de resistência das cepas identificadas foi considerado relevante.

A idade média da população estudada foi menor que a encontrada por Moraes et al³¹ (41 anos

vs. 68,7 anos), diferença essa que pode corresponder aos perfis assistenciais de cada unidade hospitalar, sendo necessário levar em conta que o hospital em estudo atende majoritariamente casos de politrauma e urgências/emergências. A grande maioria (78%) dos pacientes analisados, representados pelo gênero masculino, diferiram de forma expressiva do gênero predominante no estudo de Carvalho et al³², onde 70,5% da amostra foi composta de indivíduos do gênero feminino.

Conforme Carvalho et al³² houve aumento da incidência de IH nas cirurgias classificadas como potencialmente contaminadas, contaminadas e infectadas quando comparadas às feridas limpas. Possivelmente, essa correlação implique no achado de 87% de cirurgias de urgência/emergência nesse estudo, cuja realização em intervalo de tempo limitado torna difícil que a contaminação seja evitável.

Em estudos realizados neste mesmo hospital do presente trabalho, em anos anteriores, as amostras de aspirados traqueais, uroculturas e hemoculturas predominavam entre as culturas positivas de pacientes com IH.^{33,34} O destaque de líquido cavitário e fragmento de tecido como principais amostras positivas nesse estudo reforça a importância da coleta dessas amostras nos atos operatórios, que comprovam a infecção bacteriana nesses pacientes, principalmente atrelada à manipulação do sítio cirúrgico.

De acordo com o trabalho de Nangino et al³⁵, analisando pacientes de terapia intensiva, o sítio mais frequente de infecção foi respiratório (71,2%), seguida da infecção do trato urinário (16,6%) e do abdome (13,4%). O destaque do foco abdominal nesse estudo, responsável por 38% das infecções é devido à solução de continuidade da cavidade abdominal promovida em grande parte dos atos cirúrgicos realizados pela cirurgia geral, sendo majoritariamente deles cirurgias potencialmente contaminadas, contaminadas ou infectadas.

Sendo um relevante problema clínico e epidemiológico, as bactérias multirresistentes estão envolvidos em diversos tipos de infecções e são responsáveis pelo aumento da morbimortalidade dos pacientes.³⁶ Dado extremamente alarmante no estudo foi o achado de multirresistência bacteriana em 71% das espécies isoladas, mostrando que a maioria dessas foi resistente a pelo menos três classes diferentes de antibióticos. Resultados divergentes foram observados no estudo realizado em um hospital universitário terciário em Porto Alegre – RS, onde na maior parte das culturas foi identificado apenas um patógeno, e a taxa de multirresistência (MR) foi significativamente menor (42%).³⁷ Índice de multirresistência bacteriana semelhante foi observado em um trabalho realizado em um hospital de São Paulo – SP, cuja taxa situou-se em 70%.³⁸

Em relação aos agentes etiológicos, Mota et al³⁹

verificou que o *Acinetobacter baumannii* foi o patógeno mais comum nas infecções de foco respiratório, e a *Klebsiella pneumoniae* o segundo mais comum nas de origem urinária. Resultados semelhantes foram identificados em nosso estudo para ambos os focos de infecção. Seligman et al³⁷ também evidenciaram número expressivo de *Staphylococcus aureus* meticilina-resistentes como agentes de infecções hospitalares de trato respiratório, corroborando com achados desse estudo. Assim como na descrição de Almeida e Farias,⁴⁰ *Enterococcus sp.* figurou entre as principais etiologias no foco abdominal, mas o achado frequente de *Klebsiella pneumoniae* não fora observado por estes autores.

O achado de sensibilidade à ampicilina em todas as cepas isoladas de *E. faecalis* e à amicacina nas de *E. coli* e *Klebsiella pneumoniae* também foi descrito em estudo realizado em anos anteriores no mesmo serviço, reforçando esse é o perfil usual da flora encontrada no HU UNIVASF.³³

Também se destaca a multirresistência de *A. baumannii* nas amostras, uma vez que essa bactéria em nosso meio só apresentou sensibilidade completa à colistina, sendo a ampicilina + sulbactam a segunda droga mais efetiva, apresentando taxa de resistência inferior a 50%, que ainda é menor que as observadas em outros trabalhos, como a de 89,2% de resistência em um estudo realizado em outro hospital brasileiro.⁴¹ O tratamento empírico da infecção causada por *Acinetobacter baumannii* é um desafio para a equipe assistencial, tendo em vista as altas taxas de resistência à ampicilina + sulbactam e aos carbapenêmicos.⁴¹ A primeira escolha de tratamento indicada para estas infecções já foi os carbapenêmicos, o qual vem se mostrando cada vez mais ineficaz, devendo-se, então, utilizar as polimixinas e/ou ampicilina + sulbactam.⁴²

