

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENFERMAGEM

Roberta El Hariri Viana

**RECUPERAÇÃO DE BACTÉRIAS RESISTENTES DE  
RELEVÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DOS COLCHÕES DE  
PACIENTES EM PRECAUÇÃO POR CONTATO DE UM  
HOSPITAL DE BELO HORIZONTE**

Belo Horizonte

2014

Roberta El Hariri Viana

**RECUPERAÇÃO DE BACTÉRIAS RESISTENTES DE  
RELEVÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DOS COLCHÕES DE  
PACIENTES EM PRECAUÇÃO POR CONTATO DE UM  
HOSPITAL DE BELO HORIZONTE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Saúde e Enfermagem

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Cristina de Oliveira

Belo Horizonte

2014

V614r Viana, Roberta El Hariri.  
Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões de pacientes em precaução por contato de um hospital de Belo Horizonte [manuscrito]. / Roberta El Hariri Viana. -- Belo Horizonte: 2014.  
107f.: il.  
Orientador: Adriana Cristina de Oliveira.  
Área de concentração: Saúde e Enfermagem.  
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem.

1. Infecção Hospitalar. 2. Resistência Microbiana a Medicamentos. 3. Segurança do Paciente. 4. Leitos/microbiologia. 5. Desinfecção. 6. Estudos Transversais. 7. Dissertações Acadêmicas. I. Oliveira, Adriana Cristina de. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem. III. Título.

NLM: WX 167



**Universidade Federal De Minas Gerais**

**Escola De Enfermagem**

**Programa De Pós Graduação**

Dissertação intitulada “Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões de pacientes em precaução por contato de um Hospital de Belo Horizonte”, de autoria da mestranda Roberta El Hariri Viana, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Cristina de Oliveira  
Escola de Enfermagem/UFMG  
Orientadora

---

Prof. Dr. Vandack Alencar Nobre Júnior  
Departamento de Infectologia e Medicina Tropical da Faculdade de Medicina/UFMG  
Examinador

---

Prof. Dr. Antônio Carlos Campos Pignatari  
Departamento de Medicina da Universidade Federal de São Paulo/UNIFESP  
Examinador

## **DEDICATÓRIA**

À Deus, pela vida concedida, pelo amparo durante a caminhada e pelas oportunidades de evolução profissional e, principalmente, espiritual.

À minha família, fonte de inspiração e força para a minha vida.

Aos meus pais, José e Marlene, pelo amor incondicional, pelo exemplo moral, pela dedicação e investimento na minha formação e, principalmente, por terem me ensinado o valor da educação.

Aos meus irmãos, Ricardo, Vanessa, Juliane e Rodolfo, pela amizade, compreensão e incentivo e pela alegria das crianças que colocaram em minha vida.

Ao meu marido Rafael, pelo amor, pelo companheirismo, por nunca medir esforços para que eu caminhasse em direção aos meus objetivos. Por abdicar-se em meu benefício sem se queixar em momento algum. Por acreditar em mim sempre! A você Rafael...o meu amor eterno!

À Cacá, por tamanha doçura, pela alegria constante e amizade sincera.

## AGRADECIMENTOS

Aos pacientes por compartilharem suas histórias.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Cristina de Oliveira pelos ensinamentos que propiciaram o meu desenvolvimento acadêmico. Meus sinceros agradecimentos!

Aos colegas do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Infecções Relacionadas ao Cuidar em Saúde (NEPIRCS) pelo acolhimento e aprendizado.

À amiga Rafaela Arcaño que, como o próprio nome sugere, veio como um anjo nessa minha trajetória, trazendo paz e conforto nos momentos mais difíceis.

À querida Adriana Oliveira, amiga sincera, de um conhecimento inestimável, por não medir esforços para que eu evoluísse. Muito obrigada pelas contribuições, pela atenção e carinho dispensado nesses dois anos!

À Rafaela França pelo carinho, disponibilidade e acolhimento. Você é muito especial!

Ao João, por ter me acolhido no momento mais difícil dessa caminhada, por ter compartilhado minhas angústias e por aceitar dividir parte do seu enorme conhecimento. Você me ensinou muito mais que identificar e analisar micro-organismos, você ensinou o quanto a simplicidade enobrece o homem e o torna ainda mais sábio. À você, a minha eterna gratidão!

À Fernanda pelas contribuições durante a coleta de dados, pelo esforço e comprometimento, pelo interesse e por acreditar na minha proposta de estudo.

À querida amiga Andréa Camilo, pelo carinho e entusiasmo. Pelas trocas de plantão sem as quais eu não teria conseguido chegar aqui.

À minha chefe Marcela Brant, pela compreensão e incentivo.

Ao professor Jacques Robert Nicoli, pelo gentil apoio no Laboratório de Ecologia e Fisiologia dos Microrganismos do ICB/UFMG.

Aos colegas do Laboratório de Ecologia e Fisiologia dos Microrganismos do ICB/UFMG pelas longas horas de trabalho compartilhadas.

À equipe de enfermagem do Hospital das Clínicas da UFMG

Novamente, ao meu querido Rafael, força propulsora dos meus avanços, pela dedicação e pelo amor com que fizeste tudo em minha vida. Por assumir o papel de marido e cuidador, pelo sorriso motivante em todas as manhãs. Obrigada!

VIANA, R. E. H. Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões de pacientes em precaução por contato de um Hospital de Belo Horizonte, 2014. 107 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

## RESUMO

As infecções relacionadas a assistência a saúde (IRAS) representam um risco à segurança do paciente em serviços de saúde, frequentemente relacionada à contaminação cruzada. Os colchões hospitalares têm sido destacados, entre outras, pela possibilidade de apresentar superfícies contaminadas por micro-organismos de relevância epidemiológica mesmo após serem submetidos à limpeza terminal. O esclarecimento do papel das superfícies na cadeia de transmissão de patógenos, em especial daquelas em contato direto com os pacientes como os colchões, torna-se relevante pela necessidade de estratégias para o controle da disseminação de micro-organismos resistentes que podem impactar na ocorrência das IRAS. Objetivou-se neste estudo verificar a recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões de pacientes em precaução por contato em um hospital de Belo Horizonte. Tratou-se de um estudo do tipo transversal. Amostras da superfície de colchões foram obtidas, no período de maio a julho de 2014, utilizando-se Placas RODAC com os meios de cultivo Infuso de Cérebro e Coração (BHI) e MacConkey, cultivadas a 37° por 48 horas. Realizaram-se testes de identificação (Vitek) e antibiograma pelo método de Bauer-Kirby. Obtiveram-se, ainda, dados relativos ao paciente ocupante do colchão analisado. Foram avaliados 51 colchões. Destes, 26 apresentaram em sua superfície bactérias resistentes de relevância epidemiológica com destaque para o *Acinetobacter Baumannii* (69,2%), *Klebsiella pneumoniae* (11,5%) e *Pseudomonas aeruginosa* (11,5%). Similaridade fenotípica de resistência aos antimicrobianos foi observada entre as espécies de *Acinetobacter baumannii* recuperadas dos colchões de quatro unidades de internação. Em 13(50,0%) colchões, foram constatadas espécies bacterianas diferentes fenotipicamente daquelas associadas ao paciente, sendo que, sete desses haviam sido ocupados anteriormente por portadores da mesma bactéria identificada no colchão. Em relação aos pacientes em precaução por contato, ocupantes atuais dos colchões analisados, estes foram em sua maioria idosos (51,0%), do sexo feminino (53,0%), do tipo clínico (54,9%), com medianas de tempo de internação e ocupação do colchão, respectivamente, de 41 e 18 dias. Apresentavam como diagnóstico atual, principalmente, as doenças do sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários (17,6%). Estavam internados em unidades clínicas (76,5%), com doenças infecciosas (76,4%), em uso de dispositivos invasivos (68,6%) e de antibióticos (58,8%). O VRE destacou-se como micro-organismo colonizante (41,7%) e *Acinetobacter baumannii* e *Klebsiella pneumoniae* como as principais espécies associadas às infecções (38,4%). A mediana do tempo de diagnóstico como portador de bactéria resistente foi de 18 dias. Alguns pacientes apresentaram, ainda, úlcera por pressão (41,2%), ferimentos corporais (37,3%) e incontínências (11,8%). Os fatores relacionados aos pacientes em precaução por contato e associados à recuperação de bactérias de relevância epidemiológica dos colchões foram a idade, o tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente, o uso de antimicrobiano prévio e a presença de úlcera por pressão. Reafirma-se a importância da atenção a superfícies como colchões visando reduzir e controlar a potencial disseminação de micro-organismos nos serviços de saúde.

**Descritores:** Segurança do paciente. Colchões. Desinfecção. Resistência microbiana a medicamentos. Infecção hospitalar.

VIANA, R. E. H. Recovery of resistant bacteria of epidemiological relevance of mattresses for patients on contact precautions in a hospital in Belo Horizonte, 2014. 107 s. Master of Science degree dissertation (Master's degree in nursing) – School of Nursing, Minas Gerais Federal University, Belo Horizonte, 2014.

### ABSTRACT

Healthcare associated infections (HAI) are a risk to patient safety in health services, often related to cross-contamination. Hospital mattresses have been highlighted, because it can become contaminated by microorganisms with epidemiological relevance even after being subjected to terminal cleaning surfaces. The clarification of the role of environmental surfaces in the transmission of pathogens, especially those in direct contact with patients, such as mattresses, becomes relevant by the need for strategies to control the spread of microorganisms that may impact on the occurrence of HAI and antibiotic resistant bacteria. The aim of the study was to assess the recovery of resistant bacteria of epidemiological relevance of mattresses patients colonized and/or infected from a hospital in Belo Horizonte. This was a cross-sectional study. Samples of the mattress surface were obtained in the period of May to July 2014, using RODAC plates with Infused culture media Brain Heart (BHI) and MacConkey, cultured at 37° for 48 hours. Tests were performed for identification (Vitek), antibiogram - Bauer-Kirby method. Data related to the patient occupant of the mattresses were also obtained. We evaluated 51 mattresses. Of these, 26 had on its surface bacteria resistant with epidemiological relevance, especially, *Acinetobacter baumannii* (69,2%), *Klebsiella pneumoniae* (11,5%) and *Pseudomonas aeruginosa* (11,5%). Phenotypic similarity of antimicrobial resistance was observed among the strains of *Acinetobacter baumannii* in four wards. 13 (50,0%) mattresses showed phenotypically different bacterial species associated with those patients, and seven of these had previously been occupied by bacteria carriers identified in the same mattress. Patients in contact precautions that took part in this study were mostly elderly (51,0%), female (53,0 %), the clinical type (54,9%), with median time of stay and mattress occupation, respectively, 41 and 18 days. Presented as current diagnosis, especially, blood disorders, hematopoietic organs and immune disorders (17,6%). Were admitted to clinical units (76,5%) with infectious disease (76,4%) in use of invasive devices (68,6%) and antibiotics (58,8%). The vancomycin-resistant *Enterococcus* stood out as colonizing microorganism (41,7%) and *Acinetobacter baumannii* and *Klebsiella pneumoniae* as the main species associated with infections (38,4%). The median time of diagnosis as resistant bacteria carrier was 18 days. Some patients had also pressure ulcer (41,2%), bodily injury (37,3%) and incontinence (11,8%). The factors related to the patients in contact precautions and the recovery of epidemiological relevant bacterias were: age, patient diagnosis time with resistant bacteria, prior use of the antibiotic and the presence of pressure ulcers. This results highlights the importance of given attention to surfaces such as mattresses to reduce and control the potential spread of microorganisms in health services.

**Descriptors:** Patient safety. Mattresses. Disinfection. Drug Resistance, Microbial. Hospital Infection.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1</b> - Teste de disco de difusão em Ágar Muller Hinton.....	28
<b>FIGURA 2</b> - Fluxograma da coleta de dados.....	49
<b>FIGURA 3</b> – Exemplo dos colchões analisados no estudo.....	50
<b>FIGURA 4</b> - Placas RODAC.....	51
<b>FIGURA 5</b> - Preparação dos meios de cultivo.....	51
<b>FIGURA 6</b> – Estimativa da área do colchão ocupada pelo paciente dividida em região superior média e inferior.....	52
<b>FIGURA 7</b> - Área do quadrante do colchão proposta para o estudo.....	53
<b>FIGURA 8</b> - Teste em ágar manitol hipertônico.....	55
<b>FIGURA 9</b> - Antibiograma em Ágar Muller Hinton pelo método de Bauer-Kirby.....	56
<b>QUADRO 1</b> - Marcadores de resistência aos antimicrobianos das espécies bacterianas de relevância epidemiológica e padrões de interpretação do antibiograma pelo método de Bauer-Kirby.....	56
<b>GRÁFICO 1</b> - Distribuição das bactérias resistentes de relevância epidemiológica recuperadas dos colchões - Belo Horizonte, 2014.....	60
<b>GRÁFICO 2</b> – Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica segundo a região do colchão – Belo Horizonte, 2014.....	61
<b>GRÁFICO 3</b> - Distribuição das bactérias resistentes recuperadas dos colchões segundo a unidade de internação - Belo Horizonte, 2014.....	62
<b>GRÁFICO 4</b> – Distribuição dos micro-organismos associados à colonização nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014.....	66
<b>GRÁFICO 5</b> – Distribuição dos micro-organismos associados às infecções nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014.....	66
<b>GRÁFICO 6</b> – Distribuição das doenças infecciosas por sítio de infecção nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público- Belo Horizonte, 2014.....	67
<b>GRÁFICO 7</b> – Distribuição das bactérias resistentes de relevância epidemiológica segundo os sítios de infecção – Belo Horizonte, 2014.....	67
<b>GRÁFICO 8</b> – Distribuição do uso de antibióticos entre os pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014.....	69

**FIGURA 10 - Curva de crescimento bacteriano.....87**

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - Crescimento bacteriano segundo o meio de cultivo – Belo Horizonte, 2014.....	59
<b>TABELA 2</b> - Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica segundo a carga microbiana total identificada nos colchões dos pacientes em precaução por contato – Belo Horizonte, 2014.....	60
<b>TABELA 3</b> - Distribuição do total de colchões analisados (n=51) conforme a unidade de internação e a recuperação de bactérias resistentes em um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014.....	62
<b>TABELA 4</b> - Equivalência entre as espécies bacterianas recuperadas dos colchões e aquelas associadas à colonização e/ou doença infecciosa no paciente ocupante atual do leito, conforme a Unidade de internação – Belo Horizonte, 2014.....	63
<b>TABELA 5</b> - Características gerais dos pacientes colonizados e/ou com doenças infecciosas por bactérias resistentes (n = 51) em um Hospital Público – Belo Horizonte – 2014.....	64
<b>TABELA 6</b> - Características dos pacientes (n = 51) segundo a colonização e/ou infecção por bactérias resistentes em um Hospital Público – Belo Horizonte – 2014.....	65
<b>TABELA 7</b> - Uso de antimicrobianos nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público de Belo Horizonte- 2014.....	68
<b>TABELA 8</b> - Classes de antimicrobianos utilizados nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014.....	68
<b>TABELA 9</b> – Tempo médio de uso dos antimicrobianos nos pacientes em precaução por contato em um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014.....	69
<b>TABELA 10</b> - Uso de dispositivos invasivos nos pacientes em precaução por contato segundo a unidade de internação de um Hospital Público - Belo Horizonte, 2014.....	70
<b>TABELA 11</b> - Distribuição das úlceras por pressão em pacientes em precaução por contato segundo a localização da lesão – Belo Horizonte, 2014.....	71
<b>TABELA 12</b> – Distribuição das variáveis sócio demográficas relacionadas aos pacientes em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014.....	71
<b>TABELA 13</b> - Distribuição das variáveis relacionadas ao uso de antimicrobianos por pacientes em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014.....	72
<b>TABELA 14</b> - Distribuição das variáveis relacionadas à internação dos pacientes em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014.....	73

**TABELA 15** – Distribuição das variáveis relacionadas à colonização e/ou doença infecciosa do paciente em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014.....74

**TABELA 16** - Distribuição das variáveis relacionadas aos pacientes em precaução por contato (incontinências, úlcera por pressão, ferimentos corporais e tipo de banho) segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014.....75

**TABELA 17** - Modelo final de Regressão de Poisson para recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões de pacientes em precaução por contato – Belo Horizonte, 2014.....76

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIH - Autorização de internação hospitalar  
AHA - *American Hospital Association*  
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
ATB - Antibiótico  
ATP - Adenosina Trifosfato  
BGN - Bacilos Gram-negativos  
BHI - *Brain Heart Infusion*  
CCIH - Comissão de Controle de Infecção Hospitalar  
CDC - *Center for Disease Control and Prevention*  
CID - Classificação Internacional de doenças  
CLSI - *Clinical and Laboratory Standards Institute*  
COEP - Comitê de Ética em Pesquisa  
CTI - Centro de Terapia Intensiva  
DEPE - Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão  
EA - Evento Adverso  
EUA - Estados Unidos da América  
HC - Hospital das Clínicas  
HICPAC - *Hospital Infection Control Practices Advisory Committee*  
IRAS - Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde  
MIC - *Minimal inhibitory Concentration*  
MS - Ministério da Saúde  
MRSA - *Staphylococcus aureus* resistente a metilcolina  
NNIS - *National Nosocomial Infections Surveillance*  
NOTIVISA - Notificação em Vigilância Sanitária  
NSP - Núcleo de Segurança do Paciente  
OMS - Organização Mundial de Saúde  
PCIH - Programa de Controle de Infecção Hospitalar  
RODAC - *Replicate Organism Direct Agar Contact*  
SUS - Sistema Único de Saúde  
UCO - Unidade Coronariana  
UFC - Unidades formadoras de colônias

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UP – Úlcera por pressão

UPA - Unidade de Pronto Atendimento

URL - Unidades Relativas de Luz

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

VRE - Enterococos resistente a vancomicina

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Objetivos da pesquisa.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.1 Objetivo geral.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>20</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Aspectos históricos da segurança do paciente.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Da segurança do paciente às infecções relacionadas ao cuidar em saúde.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Disseminação de bactérias resistentes no ambiente hospitalar.....</b>	<b>31</b>
<b>2.4 O papel da limpeza e desinfecção na redução da contaminação ambiental.....</b>	<b>34</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Delineamento do estudo.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Local do Estudo.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3 População do estudo.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.1 Amostragem dos colchões.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4 Variáveis de Estudo.....</b>	<b>42</b>
<b>3.4.1 Variável dependente.....</b>	<b>42</b>
<b>3.4.2 Variáveis independentes.....</b>	<b>42</b>
<b>3.5 Coleta de dados.....</b>	<b>48</b>
<b>3.5.1 Etapa I: Avaliação microbiológica da superfície do colchão.....</b>	<b>50</b>
<b>3.5.1.1 Análises microbiológicas.....</b>	<b>54</b>
<b>3.5.1.2 Teste de susceptibilidade antimicrobiana.....</b>	<b>55</b>
<b>3.5.1.3 Preservação dos isolados bacterianos.....</b>	<b>57</b>
<b>3.5.2 Etapa II: Caracterização do paciente ocupante do colchão analisado.....</b>	<b>57</b>
<b>3.6 Análises estatísticas.....</b>	<b>57</b>
<b>3.7 Aspectos éticos.....</b>	<b>58</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
<b>4.1 Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões hospitalares.....</b>	<b>59</b>
<b>4.2 Caracterização dos pacientes ocupantes atuais dos colchões analisados.....</b>	<b>63</b>
<b>4.3 Fatores associados à recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões ocupados por pacientes em precaução por contato.....</b>	<b>71</b>

<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>77</b>
<b>5.1 Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões hospitalares.....</b>	<b>77</b>
<b>5.2 Caracterização dos pacientes ocupantes atuais dos colchões analisados.....</b>	<b>83</b>
<b>5.3 Fatores associados à recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões ocupados por pacientes em precaução por contato.....</b>	<b>85</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>89</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>103</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade do cuidado e a segurança do paciente em serviços de saúde tem se constituído uma prioridade mundial. A alta incidência dos eventos adversos (EA) na assistência à saúde tem provocado, já há alguns anos, debates com vistas ao estabelecimento de medidas que minimizem a sua ocorrência (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013; MANSOA *et al.*, 2011; MENDES *et al.*, 2005; MURFF *et al.*, 2003; WHO, 2003).

Definidos como “lesão ou dano não intencional que tenha resultado em disfunção temporária ou permanente e/ou internação prolongada em consequência do cuidado prestado”, os EA podem implicar, entre outros, em danos físicos e psicológicos para os pacientes atingidos, no aumento dos custos hospitalares e pessoais com cuidados de saúde, além de mortes prematuras (BRASIL, 2011; MANSOA *et al.*, 2011; MENDES *et al.*, 2005).

Estima-se que os EA ocorram entre 3% a 17% das hospitalizações e que cerca de 100 mil pessoas morram em hospitais a cada ano, vítimas desses eventos, nos Estados Unidos da América (EUA). O prolongamento da internação decorrente destes eventos eleva anualmente os custos hospitalares em cerca de 10 bilhões de dólares na Grã-Bretanha, 19 bilhões de dólares no Reino Unido e na Irlanda do Norte, enquanto nos EUA, os custos anuais provocados por esses estão estimados entre 17 e 29 bilhões de dólares (KOHN *et al.*, 2000; MENDES *et al.*, 2005; WHO, 2003; WHO, 2011).