Em relação ao *Staphylococcus aureus*, que só apresentou sensibilidade completa a linezolida e vancomicina, pode estar havendo pior padrão de farmacoresistência da bactéria no hospital do presente estudo, visto que em um trabalho anterior as drogas sulfametoxazol + trimetoprima e tigeciclina também apresentavam boa sensibilidade.³³

Assim como visto na avaliação dos *A. baumannii*, há também grande dificuldade na escolha empírica da terapia das infecções causadas por *Pseudomonas aeruginosa*. A utilização dos carbapenêmicos com o intuito de garantir cobertura empírica para *Pseudomonas aeruginosa* deve ser revista, pois há relatos consistentes de crescente resistência a essa classe, como em 42% e 30%-40% das cepas isoladas em outros trabalhos brasileiros.^{39,41} Os dados apresentados corroboram com os encontrados nesse estudo, onde as drogas com melhor efetividade contra as infecções por *Pseudomonas aeruginosa* foram colistina, ciprofloxacino e amicacina, nenhum deles pertencendo aos carbapenêmicos.

Apesar das limitações frequentes que existem nos exames microbiológicos, como a realização da coleta da amostra biológica após a antibioticoterapia, os achados do presente estudo poderão beneficiar a revisão dos esquemas antibióticos empíricos usualmente utilizados pela Cirurgia Geral no HU-UNIVASF/Ebserh. Parece haver aceitável efetividade na utilização do esquema empírico ampicilina e amicacina para as infecções hospitalares de focos abdominal e urinário, ampicilina + sulbactam e vancomicina nas de origem do trato respiratório e ampicilina + sulbactam associada a amicacina quando o foco for detectado em partes moles. Esses esquemas podem ser úteis no tratamento empírico dos pacientes cirúrgicos deste hospital, prevalecendo os resultados individuais das culturas.

CONCLUSÃO

As infecções hospitalares têm grande impacto no sistema de saúde, ainda mais importante no contexto da crescente incidência de bactérias multirresistentes nos mais diversos nosocômios. Os pacientes cirúrgicos são especialmente propensos a esse agravo, dada a violação dos tecidos e cavidades e exposição de sítios antes estéreis ao ambiente hospitalar. Mostrou-se uma elevada taxa de bactérias nas amostras, e perfis variados de sensibilidade aos antimicrobianos testados nos agentes etiológicos mais frequentes em cada foco infeccioso. Há também o alerta frente aos inúmeros casos de infecção por *Acinetobacter baumannii*, microrganismo de elevada capacidade de aquisição de farmacoresistência, tornando a escolha de terapias empíricas cada vez mais desafiadora.

REFERÊNCIAS

- Burke JP. Infection control: a problem for patient safety. N Engl J Med. 2003; 348(7):651-6. doi: 10.1056/NEJMp020557
- Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW. Centers for disease control and prevention guideline for the prevention of surgical site infection. JAMA Surg. 2017; 152(8):784-91. doi:10.1001/jamasurg.2017.0904
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Critérios diagnósticos de infecção relacionada à assistência à saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Pediatria: prevenção e controle de infecção hospitalar. Brasília: Anvisa; 2005.
- Organização Panamericana da Saúde. Infecção hospitalar. 2000. [Citado em 29 jun 2021]. Disponível em: <http://www.opas.org.br/sistema/fotos/hospitala1.PDF>.
- Chor D, Klein CH, Marzochi KBF. Infecção hospitalar: comparação entre dois métodos de vigilância epidemiológica. Cad Saúde Pública. 1990; 6:201-17. doi: 10.1590/S0102-