Importantes iniciativas relacionadas à segurança do paciente tem sido implementadas. Em 1999, o *Institute of Medicine* publicou o livro “Errar é humano: construindo um sistema de saúde mais seguro” que representou o marco de confluência do movimento mundial para o tema e enfatizou a necessidade da incorporação de ações capazes de melhorar a segurança do paciente no ambiente hospitalar. A partir desta publicação tornam-se evidentes as elevadas taxas de mortalidade associadas aos danos causados durante a assistência a saúde (ADAMS *et al.*, 2003; KOHN *et al.*, 2000).

Com vistas, ainda, à melhoria do cuidado em saúde, a Organização Mundial de Saúde (OMS) propôs em 2004 a Aliança mundial para a segurança do paciente, cujo objetivo principal é a elaboração de programas e diretrizes que visam, entre outros, fomentar o comprometimento político e da população para a busca de soluções que promovam a segurança na assistência à saúde. Em 2005, esta Aliança estabeleceu como primeiro Desafio Global para a Segurança do Paciente a prevenção e o controle das infecções relacionadas à

assistência a saúde (IRAS), com o tema “Uma assistência limpa é uma assistência segura” (BRASIL, 2011; OMS, 2009).

Por se tratar de uma grave consequência não intencional do cuidado, passível de prevenção e com repercussões para a qualidade de vida do indivíduo acometido, sociedade e sistema de saúde em geral, as IRAS constituem um importante evento adverso e seu controle uma das principais metas da aliança mundial para a segurança do paciente (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013; MANSOIA *et al.*, 2011; MURFF *et al.*, 2003; WHO, 2003).

As IRAS são definidas como aquelas que acometem o paciente e estão associadas ao cuidado prestado em qualquer ambiente que compõem o sistema de saúde, seja ele hospital, ambulatório, clínica, ou mesmo domicílio, e que podem manifestar-se durante a internação ou após a alta. Trata-se de um problema de saúde mundial que implica em longos períodos de internação, aumento dos custos hospitalares, do uso dos antimicrobianos e das taxas de mortalidade e, sobretudo, acarreta no comprometimento da produtividade e qualidade de vida dos pacientes e de seus familiares (OMS, 2009; SIEGEL *et al.*, 2006; SIEGEL *et al.*, 2007).

A OMS estima que, entre 5% a 10% dos pacientes admitidos em hospitais, adquirem uma ou mais infecções. Em 2002 os Estados Unidos registrou 1,7 milhões de pacientes diagnosticados com IRAS e em 2004 um impacto econômico de US\$ 6,5 bilhões. No Brasil, apesar de não haver informações sistematizadas sobre a incidência dessas infecções, o Ministério da Saúde (MS) aponta que estas ocorram em uma taxa global de 9% a 15% com 14% de mortalidade associada (OMS, 2009; SANTOS *et al.*, 2005; WHO, 2011).

A disseminação dos patógenos associados às IRAS frequentemente advém da contaminação cruzada, sendo os pacientes colonizados e/ou com doenças infecciosas e as mãos dos profissionais de saúde as principais fontes implicadas na transmissão de micro-organismos. Contudo, diversos estudos apontam para a possível participação do ambiente na manutenção e disseminação de patógenos, favorecendo, assim, a ocorrência de infecções (BOYCE, 2007; DANCER, 2009; HAYDEN *et al.*, 2006; OMS, 2009; PERUGINI *et al.*, 2011; SEHULSTER *et al.*, 2004; SIEGEL *et al.*, 2007; WEBER *et al.*, 2010).

Apesar de não estar claro o papel do ambiente na aquisição de potenciais patógenos, micro-organismos de relevância epidemiológica têm sido isolados em diferentes locais do ambiente hospitalar. Há evidências de que uma vez ocupado por pacientes infectados com bactérias resistentes o ambiente pode tornar-se contaminado e dessa forma favorecer a

disseminação dessas bactérias (DANCER, 2009; DATTA *et al.*, 2011; HUANG *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2011; PERUGINI *et al.*, 2011; SEXTON *et al.*, 2006).

A frequência de toque pelos profissionais e pessoas que circulam no setor e a proximidade com os pacientes colonizados e/ou infectados podem constituir fatores de risco de contaminação das superfícies ambientais. As superfícies que compartilham dessas características no ambiente hospitalar merecem atenção especial quanto ao processo de limpeza, uma vez que por serem mais propensas à contaminação, podem contribuir para a transmissão secundária de patógenos (BOYCE, 2007; CARLING *et al.*, 2010; DANCER, 2009; FERREIRA *et al.*, 2011; SEHULSTER *et al.*, 2004).

A presença de micro-organismos nas superfícies ambientais pode ser influenciada, ainda, pela existência de material capaz de promover o crescimento bacteriano, o tipo de superfície e a sua orientação (vertical ou horizontal), o grau e a frequência de contato com o paciente, o potencial para contaminação com fluídos corpóreos, entre outros. Especula-se que superfícies ambientais contaminadas possam servir de fonte de micro-organismos para as mãos dos profissionais de saúde que assim podem carregá-los e culminar na transmissão ao paciente (FERREIRA *et al.*, 2011; HICPAC, 2008; PERUGINI *et al.*, 2011; SEHULSTER *et al.*, 2004; SIEGEL *et al.*, 2006).

Nesse contexto, o colchão hospitalar merece destaque nos estabelecimentos de saúde, visto que agrega diversos fatores que os tornam especialmente propensos à contaminação. Estas superfícies podem ser contaminadas, tanto por micro-organismos que colonizam a pele do paciente, quanto por fluídos corpóreos, tais como fezes, urinas e exsudatos de feridas e assim, transformar-se em um reservatório de patógenos. Uma vez contaminados com elevadas cargas microbianas, os colchões hospitalares podem contribuir para a transmissão horizontal de micro-organismos entre outras superfícies e demais pacientes (CARREIRO *et al.*, 2014; CREAMER, HUMPHREYS, 2008; FERNANDO *et al.*, 2013; FUJITA *et al.*, 1981; HICPAC, 2008; PATEL, 2005; SHERERTZ, SULLIVAN, 1985).

Os colchões hospitalares tem recebido notoriedade no ambiente hospitalar, ainda, pela sua capacidade de abrigar micro-organismos, tais como *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA), *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp* e *Enterobacter cloacae*, além de cepas geneticamente similares às isoladas dos pacientes e pela possibilidade de apresentarem superfícies contaminadas mesmo após a execução da limpeza terminal, quando então deveriam apresentar uma redução da maior parte da carga microbiana (CARREIRO *et*

al., 2014; FUJITA *et al.*, 1981; GRUBB, WATSON, 1982; MANIAN *et al.*, 2011; MOORE, WILLIAMS, 1991; MUNDIM *et al.*, 2003; NDAWULA, BROWN, 1991; O'DONOGHUE, ALLEN, 1992; ROBERTSON *et al.*, 1980; SEXTON *et al.*, 2006; SHERERTZ, SULLIVAN, 1985; SILVA *et al.*, 2011; VAN DER MEE-MARQUET *et al.*, 2006).

Diversos estudos indicam que a persistência de bactérias resistentes em superfícies no ambiente hospitalar provavelmente está relacionada, dentre outros fatores, à ocupação prévia por paciente colonizado e /ou infectado por bactéria resistente, à frequência na qual o ambiente é submetido à limpeza e à forma como esta é realizada (ANDRADE *et al.*, 2000; DATTA *et al.*, 2011; GOODMAN *et al.*, 2008; HICPAC, 2008; HUANG *et al.*, 2006; MANIAN *et al.*, 2011; MUNDIM *et al.*, 2003; SEHULSTER *et al.*, 2004; SIEGEL *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2011; ZANCONATO *et al.*, 2007).

As evidências de que falhas no processo de limpeza das superfícies podem acarretar na manutenção e/ou disseminação de micro-organismos nos ambientes de saúde, assim como a execução adequada da limpeza pode contribuir para a redução da transmissão de micro-organismos de relevância epidemiológica, reafirmam os riscos potenciais associados ao ambiente (CARLING *et al.*, 2010; DANCER *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2011; GOODMAN *et al.*, 2008; HACEK *et al.*, 2010; HAYDEN *et al.*, 2006; MANIAN *et al.*, 2011).

O esclarecimento do papel das superfícies ambientais na cadeia de transmissão de patógenos, em especial daquelas em contato direto com os pacientes e frequentemente tocadas pelos profissionais de saúde, como os colchões, destaca-se pela necessidade de estratégias para o controle da disseminação de micro-organismos que podem impactar na ocorrência das IRAS e das bactérias resistentes aos antimicrobianos.

Nesse contexto tornou-se relevante questionar os aspectos relacionados à recuperação de bactérias resistentes dos colchões de pacientes em precaução por contato considerando-se as espécies bacterianas de relevância epidemiológica apontadas na literatura e de maior prevalência nas instituições de saúde (*Enterococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter spp.*). Assim, foram propostas as seguintes questões de pesquisa: “Qual a possibilidade de recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões dos pacientes em precaução por contato e quais os possíveis fatores associados?”.

Espera-se com a realização desse estudo, contribuir com dados que favoreçam reflexões sobre o papel dos colchões na disseminação dos micro-organismos, em especial os resistentes, alertem para focos de contaminação ainda subestimados no ambiente hospitalar e colabore para o conhecimento das superfícies que necessitam de maior atenção na prática diária de limpeza.

A divulgação dos resultados poderá contribuir, ainda, para a reflexão dos profissionais de saúde sobre as condutas assumidas frente aos pacientes colonizados e/ou com doenças infecciosas e o seu ambiente e para a construção de uma prática assistencial mais segura ao paciente.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

- ✓ Verificar a recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões de pacientes em precaução por contato.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Estimar a carga microbiana, quando presentes nas superfícies dos colchões, com contagem em placas RODAC (*Replicate Organism Direct Agar Contact*) das unidades formadoras de colônias (UFC);
- ✓ Identificar as espécies microbianas isoladas dos colchões;
- ✓ Definir o perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos das bactérias isoladas dos colchões;
- ✓ Caracterizar o paciente, ocupante do colchão analisado, quanto a idade, sexo, unidade de internação, tipo de paciente, tempo de internação, tempo de ocupação do colchão, diagnóstico atual, colonização e/ou doença infecciosa, espécie bacteriana associada a colonização e/ou doença infecciosa, sítios de infecção, tempo de diagnóstico como portador de bactéria resistente, presença de mais de uma bactéria ou da mesma bactéria em sítios corporais diferentes, de incontínências, úlcera por pressão e ferimentos corporais, uso de antimicrobianos (prévio e para tratamento de infecções) e de dispositivos invasivos e tipo de banho.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos históricos da segurança do paciente

A crescente ocorrência de EA no cuidado à saúde tem mobilizado organizações de saúde, em todos os níveis de gestão, a investigar suas causas e a propor medidas visando reduzir a ocorrência desses agravos. Trata-se de um problema de saúde mundial com graves repercussões para a qualidade de vida dos indivíduos e que compromete o princípio fundamental do cuidado e atributo que expressa a qualidade da assistência à saúde: a segurança do paciente (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013; WHO, 2003).

A preocupação com a segurança do paciente data de mais de dois mil anos, período em que foi expressa por Hipócrates no postulado “*Primum non nocere*”, comumente utilizado nos dias atuais como “primeiro não causeis dano”. Todavia, a possível associação entre a hospitalização e a ocorrência de danos ao paciente começou a ser delineada somente em 1800 a partir das iniciativas de Ignaz Semmelweiss e Florence Nightingale, entre outros estudiosos (MENDES *et al.*, 2005; SANTOS, 2006).

Em 1850, o médico húngaro Ignaz Semmelweiss, após observação da ocorrência de óbitos entre gestantes atendidas por obstetras em hospitais e aquelas auxiliadas por parteiras nos domicílios, verificou que a hospitalização estava associada a índices superiores de infecção e mortalidade e inferiu sobre o risco da transmissão cruzada de patógenos. Desde então, Semmelweiss passou a defender a obrigatoriedade da higienização das mãos pela equipe multiprofissional de saúde para a prevenção da sepsé puerperal (CARRARO, 2004; LACERDA, EGRY, 1997).

Contemporânea de Semmelweiss, Florence Nightingale, em 1854, revolucionou a atenção hospitalar a partir da percepção dos riscos associados às condições da higiene hospitalar, propondo um pacote de medidas direcionadas ao indivíduo, ao ambiente e à enfermagem. Iniciativa como as de James Young Simpson, em 1860, também se destacam, quando a partir de seus levantamentos evidenciou-se a ocorrência quatro vezes superior de infecções e gangrenas nas amputações realizadas nos hospitais do que naquelas realizados no domicílio (CARRARO, 2004; LACERDA, EGRY, 1997).

Apesar da contribuição dessas observações para o controle dos fatores ambientais possivelmente envolvidos na disseminação de micro-organismos, novas formas de infecções surgiram com o avanço do conhecimento sobre a anatomia humana e as consequentes

intervenções invasivas, tal como as cirurgias. Nesse sentido, Joseph Lister em 1867 marcou a transformação das práticas cirúrgicas com a introdução bem sucedida do uso sistemático de ácido fênico para antissepsia da pele reduzindo, significativamente, os índices de infecção de feridas operatórias (LACERDA, EGRY, 1997; MANGRAM *et al.*, 1999).

Outros avanços ocorreram para o controle das infecções decorrentes dos procedimentos invasivos hospitalares, como a quimioterapia e, mais especificamente, a síntese da penicilina por Alexander Fleming, em 1928. A descoberta do antimicrobiano trouxe a possibilidade de cura das infecções e de melhor qualidade de vida para os indivíduos portadores de doenças, tais como a tuberculose e a sífilis. Contudo, a disponibilidade da penicilina para o uso clínico e sua ampla utilização, especialmente durante a Segunda Guerra Mundial, favoreceu a emergência de resistência bacteriana para as mais diversas espécies causadoras das infecções associadas ao cuidado em saúde de forma quase que imediata à sua introdução no mercado (FONTANA, 2006; LACERDA, EGRY, 1997; SANTOS, 2006; SILVEIRA *et al.*, 2006).

Paradoxalmente, a resistência bacteriana foi um dos principais fatores que levaram às organizações de saúde a reconhecerem a necessidade de medidas de controle e prevenção das infecções adquiridas durante as hospitalizações (FONTANA, 2006; LACERDA, EGRY, 1997).

Nesse contexto, na década de 1970, nos Estados Unidos, foi criado o sistema nacional de vigilância de infecções nosocomiais (*National Nosocomial Infections Surveillance – NNIS*), no qual informações de vigilância das IRAS eram repassadas de forma voluntária pelos hospitais associados a uma base de dados nacional. Tais dados propiciavam, entre outros, estimar a incidência das infecções hospitalares no país, verificar tendências das taxas de resistência bacteriana e formular medidas para o controle das infecções (Division of Healthcare Quality Promotion, CDC, Public health Service, US Department of Health and Human Services, 2004; EMORI *et al.*, 1991; SANTOS, 2006).

No Brasil, diante dos desafios do cuidar em saúde e da necessidade de garantir a segurança do paciente, surgiram na década de 1970 as primeiras Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). Sob o ponto de vista jurídico, a organização do controle de infecção no Brasil, surge em cumprimento ao artigo 2º, item IV, do Decreto nº 77052 de 1976, que estabelece como atributo estadual a observância da adoção, pela instituição prestadora de serviços de saúde, de meios de proteção capazes de evitar efeitos nocivos à

saúde dos pacientes, profissionais e demais presentes nos estabelecimentos de saúde (BRASIL, 1976).

Todavia, somente em 1983, com a Portaria 196 do Ministério da Saúde, tem-se o primeiro documento normativo oficial enfatizando a necessidade de capacitação dos recursos humanos e a obrigatoriedade da CCIH nos hospitais brasileiros (BRASIL, 1983).

A partir dessas determinações, novos avanços relativos ao controle de infecção no Brasil foram alcançados. Em 1992, a Portaria 930, revogando a publicação 196 de 1983, preconizava, entre outros, a descentralização do Programa de controle de infecção hospitalar (PCIH) e a necessidade da busca ativa dos casos de infecção. Posteriormente, em 1998, a Portaria 2.616, ainda em vigor nos dias atuais, instituiu a manutenção obrigatória do PCIH em todos os hospitais do país (BRASIL, 1992; BRASIL, 1998).

No âmbito global, importantes iniciativas relacionadas à segurança do paciente continuavam a ser implementadas. A publicação do livro “Errar é humano: construindo um sistema de saúde mais seguro” pelo *Institute of Medicine*, em 1999, propiciou a divulgação de dados referentes aos EA, tais como taxas de mortalidade e custos com saúde decorrentes destes agravos, e enfatizou a necessidade da implementação de estratégias para a melhoria da qualidade do cuidado nos serviços de saúde (ADAMS *et al.*, 2003; KOHN *et al.*, 2000).

Em 2002, a 55ª Assembleia Mundial da Saúde adotou a resolução WHA 55.18, “Qualidade da atenção: segurança do paciente”, que solicitava urgência aos Estados Membros em dispor maior atenção às questões relacionadas à segurança do paciente (BRASIL, 2013).

Com o mesmo propósito, a Aliança mundial para a segurança do paciente desde a sua criação pela OMS, em 2004, em resposta às solicitações da 57ª Assembleia Mundial da Saúde, tem elaborado programas e diretrizes que visam sensibilizar e mobilizar profissionais de saúde, bem como a população para a busca de soluções que promovam a segurança do paciente e que possibilitem a mudança desta realidade no cenário mundial (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013; OMS, 2009; WHO, 2003).

Para tanto, a Aliança definiu, no biênio 2005-2006, como o Primeiro Desafio Global da Segurança do Paciente o controle e a prevenção das IRAS. Em 2007-2008, o Segundo Desafio Global destacou a segurança cirúrgica com o tema “Cirurgias seguras salvam vidas” (BRASIL, 2013; OMS, 2009).

Considerando o crescente aumento da resistência antimicrobiana nos estabelecimentos de saúde e, em especial, no ambiente hospitalar, acarretando na diminuição da eficácia dos

medicamentos e no uso de alternativas progressivamente mais fortes e onerosas, estabeleceu-se em 2009-2010, ainda, como Terceiro Desafio Global da Segurança do Paciente o enfrentamento à resistência bacteriana (OMS, 2009).

Remetendo às campanhas e definições da OMS, o Brasil tem desenvolvido ações para a identificação, notificação e gerenciamento do risco relacionado à assistência à saúde, tais como a Rede Nacional de Investigação de Surtos e Eventos Adversos em Serviços de Saúde (RENISS) o Projeto Hospitais Sentinela (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013).

Criada em 2004 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a equipe multiprofissional que constitui a RENISS está distribuída nos estados brasileiros com a finalidade de intervir rapidamente nas situações de risco sanitário, bem como propor medidas para a redução das infecções hospitalares e da gravidade associada a estas (BRASIL, 2011).

O projeto Hospitais Sentinela tem por objetivo estimular e qualificar a notificação de eventos adversos relacionados à farmacovigilância, hemovigilância e tecnovigilância nas instituições hospitalares de alta complexidade, implementar o Sistema de Notificação em Vigilância Sanitária (NOTIVISA), fomentar a auto-identificação dos riscos hospitalares, a análise das causas e as intervenções necessárias à correção de processos falhos e/ou inseguros. (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013).

Como continuidade das ações brasileiras para a segurança do paciente, a assinatura da Declaração de compromisso na luta contra as IRAS, pelo Ministro da Saúde em 2007, propiciou a parceria da OMS com a ANVISA no sentido de promover e prevenir as infecções nos serviços de saúde (BRASIL, 2013).

Em outubro de 2010, foi publicada a Resolução da Diretoria Colegiada, RDC 42, que dispõe sobre a obrigatoriedade de disponibilização de preparação alcoólica para fricção antisséptica das mãos, pelos serviços de saúde do País, com o intuito de prevenir e controlar as IRAS, visando à segurança do paciente e dos profissionais de saúde (BRASIL, 2010).

Integrando, ainda, o elenco de medidas do Programa Nacional de Segurança do Paciente, a Resolução da Diretoria Colegiada de número 36 publicada em 2013, instituiu ações para a promoção da segurança do paciente e para a melhoria da qualidade nos serviços de saúde, incluindo a necessidade da estruturação de um Núcleo de Segurança do Paciente (NSP) responsável pelo desenvolvimento de ações baseadas nos princípios da melhoria contínua dos processos de cuidado e do uso de tecnologias da saúde, da disseminação

sistemática da cultura de segurança, da articulação e da integração dos processos de gestão de risco e da garantia das boas práticas de funcionamento do serviço de saúde (BRASIL, 2013).

Apesar da mobilização mundial e das diversas iniciativas para minimizar a ocorrência de danos associados às práticas de saúde, os EA permanecem como um desafio à segurança do paciente e à qualidade do cuidado. O reconhecimento dos principais elementos que contribuem para a sua ocorrência, tais como aqueles relacionados ao paciente e a organização dos serviços de saúde, bem como do impacto deste fenômeno para a qualidade de vida dos indivíduos, podem contribuir para o estabelecimento de novas medidas capazes de transformar efetivamente a realidade de mortes e danos preveníveis no cuidado à saúde, especialmente, aqueles relacionados às IRAS (GALLOTTI, 2004; BRASIL, 2013; MENDES *et al.*, 2005; MENDES *et al.*, 2008).