311X1990000200008

7. Pereira BRR, Mendoza IYQ, Couto BRGM, Ercole FF, Goveia VR. Artroplastia do quadril: prevenção de infecção do sítio cirúrgico. *Rev SOBECC*. 2014; 19(4):181-7. doi:10.5327/Z1414-4425201400040002
8. Gomes AC, Carvalho PO, Lima ETA, Gomes ET, Valença MP, Cavalcanti ATA. Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em unidade de terapia intensiva. *REUOL*. 2014; 8(1):1577-85. doi: 10.5205/reuol.5876-50610-1-SM.0806201417
9. Appolinário RS. Absenteísmo na equipe de enfermagem: análise da produção científica. *Rev enferm UERJ*. 2008; 16:83-7.
10. Segretti J. Nosocomial infections and secondary infections in sepsis. *Crit Care Clin*. 1989; 5(1):177-89. doi: 10.1016/S0749-0704(18)30457-3
11. Oliveira ACC, Silva ACO. Prevalência de infecção do trato urinário relacionada ao cateter vesical de demora em pacientes de UTI. *Rev Pesq Saúde*. 2010; 11(1):27-31.
12. Dzidic S, Bedeković V. Horizontal gene transfer emerging multidrug resistance in hospital bacteria. *Acta Pharmacol Sin*. 2003; 24(6):519-26.
13. Tenover FC. Development and spread of bacterial resistance to antimicrobial agents: an overview. *CID*. 2001; 33(5):108-15. doi:10.1086/321834
14. Carmeli Y, Troillet N, Karchmer AW, Samore MH. Health and economic outcomes of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. *Arch Intern Med*. 1999; 159(10):1127-32. doi: 10.1001/archinte.159.10.1127
15. Ferrareze MV, Leopoldo VC, Andrade D, Silva MF, Haas VJ. Multi-resistant *Pseudomonas aeruginosa* among patients from an intensive care unit: persistent challenge? *Acta Paul Enferm*. 2007; 20(1):7-11. doi:10.1590/S0103-21002007000100002
16. Jarvis WR. The Lowbury Lecture. The United States approach to strategies in the battle against healthcare-associated infections, 2006: transitioning from benchmarking to zero tolerance and clinician accountability. *J Hosp Infect*. 2007; 65(2):3-9. doi: 10.1016/S0195-6701(07)60005-X
17. Oliveira AC, Cardoso CS, Mascarenhas D. Precauções de contato em unidade de terapia intensiva: fatores facilitadores e dificultadores para adesão dos profissionais. *Rev Esc Enferm USP*. 2010; 44(1):161-5. doi:10.1590/S0080-62342010000100023
18. Sader HS, Jones RN, Gales AC, Winokur P, Kugler KC, Pfaller MA, et al. Antimicrobial susceptibility of patterns for pathogens isolated from patients in Latin American medical centers with a diagnosis of pneumonia: results from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997). *Diagn Microbiol Infect Dis*. 1998; 32(4):289-301. doi:10.1016/S0732-8893(98)00124-2
19. Sader HS, Sampaio JLM, Zoccoli C, Jones RN. Results of the SENTRY. Antimicrobial surveillance program results in three Brazilian medical centers for 1997. *Braz J Infect Dis*. 1999; 3(2):63-79.
20. Sader HS, Gales AC, Pfaller MA, Mendes RE, Zoccoli C, Barth A et al. Pathogen frequency and resistance patterns in Brazilian hospitals: summary of results from three years of the SENTRY antimicrobial surveillance program. *Braz J Infect Dis*. 2001; 5(4):200-14. doi:10.1590/S1413-86702001000400006
21. Siegel JD, Rhienhart E, Jackson M, Chiarello L. Management of multidrug-resistant organisms in health care settings. *Am J Infect Control*. 2007; 35:165-93 doi:10.1016/j.ajic.2007.10.006
22. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections. [citado em 2013 mar 2020]. Disponível em: <http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Healthcareassociatedinfections/Pages/index.aspx>
23. Swartz MN. Hospital acquired infections: diseases with increasingly limited therapies. *PNAS*. 1994; 91(7):2420-7. doi: 10.1073/pnas.91.7.2420
24. Bradford PA. Extended-spectrum B-lactamases in the 21st Century: characterization, epidemiology, and detection of this important resistance threat. *Clin Microbiol*. 2001; 14(4):933-51. doi: 10.1128/CMR.14.4.933-951.2001
25. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. 2004. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/servicos/audite/microbiologia/introducao.pdf>
26. Oliveira AC, Martins MA, Martinho GH, Clemente WT, Lacerda RA. Estudo comparativo do diagnóstico da infecção do sítio cirúrgico durante e pós a internação. *Rev Saúde Pública*. 2002; 36(6):717-22. doi:10.1590/S0034-8910200200070000
27. Cullen IM, Manecksha RP, McCullagh E, Ahmad S, O'Kelly F, Flynn RJ et al. The changing pattern of antimicrobial resistance within 42 033 *Escherichia coli* isolates from nosocomial, community and urology patient-specific urinary tract infections, Dublin, 1999-2009. *BJU Int*. 2012; 109(8):1198-206. doi:10.1111/j.1464-410X.2011.10528.x
28. Correia C, Costa E, Peres A, Alves A, Pombo G, Estevinho L. Etiologia das infecções do trato urinário e sua susceptibilidade aos antimicrobianos. *Acta Med Port*. 2007; 20:543-9. doi: 10.34632/cadernosdesaude.2010.3024
29. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2.616/MS/GM. 1998. [Citado em 29 jun 2021]. Disponível em: bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt2616_12_05_1998.html
30. Horcajada JP, Montero MI, Oliver A, Sorlí L, Luque S, Gómez-Zorrilla S, Benito N, Grau S. Epidemiology and treatment of multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Clin Microbiol*. 2019; 32:e00031-19. doi: 10.1128/CMR.00031-19
31. Moraes GM, Cohrs FM, Batista REA, Grinbaum RS. Infec-