Nesse contexto, torna-se imprescindível que as organizações de saúde respondam à ocorrência desses incidentes no sentido de criar medidas para o aprendizado dos profissionais, para a difusão de novas práticas de saúde e entusiasmo na adoção delas, num movimento contínuo de melhoria da qualidade da assistência. Garantir segurança no cuidado é um enorme desafio para os serviços de saúde (BRASIL, 2013).

## **2.2 Da segurança do paciente às infecções relacionadas à assistência a saúde**

Reconhecidas como importante evento adverso, as IRAS têm se constituído em assunto de prioridade mundial pelos mais diversos órgãos de saúde, visto que podem resultar em graves complicações para os pacientes e sociedade, altas taxas de mortalidade, bem como em processos judiciais e gastos excessivos para o sistema de saúde (APECIH, 2008; BRASIL, 2011; BRASIL, 2013; MANSOA *et al.*, 2011; OMS, 2009; SIEGEL *et al.*, 2007).

A compreensão de que as IRAS podem ser adquiridas em todos os níveis de atenção a saúde, e não somente nos hospitais, impulsionou o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), no Guideline para precauções de isolamento de 2007, a substituir o termo *infecção hospitalar* por *infecções relacionadas à assistência à saúde* (OMS, 2009; SIEGEL *et al.*, 2006; SIEGEL *et al.*, 2007).

Embora estimativas globais das IRAS não estejam, ainda, disponíveis, há evidências de que milhões de pacientes são afetados a cada ano em todo mundo, especialmente nos países de baixa e média renda (WHO, 2011).

Em países desenvolvidos, como os da Europa, as IRAS atingem 5 milhões de pacientes/ano em hospitais de cuidados agudos, com mortalidade associada de 1%. Respondem pelo prolongamento do período de internação em 16 milhões de dias /ano, pelo custo direto de € 7 bilhões e por 37.000 mortes associadas (OMS, 2009).

Nos países em desenvolvimento, tal como o Brasil, a magnitude do problema não é totalmente conhecida. Acredita-se que a escassez de recursos para o estabelecimento do diagnóstico das IRAS e a falta de sistematização dos dados relativos à sua ocorrência contribuam fortemente para esta realidade. Apesar da carência de informações, pressupõe-se que a prevalência destas infecções nos países em desenvolvimento varie entre 10,1% e 15,5%. Taxas estas condizentes com a realidade dos serviços de saúde destes países que, em sua maioria, associam fatores, tais como, estrutura física precária, recurso financeiro limitado e superlotação dos hospitais, que favorecem consideravelmente, a disseminação de micro-organismos e, conseqüentemente, o desenvolvimento das IRAS. Em 1992, a cidade de Belo Horizonte registrou um impacto econômico relacionado a estas infecções de 18 milhões de dólares (BRASIL, 2013; OMS, 2009; SANTOS *et al.*, 2005; WHO, 2011).

Os fatores de risco para o desenvolvimento das IRAS são geralmente categorizados em três áreas: iatrogênicas, organizacionais e relacionadas ao paciente. Os fatores de risco iatrogênicos incluem os procedimentos invasivos e o uso de antimicrobianos. Os organizacionais referem-se principalmente aos sistemas de água e ar condicionado contaminados, ao número insuficiente de recursos humanos e às características da estrutura física do serviço. Relativos aos pacientes, extremos da idade, gravidade da doença, comprometimento do sistema imune e tempo de permanência, são elementos, entre outros, essenciais para o desenvolvimento das infecções (HUGHES, 2008; SIEGEL *et al.*, 2007; WHO, 2011).

Dentre as principais IRAS, destacam-se as do trato respiratório, trato urinário, sítio cirúrgico e corrente sanguínea sendo que 86% das pneumonias estão associadas à ventilação mecânica, 95% das infecções do trato urinário ao cateter urinário e 87% das infecções de corrente sanguínea estão relacionadas aos dispositivos intravasculares (BRASIL, 2013; CHAUHAN *et al.*, 2010).

A disseminação dos patógenos associados às IRAS ocorre, predominantemente, através dos pacientes colonizados e/ou infectados e pelas mãos dos profissionais de saúde. Contudo, evidências da contaminação do ambiente por micro-organismos de importância

epidemiológica apontam, ainda, para a possível participação das superfícies ambientais na cadeia de transmissão de micro-organismos (DANCER, 2008; DANCER, 2009; DATTA *et al.*, 2011; GOODMAN *et al.*, 2008; HUANG *et al.*, 2006; MANIAN *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2011; OMS, 2009; PERUGINI *et al.*, 2011; SEHULSTER *et al.*, 2004; SEXTON *et al.*, 2006; SIEGEL *et al.*, 2007).

A transmissão de agentes infecciosos nos estabelecimentos de saúde vincula-se a três elementos essenciais: uma fonte ou um reservatório de micro-organismos, um hospedeiro susceptível e uma via de transmissão (SIEGEL *et al.*, 2007).

Os modos de transmissão variam de acordo com o patógeno envolvido, porém as principais vias incluem a transmissão por contato (direto ou indireto), por gotículas ou perdigotos e pelo ar (SIEGEL *et al.*, 2007).

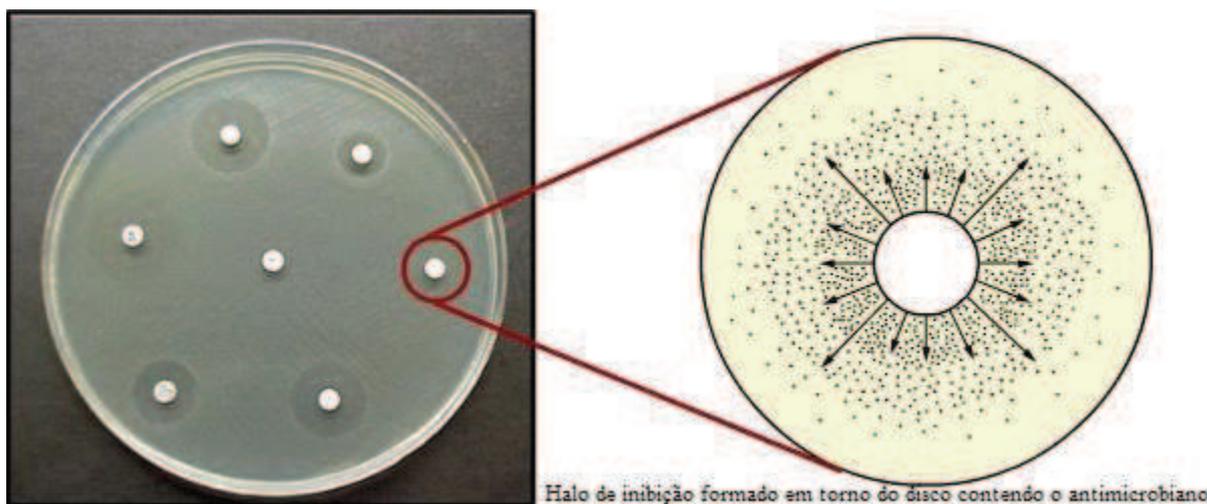
Dentre os micro-organismos causadores das IRAS, as bactérias contribuem com aproximadamente 95% das infecções, com percentual considerável de isolados bacterianos resistentes aos antimicrobianos (WRIGHT, 2007; SIEGEL *et al.*, 2006).

Definem-se como resistentes, os micro-organismos, entre outros, as bactérias, que apresentam crescimento contínuo, mesmo na presença de concentrações de antibióticos (ATB) consideradas citotóxicas. As manifestações clínicas das infecções causadas por estes micro-organismos são semelhantes às das infecções provocadas por patógenos sensíveis, porém as opções de tratamento são consideravelmente limitadas. Na prática médica, a resistência aos antibióticos resulta em falhas terapêuticas, aumento dos custos hospitalares, dos períodos de internação e das taxas de morbidade e mortalidade (BRASIL, 2010; CLSI, 2009; SIEGEL *et al.*, 2006; WRIGHT, 2007).

Os parâmetros para avaliação da susceptibilidade antimicrobiana são propostos pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI). O CLSI é composto por um subcomitê interdisciplinar e objetiva, entre outros, aperfeiçoar continuamente os padrões utilizados para avaliar a susceptibilidade antimicrobiana dos micro-organismos, detectar mecanismos emergentes de resistência, mediante a revisão e o desenvolvimento de novos métodos, e promover a educação dos usuários através do compartilhamento de processos padronizados e de manuais (CLSI, 2014).

Para a análise da susceptibilidade *in vitro* de micro-organismos aos antimicrobianos estão recomendados o método do disco de difusão em Ágar e a técnica da diluição de antimicrobianos em Ágar ou caldo (CLSI, 2014).

O teste de disco de difusão em Ágar tem como princípio básico a difusão do antimicrobiano a partir de um disco de papel filtro dispensado na superfície do meio de cultivo. Após período de incubação, observa-se a presença ou a ausência da zona de inibição. Os diâmetros dos halos de inibição de crescimento do micro-organismo ao redor de cada disco são mensurados em milímetros (FIG. 1). Após a medição dos halos, realiza-se a interpretação dos resultados comparando-os às medidas definidas para cada espécie bacteriana e antimicrobiano testado conforme os critérios estabelecidos pelo CLSI (CLSI, 2014).



**FIGURA 1** - Teste de disco de difusão em Ágar Muller Hinton. Fonte: BRASIL, 2004.

Na técnica de diluição, a atividade antimicrobiana *in vitro* de um antibiótico sobre um isolado bacteriano é mensurada quantitativamente para várias concentrações que podem ser testadas. A partir dessa técnica, pode-se determinar a concentração inibitória mínima (MIC), ou seja, a menor concentração antimicrobiana capaz de inibir o crescimento de um micro-organismo (CLSI, 2014).

A interpretação dos resultados dos testes de susceptibilidade *in vitro* de micro-organismos aos antimicrobianos deve basear-se em quatro categorias recomendadas pelo CLSI, a saber:

- Isolado sensível (S): aquele cujo crescimento foi inibido por concentrações antimicrobianas usualmente aplicadas para o tratamento das infecções.
- Isolado sensível dose-dependente (SDD): isolado cuja susceptibilidade depende da dosagem do antimicrobiano utilizada no tratamento do paciente.

- Isolado intermediário (I): nesta categoria incluem os isolados que apresentam valor de MIC próximo às concentrações séricas atingidas pelo ATB e para os quais a resposta ao antimicrobiano é menor quando comparado ao isolado sensível.
- Isolado resistente (R): apresentam crescimento na presença do antimicrobiano testado.
- Isolado não sensível (NS): isolados com MIC acima, ou halo de inibição abaixo, dos pontos de corte indicados para o isolado sensível.

A associação das IRAS com a resistência bacteriana se dá inicialmente pela pressão seletiva exercida pela exposição dos micro-organismos ao ATB durante o tratamento das infecções, ou seja, os antimicrobianos em contato com os micro-organismos exercem sua atividade, levando à morte as cepas sensíveis, sobrevivendo então as resistentes (SIEGEL *et al.*, 2006).

Embora a descoberta dos antimicrobianos tenha revolucionado o tratamento das infecções, o uso indiscriminado desses agentes favoreceu, a princípio, o aparecimento de bactérias gram-positivas resistentes à penicilina. Desde o seu surgimento, a resistência bacteriana tem apresentado prevalência crescente nos estabelecimentos de saúde e, mais recentemente, na comunidade. Cabe destacar, que a prevalência de cepas bacterianas resistentes pode ser influenciada, entre outras, pelas características da instituição (nível de atenção, especialidades, localização geográfica e etc), complexidade do cuidado e tempo de internação (SANTOS, 2006; SIEGEL *et al.*, 2006; WRIGHT, 2007).

Dentre os micro-organismos multirresistentes, atenção especial deve ser conferida ao controle daqueles considerados de relevância clínica e epidemiológica, tais como MRSA, *Enterococos resistentes a vancomicina* (VRE), e dos bacilos Gram negativos (BGN) como o *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter spp.* devido a prevalência destes nos estabelecimentos de saúde e na comunidade e a elevada morbimortalidade associada aos patógenos em questão. Esses micro-organismos são prioritários para o monitoramento, prevenção e controle, ainda, devido a frequência de resistência destes aos principais antimicrobianos disponíveis para uso clínico, além da capacidade de sobreviverem nas superfícies dos serviços de saúde por períodos prolongados. (HICPAC, 2008; PETERSON, 2009; SIEGEL *et al.*, 2006; SIEGEL *et al.*, 2007; WHO, 2011).

Embora, o primeiro registro de MRSA tenha ocorrido nos EUA em 1968, na década de 1990 este já representava cerca de 20% a 25% dos isolados de *Staphylococcus aureus* dos

pacientes hospitalizados. Em 1999, o NNIS registrou que mais de 50% dos isolados de *S. aureus* de pacientes em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) constituíam MRSA. Em 2003, novas cepas destes micro-organismos foram associadas ao surgimento de infecções cutâneas e pneumonias graves adquiridas na comunidade. Recentemente, MRSA tem sido notável, ainda, por produzir infecções graves tanto em pacientes hospitalizados, quanto em crianças e adultos não hospitalizados e previamente saudáveis (MURRAY *et al.*, 2009; SIEGEL *et al.*, 2006).

Progressão similar ocorreu com o VRE. Entre 1990, ano em que foi identificado pela primeira vez nos EUA, e 1997, a prevalência dos isolados em pacientes internados nos estabelecimentos hospitalares aumentou de menos de 1% para 15% (SIEGEL *et al.*, 2006).

Em relação ao *Acinetobacter baumannii*, este tem sido associado à ocorrência de infecções de difícil controle e tratamento na comunidade e no ambiente hospitalar, e às taxas expressivas de mortalidade que variam entre 8% e 23% com possibilidade de atingir 43% nas UTI. O interesse nesse patógeno advém principalmente da sua característica inata multidrogarresistente e da capacidade de sobreviver nas mais variadas superfícies dos serviços de saúde por períodos prolongados (KEMP, ROLAIN, 2012; WEBER *et al.*, 2010).

No caso de *Klebsiella pneumoniae*, chama atenção o progressivo isolamento de cepas produtoras de  $\beta$  lactamases de espectro ampliado e, sobretudo na última década, o surgimento de cepas capazes de produzir as carbapenemases, enzimas que inativam os agentes antimicrobianos do grupo dos carbapenêmicos geralmente recomendados para tratamento das infecções por *Klebsiella pneumoniae* com perfil de resistência (GASINK *et al.*, 2009).

Desta forma, o controle dos micro-organismos resistentes justifica-se, dentre outros, pela redução progressiva das alternativas para o tratamento das infecções por eles causadas. Para tanto, torna-se necessário a incorporação de práticas apropriadas na rotina de cuidados dos pacientes, intervenções administrativas, uso criterioso dos antimicrobianos, vigilância ativa, educação dos profissionais de saúde, descolonização e medidas ambientais (SIEGEL *et al.*, 2006).

Ações efetivas de prevenção e controle das IRAS devem constituir prioridade em todos os níveis de atenção a saúde devido a sua relação estreita com a resistência bacteriana, com o comprometimento da qualidade de vida do indivíduo acometido e com o aumento dos custos com saúde, seja em decorrência do prolongamento do período de internação, dos tratamentos mais onerosos ou como resultado de processos e indenizações judiciais. Estratégias para o controle destes agravos devem incluir, entre outras, programas de vigilância

ativa para identificar e isolar pacientes colonizados, adoção às precauções padrão e de contato, adesão à higienização das mãos e medidas ambientais, incluindo efetivo processo de limpeza das superfícies e equipamentos (HAYDEN *et al.*, 2011; SIEGEL *et al.*, 2006; WRIGHT, 2007).

O controle das IRAS, bem como a adesão às práticas seguras de assistência a saúde, além de atender as exigências legais e éticas, concorre também para melhoria da qualidade no atendimento ao paciente. Os benefícios destas práticas são inquestionáveis, desde a redução da morbidade e mortalidade dos indivíduos assistidos nos serviços de saúde até a diminuição dos custos associados ao tratamento dos quadros infecciosos (BRASIL, 2011; HAYDEN *et al.*, 2011; OMS, 2009; SIEGEL *et al.*, 2007).

### **2.3 Disseminação das bactérias resistentes no ambiente hospitalar**

As IRAS constituem uma das principais causas de morbidade e mortalidade dos pacientes em serviços de saúde. Embora, a principal fonte implicada na transmissão de patógenos seja o paciente colonizado e/ou infectado, 20% a 40% dessas infecções tem sido atribuídas à contaminação cruzada, ou seja, à transmissão de micro-organismos através das mãos dos profissionais de saúde contaminadas pelo contato direto com o paciente ou indireto com o ambiente (BOYCE, 2007; OMS, 2009; PERUGINI *et al.*, 2011; SEHULSTER *et al.*, 2004; SIEGEL *et al.*, 2007; WEBER *et al.*, 2010).

A possibilidade de contaminação das mãos e luvas dos profissionais de saúde a partir das superfícies tem sido destacada em diversos estudos. Há evidências de que o ambiente possa colaborar para a contaminação das mãos dos profissionais por MRSA, VRE e *Clostridium difficile* de forma similar ao paciente colonizado e/ou infectado por tais micro-organismos. Além disso, tem se observado que a realização da higienização das mãos ocorre com maior frequência após o contato direto com o paciente e não com o seu ambiente, o que aumenta a possibilidade de persistência do patógeno, adquirido do ambiente, nas mãos dos profissionais de saúde e sua posterior disseminação (GUERRERO *et al.*, 2012; RANDLE *et al.*, 2010; STIEFEL *et al.*, 2011).

Apesar do recente destaque das superfícies ambientais, em razão das evidências de contaminação por bactérias, especialmente as resistentes, e da sua potencial contribuição para a propagação desses micro-organismos, o questionamento da participação ambiental na

disseminação de patógenos data de 1970. Neste período os hospitais americanos realizavam como rotina coletas de amostras do ar e das superfícies para avaliar a presença de micro-organismos. Contudo, devido a falta de correlação clínica dos achados com as taxas de infecção relacionadas ao cuidado em saúde e a indefinição dos níveis aceitáveis de contaminação ambiental e do ar que propiciassem uma avaliação criteriosa dos dados, esta prática foi desaconselhada pelo CDC e pela Associação Americana Hospitalar (AHA) (SEHULSTER *et al.*, 2004).

Renovado o interesse, nas duas últimas décadas, na participação das superfícies na cadeia de transmissão de patógenos, os estabelecimentos de saúde retomaram as análises microbiológicas do ambiente, todavia, somente em situações específicas, como para as investigações de surtos, avaliação e/ou validação de processos e equipamentos, pesquisas científicas e suspeita do envolvimento de fontes ambientais na disseminação de doenças (SEHULSTER *et al.*, 2004; SEXTON *et al.*, 2006).

Associada à investigação microbiológica do ambiente, a avaliação de alguns critérios pode contribuir para indicar a participação ambiental na manutenção e disseminação de agentes infecciosos. Para estar relacionada à disseminação de um patógeno a superfície deve apresentar características tais como, capacidade de manter o micro-organismo viável por tempo suficiente para ser transferido para outras fontes ambientais, pacientes ou mãos dos profissionais de saúde, de promover a sua proliferação e favorecer a formação de biofilmes. A possível associação do ambiente à presença de determinado agente infeccioso pode ser inferida, ainda, quando o único mecanismo plausível para explicar a manutenção do micro-organismo no serviço de saúde é a contaminação ambiental e/ou quando a descontaminação da superfície sob suspeita de ser o reservatório do micro-organismo de interesse resulta no controle deste (SEHULSTER *et al.*, 2004).

Em relação à contaminação de superfícies inanimadas nos estabelecimentos de saúde, a UTI tem sido apontada como a de maior atenção, provavelmente, devido à alta prevalência de micro-organismos resistentes favorecida pela gravidade dos pacientes, períodos extensos de internação somados a fatores como a necessidade de terapêuticas invasivas, dinâmica da unidade e estrutura física (HUANG *et al.*, 2006; WEBER *et al.*, 2010; WHO, 2011).

Embora a UTI seja considerada uma área crítica pelo risco elevado de transmissão de micro-organismos, diversas unidades de internação tem compartilhado da realidade de contaminação das suas superfícies no ambiente assistencial. Grades das camas, mesas de

cabeceira, cortinas, entre outras superfícies, tem se destacado nessas unidades como fontes de *Acinetobacter spp.*, assim como os banheiros e as maçanetas tem revelado elevadas cargas de Norovírus. *Staphylococcus aureus*, incluindo as cepas resistentes a meticilina (MRSA), *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* e *Clostridium difficile* tem sido isolados de diversos locais do ambiente hospitalar, com destaque para os lavatórios e mobiliários, dentre estes, os colchões (CATALANO *et al.*, 1999; HUANG *et al.*, 2006; MANIAN *et al.*, 2011; WEBER *et al.*, 2010).

Alguns fatores contribuem sobremaneira para a contaminação das superfícies ambientais e proliferação dos micro-organismos ali presentes, tais como a frequência de toque pelos profissionais de saúde, a proximidade com os pacientes colonizados e/ou infectados, a existência de material capaz de promover o crescimento bacteriano, o tipo de superfície e a sua orientação (BOYCE, 2007; CARLING *et al.*, 2010; CREAMER, HUMPHREYS, 2008; DANCER, 2009; DATTA *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2011; HUANG *et al.*, 2006; SEHULSTER *et al.*, 2004; SIEGEL *et al.*, 2006; SIEGEL *et al.*, 2007).