- ção ou colonização por micro-organismos resistentes: identificação de preditores. *Acta Paul Enferm.* 2013; 26(2):185-91. doi:10.1590/S0103-21002013000200013
32. Carvalho RLR, Campos CC, Franco LMC, Rocha AM, Ercole FF. Incidence and risk factors for surgical site infection in general surgeries. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2017; 25:e2848. doi:10.1590/1518-8345.1502.2848
33. Bastos IDM, Bastos BDM, Silva CF, Silva KSB, Naue CR. Perfil bacteriano de amostras microbiológicas de pacientes internados na clínica cirúrgica de um hospital universitário de Pernambuco. *VITTALLE.* 2020; 32(1):108-21. doi: 10.14295/vittalle.v32i1.11079
34. Ribeiro TS, Ribeiro RAAS, Batista KS, Aquino SR, Naue CR. Ocorrência e perfil bacteriano de culturas coletadas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva em um hospital terciário. *HU Rev.* 2019; 45(2):122-33. doi: 10.34019/1982-8047.2019.v45.25933
35. Nangino GO, Oliveira CD, Correia PC, Machado NM, Dias ATB. Impacto financeiro das infecções nosocomiais em unidades de terapia intensiva em hospital filantrópico de Minas Gerais. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2012; 24(4):357-61. doi:10.1590/S0103-507X2012000400011
36. Souza LU, Mielke TP, Hörner R, Rodrigues MA, Dos Santos SO, Martini R et al. Avaliação de metodologias para a detecção de cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA) e análise do perfil de sensibilidade frente aos antimicrobianos em um hospital terciário. *Saúde (Santa Maria).* 2011; 37(1):23-30. doi:10.5902/223658343266
37. Seligman R, Ramos-Lima LF, Oliveira VA, Sanvicente C, Sartori J, Pacheco EF. Fatores de risco para multirresistência bacteriana em pneumonias adquiridas no hospital não associadas à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.* 2013; 39(3):339-48. doi:10.1590/S1806-37132013000300011
38. Moreira M, Freitas MR, Martins ST, Castelo A, Medeiros EA. Efficacy of a program of prevention and control for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in an intensive-care unit. *Braz J Infect Dis.* 2007; 11(1):57-62. doi:10.1590/S1413-86702007000100015
39. Mota FS, Oliveira HA, Souto RCF. Profile and prevalence of antimicrobial resistance of negative-Gram bacteria isolated from intensive care patients. *RBAC.* 2018; 50(3):270-7.
40. Almeida ZG, Farias LR. Investigação epidemiológica das principais infecções nosocomiais no Brasil e identificação dos patógenos responsáveis: uma revisão bibliográfica. *RBPeCS.* 2014; 1(2):49-53.
41. Almeida BMM, Breda GL, Silva MG. Proporção de bactérias multirresistentes de um hospital público sul-brasileiro. *Rev Med UFPR.* 2014; 1(1):5-9. doi:10.5380/rmu.v1i1.40679
42. Cândido RBR, Souza WA, Podestá MHMC, Rocha JR, Siqueira VMS, Souza WC, Pereira CAS, Ferreira EB. Avaliação das infecções hospitalares em pacientes críticos em um centro de terapia intensiva. *Rev Univ Vale do Rio Verde.* 2012; 10(2):148-63. doi:10.5892/ruvrd.v10i2.610.g615