Nesse sentido, os colchões constituem superfície com elevado risco de contaminação no ambiente hospitalar, seja por estabelecer contato direto com o paciente e indireto com as mãos dos profissionais de saúde ou por estarem sujeitos a danos em sua cobertura propiciando a infiltração de excreções e secreções no seu interior e a formação de reservatórios de micro-organismos (CARREIRO *et al.*, 2014; FERNANDO *et al.*, 2013; FUJITA *et al.*, 1981; GRUBB, WATSON, 1982; MANIAN *et al.*, 2011; MOORE, WILLIAMS, 1991; MUNDIM *et al.*, 2003; NDAWULA, BROWN, 1991; O'DONOGHUE, ALLEN, 1992; ROBERTSON *et al.*, 1980; SEXTON *et al.*, 2006; SHERERTZ, SULLIVAN, 1985; SILVA *et al.*, 2011; VAN DER MEE-MARQUET *et al.*, 2006).

Os colchões hospitalares tem recebido destaque no ambiente hospitalar, ainda, pela capacidade de abrigar micro-organismos de importância epidemiológica como MRSA, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Enterobacter cloacae* e cepas bacterianas, geneticamente similares às isoladas dos pacientes e pela possibilidade de manutenção de patógenos em sua superfície, apesar da realização da limpeza recomendada (ANDRADE *et al.*, 2000; MANIAN *et al.*, 2011; MOORE, WILLIAMS, 1991; MUNDIM *et al.*, 2003; SEXTON *et al.*, 2006; SHERERTZ, SULLIVAN, 1985; SILVA *et al.*, 2011; VAN DER MEE-MARQUET *et al.*, 2006; ZANCONATO *et al.*, 2007).

Diante das evidências da contaminação do ambiente por bactérias, especialmente as resistentes, é possível afirmar que um efetivo processo de limpeza e desinfecção é imprescindível para desequilibrar tais reservatórios ambientais e que os resultados obtidos dependem diretamente da forma como a limpeza é executada e da importância que lhe é dispensada. Quando adequadamente realizada, esta tem sido associada à significativa redução da contaminação ambiental e da transmissão de patógenos de relevância epidemiológica nos estabelecimentos de saúde (BRASIL, 2010; CARLING *et al.*, 2008; CARLING *et al.*, 2010; DANCER *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2011; SIEGEL *et al.*, 2007).

#### **2.4 O papel da limpeza e desinfecção na redução da contaminação ambiental**

A limpeza e a desinfecção das superfícies em serviços de saúde são elementos primários e eficazes no controle e na interrupção da cadeia epidemiológica das infecções (BRASIL, 2010; CARLING *et al.*, 2008; CARLING *et al.*, 2010; DANCER *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2011).

De acordo com a ANVISA e o *Guideline* para desinfecção e esterilização em estabelecimentos de saúde de 2008, a limpeza das superfícies consiste na remoção das sujidades utilizando-se meios mecânicos, químicos ou físicos e a desinfecção, na destruição térmica ou química da maioria dos micro-organismos patogênicos, mas não necessariamente de todas as formas de vida microbiana (BRASIL, 2010; CREAMER, HUMPHREYS, 2008; HICPAC, 2008).

A limpeza ambiental possui algumas funções principais, tais como o reestabelecimento da aparência, a prevenção da deterioração das superfícies e equipamentos que integram o ambiente hospitalar, além da redução dos micro-organismos e das substâncias que favorecem o crescimento destes (BRASIL, 2010; DANCER, 2004; HICPAC, 2008).

O processo de limpeza compreende a limpeza concorrente e a terminal. A limpeza concorrente corresponde àquela realizada diariamente, na presença do paciente, nas superfícies horizontais, mobiliários, pisos e outros. A terminal por sua vez, é realizada após a alta, transferência ou óbito. Está indicada, ainda, em caso de internação prolongada, desde que programada em concordância com o setor. Abrange todas as superfícies horizontais e verticais, internas e externas à área de cuidado do paciente, incluindo paredes, teto e mobiliários como as camas e os colchões (BRASIL, 2010).

Os sabões e os detergentes constituem os principais produtos indicados para a limpeza das superfícies. Para a desinfecção, utiliza-se, dentre outros, o álcool, os compostos liberadores de cloro ativo, compostos quaternário de amônio, monopersulfato de potássio e ácido peracético. Cabe ressaltar que, para a escolha e a utilização dos produtos saneantes nos estabelecimentos de saúde deve-se considerar, entre outros, a natureza da superfície e o seu comportamento perante o produto (BRASIL, 1994; BRASIL, 2010).

A escolha dos produtos, bem como das técnicas de limpeza e desinfecção está diretamente relacionada às características da superfície, à quantidade e ao tipo de matéria orgânica presente nestas (BRASIL, 2010; HICPAC, 2008).

As superfícies consideradas não-críticas, ou seja, aquelas que estabelecem contato apenas com pele íntegra, a exemplo dos colchões hospitalares, demandam, de modo geral, somente limpeza, salvo em situações de surtos de infecções, presença de matéria orgânica visível sobre a superfície e nos casos de pacientes infectados e/ou colonizados por micro-organismos resistentes. Para estes casos, a desinfecção intermediária está indicada após a realização da limpeza (BRASIL, 1994; BRASIL, 2010).

No Brasil, a ANVISA e o MS, recomendam que a limpeza dos colchões consista rotineiramente do uso de água e sabão ou detergente, seguida das fases de enxague e secagem das superfícies. Segundo estes órgãos, o uso do desinfetante deve ser restrito às situações específicas, ou seja, aquelas em que houver a presença de matéria orgânica e/ou micro-organismos resistentes. Quando presente é aconselhável remover a matéria orgânica com papel-toalha ou pano, proceder à limpeza com sabão ou detergente e realizar a desinfecção com o álcool a 70%, ou outro desinfetante definido pela comissão local de controle de infecção hospitalar. Se utilizado, o álcool a 70% deve ser aplicado em sentido unidirecional, friccionado por três vezes consecutivas até completar o tempo de ação de dez minutos, com secagem espontânea. É imprescindível o uso dos equipamentos de proteção individual para a realização dos procedimentos de limpeza, observando-se as normas de biossegurança (BRASIL, 1994; BRASIL, 2010).

Em contraposição aos órgãos nacionais, o *Guideline* para desinfecção e esterilização em estabelecimentos de saúde de 2008, disponibilizado pelo CDC, reconhece o uso habitual dos desinfetantes como parte das múltiplas estratégias para prevenir as IRAS. Dentre as razões apresentadas para que as superfícies não-críticas sejam desinfetadas em esquemas regulares destacam-se: a possibilidade de contaminação das superfícies próximas aos

pacientes com micro-organismos de importância epidemiológica capazes de sobreviver no ambiente por períodos prolongados e a necessidade de simplificar o treinamento e a prática dos envolvidos no processo de limpeza e desinfecção das superfícies (HICPAC, 2008).

Após o término da limpeza, os profissionais devem ser orientados a proteger o leito, a fim de evitar a recontaminação destes. Porém, não se pode deixar de considerar a realidade dos hospitais brasileiros que, devido à alta rotatividade e a escassez de leitos, com necessidade de serem ocupados imediatamente após a sua vacância, não destinam à limpeza dessas superfícies a atenção e o cuidado que merecem enquanto medida reconhecida de controle e prevenção das IRAS (CREAMER, HUMPHREYS, 2008).

Estudos apontam que diversas superfícies, incluindo os colchões hospitalares, permanecem contaminadas por bactérias de relevância epidemiológica mesmo após serem submetidos à limpeza terminal. Há evidências de que a permanência desses patógenos, especialmente nos colchões, esteja essencialmente relacionada à realização da limpeza em desacordo com as recomendações dos órgãos regulamentadores nacionais e internacionais (ANDRADE *et al.*, 2000; CARLING *et al.*, 2008; CARLING *et al.*, 2010; MANIAN *et al.*, 2011; MUNDIM *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2011; ZANCONATO *et al.*, 2007).

Quando realizada de maneira adequada, a limpeza tem sido associada, em média, a 40% de redução da transmissão de micro-organismos como VRE e MRSA (DANCER *et al.*, 2009, DATTA *et al.*, 2011; HAYDEN *et al.*, 2006; HUANG *et al.*, 2006).

Apesar do reconhecimento da limpeza das superfícies como medida fundamental para o controle dos micro-organismos nos serviços de saúde, pequena atenção, ainda, é destinada a esta atividade, seja pelo não reconhecimento desta como ciência baseada em evidência, ou por algumas limitações referentes à indefinição da categoria profissional responsável pela sua execução e aos métodos de avaliação da limpeza (BRASIL, 2010; DANCER, 2008; SEHULSTER *et al.*, 2004)

A atribuição da limpeza das superfícies próximas ao paciente tais como os colchões, varia conforme a rotina da Instituição. Em alguns serviços de saúde, a equipe de enfermagem é responsável por essa atividade. Outras instituições conferem ao profissional da limpeza a responsabilidade. Ressalta-se que a clareza das atribuições tem papel fundamental para o seu cumprimento, tornando assim, imprescindível a definição das funções e o treinamento prévio desse profissional para o processo de limpeza seja realizado de forma efetiva (DANCER, 2008; FERREIRA *et al.*, 2011).

Referente aos colchões, a higienização destes pela equipe de enfermagem pode ser eficaz, visto que estes profissionais possuem conhecimentos específicos, em decorrência da sua formação profissional que os permitem perceber a importância da limpeza no controle dos micro-organismos. Por outro lado, a sobreposição de atividades associada ao déficit de profissionais de enfermagem nos hospitais brasileiros pode comprometer diretamente a tarefa realizada (BRASIL, 2010; FERREIRA *et al.*, 2011).

Dentre as limitações envolvendo a limpeza das superfícies ambientais tem-se, ainda, a inspeção visual como mecanismo predominante para avaliação da efetividade desse processo. Trata-se de método subjetivo, que não corresponde, necessariamente, ao risco microbiológico quando presente e que poderia ser empregado como uma etapa preliminar seguido de testes químicos ou microbiológicos capazes de indicar, seguramente, a ineficácia da limpeza e, algumas vezes, a contaminação das superfícies por micro-organismos (CARLING *et al.*, 2010; DANCER, 2004; FERREIRA *et al.*, 2011).

Métodos como a adenosina trifosfato (ATP) bioluminescência, marcador fluorescente, contagem de colônias aeróbicas totais ou a presença de organismo indicador poderiam ser aplicados concomitantemente à inspeção visual para a avaliação da limpeza de superfícies (CARLING *et al.*, 2010; DANCER, 2004; FERREIRA *et al.*, 2011).

O ATP bioluminescência tem se configurado como método químico amplamente utilizado na indústria alimentícia para validar e monitorizar a limpeza ambiental. O método consiste da reação entre a enzima luciferase e as moléculas de ATP (derivadas de matéria orgânica microbiana e não microbiana) que, recuperadas das superfícies com o auxílio de swabs, são então quantificadas através de um luminômetro. Os resultados são expressos em unidade relativa de luz (URL) e armazenados em base de dados própria ao aparelho. Superfícies contendo grandes concentrações de matéria orgânica apresentarão leituras de ATP superiores aos valores de referência estabelecidos, indicando ineficácia do processo de limpeza. Oferece como vantagem resultados rápidos, obtidos em até dois minutos, associados à técnica simples e de fácil emprego (BOYCE *et al.*, 2009; GUH *et al.*, 2010; GRIFFITH *et al.*, 2000).

Apesar das vantagens apresentadas pelo método, se comparado à avaliação visual da limpeza, algumas controvérsias constituem verdadeiros empecilhos à sua aplicação nos estabelecimentos de saúde. A pequena correlação entre as leituras de ATP e a presença de micro-organismos viáveis nas superfícies, a dificuldade de interpretação e comparação dos

resultados, visto a variedade de valores de referência propostos para o teste, bem como a possibilidade de interferência nas leituras por substâncias químicas presentes nas superfícies reafirmam a necessidade do uso criterioso de método (BRASIL, 2010; BROWN *et al.*, 2010; DUMINGAN *et al.*, 2010; MALIK, SHAMA, 2012; SCIORTINO, GILES, 2012).

Em contraposição ao ATP bioluminescência, o marcador fluorescente é um método qualitativo. Consiste na detecção de um produto transparente e espesso, que deve ser aplicado previamente, entre 0,1 e 0,2 mL, nos objetos que serão investigados após o processo de limpeza. Esse produto resiste a abrasão leve, mas pode ser facilmente removível com água ou desinfetante e fluoresce quando exposto à luz ultravioleta, por isso designado como um marcador. A constatação da remoção parcial ou completa deste sobre as superfícies investigadas é indicativa de adequado processo de limpeza, ou seja, o teste avalia o rigor da técnica, mas não a sua eficácia (CARLING *et al.*, 2006; CARLING *et al.*, 2010).

Para a finalidade de avaliar a efetividade da limpeza, têm se, ainda, os métodos microbiológicos, tais como a contagem de colônias aeróbicas totais e a identificação do micro-organismo indicador (DANCER, 2004; SHERLOCK *et al.*, 2009).

A contagem de colônias aeróbicas totais compreende a análise quantitativa de micro-organismos por cm<sup>2</sup> da superfície avaliada, enquanto o método de identificação do organismo indicador visa somente a detecção no ambiente do patógeno de interesse, sem, contudo, quantificá-lo, uma vez que este representa risco para o paciente independente da carga microbiana. O micro-organismo escolhido como indicador deve ser de relevância epidemiológica, estar associado a surtos e/ou a risco significativo de infecção. Pode ser entre outros, *Staphylococcus aureus*, incluindo MRSA, *Clostridium difficile*, VRE, *Salmonella* spp ou qualquer bactéria gram-negativa. A identificação destes nas superfícies investigadas deve alertar para correções da técnica e a frequência da limpeza (DANCER, 2004; SHERLOCK *et al.*, 2009).

Para interpretar os resultados obtidos a partir da contagem de colônias aeróbicas totais, o quantitativo de < 2,5 UFC/cm<sup>2</sup> tem sido utilizado como referência para superfícies limpas. Quando o método de escolha é a identificação do organismo indicador, resultados inferiores a 1UFC/cm<sup>2</sup> do patógeno de interesse, tem sido associados à efetivo processo da limpeza. Visto a importância clínica da espécie bacteriana, que normalmente é definida como organismo indicador, tal como MRSA, a aplicação de valores de referência mais rigorosos, ou seja, a

ausência do micro-organismo pode ser o parâmetro ideal (DANCER, 2004; GRIFFITH *et al.*, 2007).

Embora os métodos quantitativos e qualitativos representem uma alternativa interessante e, mesmo, necessária à prática da inspeção visual exclusiva para avaliação da limpeza, a indefinição dos níveis de contaminação aceitáveis para estas superfícies configura-se como importante limitação para a implementação efetiva destes métodos nos serviços de saúde (DANCER, 2004).

A simples redução da carga microbiana em superfícies pode diminuir as chances de presença e disseminação ambiental de patógenos, porém a definição de parâmetros bacteriológicos para avaliação da sua higiene possibilitaria, além dessa, a interpretação criteriosa dos resultados obtidos pelos métodos quantitativos, tais como o ATP bioluminescência e as análises microbiológicas, bem como a associação destes ao risco do paciente de adquirir determinado micro-organismo (DANCER, 2004; SEHULSTER *et al.*, 2004).

Tendo os processos de limpeza e desinfecção a finalidade, entre outras, de remover patógenos e promover um ambiente seguro para o paciente, familiares e profissionais de saúde, reafirma-se a importância do monitoramento e da reavaliação criteriosa desse processo, da capacitação dos profissionais envolvidos e da elaboração e/ou revisão de protocolos de limpeza a fim de aumentar a sua efetividade e reduzir os riscos associados ao ambiente, visto ser este um aspecto fundamental para a prevenção das IRAS (CARLING *et al.*, 2010; DANCER *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2011; HACEK *et al.*, 2010; HAYDEN *et al.*., 2006; MANIAN *et al.*, 2011; SEXTON *et al.*, 2006).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Delineamento do estudo**

Este é um estudo transversal, no qual a exposição e o desfecho são determinados simultaneamente na população estudada em determinado ponto do tempo. O estudo transversal por meio da descrição do comportamento de determinado evento, em uma amostra e tempo pré-estabelecidos, possibilita instituir inferências possivelmente associadas aos fenômenos, até o momento desconhecidos, e o planejamento de futuros estudos (GORDIS, 2010; MEDRONHO, 2006; PEREIRA, 2006).

#### **3.2 Local do estudo**

O estudo foi realizado em nove unidades de internação de um hospital universitário, público, geral e de grande porte com capacidade total instalada de 547 leitos.

Localizado em Belo Horizonte, Minas Gerais, o hospital está integrado ao Sistema Único de Saúde (SUS) e realiza atividades de ensino, pesquisa e assistência, sendo referência no sistema municipal e estadual de saúde no atendimento aos pacientes portadores de patologias de média e alta complexidade, bem como em transplantes, tratamentos oncológicos e quimioterapia, maternidade e berçário de alto risco, marca-passos de alto custo, cirurgia cardíaca, entre outros.

Das nove unidades de internação incluídas no estudo, duas eram unidades de terapia intensiva, a saber, centro de terapia intensiva para adulto (CTI) e unidade coronariana (UCO) e as demais eram unidades clínicas, tais como 3º andar- Ala Sul, 7º andar- Ala Leste, 7º andar- Ala Norte, 8º andar- Ala Sul, 8º andar- Ala Leste, 9º andar- Ala Leste e 10º andar- Ala Sul.

O CTI possui dezoito leitos ativos distribuídos em cinco enfermarias, sendo quatro destas compostas por quatro leitos cada e, uma com dois leitos, totalmente separados por barreira física e destinados aos pacientes em precauções de contato. Nesta unidade, predomina o atendimento a pacientes cirúrgicos, de outros setores do hospital, comunidade, pronto atendimento e de outros hospitais.

A UCO possui dezenove leitos, contudo voltados para o atendimento de pacientes com doenças coronarianas. Esta unidade recebe a demanda cardiológica em geral, incluindo cirurgias cardíacas e vasculares e as ocorrências de infarto agudo do miocárdio, provenientes das Unidades de Pronto Atendimento (UPA), serviços de urgências de outros hospitais de Belo Horizonte, outros municípios e do pronto-atendimento do próprio serviço.

As unidades clínicas possuem leitos para o atendimento ao paciente com necessidade de cuidados básicos, intermediários e semi-intensivos, sendo estes realizados por uma equipe interdisciplinar.

Em todas as unidades de internação envolvidas no estudo concentram-se equipes técnicas multiprofissionais altamente especializadas e equipamentos e tecnologias adequados ao nível de atendimento de pacientes de médio e alto risco.

### **3.3 População do estudo**

A população do estudo foi composta pelos pacientes colonizados e/ou com doença infecciosa por bactérias resistentes de relevância epidemiológica e os respectivos colchões.

#### **3.3.1 Amostragem dos colchões**

Foram analisados todos os colchões ocupados por pacientes colonizados e/ou com doença infecciosa por bactérias resistentes de relevância epidemiológica em unidades clínicas e de terapia intensiva para adultos de um Hospital Público de Belo Horizonte, no período de Maio a Julho de 2014. Para a determinação da amostra baseou-se nos critérios abaixo.

✓ *Critérios de inclusão dos colchões*

Colchões ocupados por paciente adulto colonizado e/ou com doença infecciosa por bactéria resistente de relevância epidemiológica.

✓ *Critérios de exclusão dos colchões*

Colchões ocupados por pacientes com doença de transmissão aérea e aqueles submetidos à limpeza concorrente e/ou terminal antes da coleta de dados.

### **3.4 Variáveis do Estudo**

A fim de atender aos objetivos propostos neste estudo, selecionou-se as seguintes variáveis descritas abaixo.

#### **3.4.1 Variável Dependente**

**Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica da superfície do colchão.**

Foi considerada recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica da superfície do colchão a constatação ou não do crescimento microbiano nas placas RODAC, com identificação do gênero e espécie dos isolados por testes fisiológicos e bioquímicos e com perfil de resistência aos antimicrobianos de acordo com a técnica do disco de difusão em Ágar.

- a) Sim
- b) Não

#### **3.4.2 Variáveis Independentes**

As variáveis independentes ou explicativas do estudo foram divididas nos seguintes grupos, de acordo com os diferentes momentos da coleta de dados, os quais serão explicitados posteriormente:

**Etapa I** : Avaliação microbiológica da superfície do colchão (coleta e análise das amostras obtidas da superfície do colchão).

**Etapa II** : Caracterização do paciente ocupante do colchão analisado (busca ativa no prontuário das informações relacionadas aos pacientes).

##### **Etapa I: Avaliação microbiológica da superfície do colchão**

Este momento compreendeu a observação das variáveis relacionadas ao colchão analisado, a saber:

**1) Carga microbiana presente na superfície do colchão**

Estimada pelo somatório das UFC identificadas nas regiões superior, média e inferior do colchão. Colchões que apresentavam placas RODAC com crescimento bacteriano até 300 UFC foram considerados com carga microbiana total contável e aqueles com placas evidenciando crescimento superior a 300 UFC foram categorizados como incontáveis.

- a) Contável
- b) Incontável

**2) Região do colchão na qual foi recuperada a bactéria resistente de relevância epidemiológica**

- a) Região superior
- b) Região média
- c) Região inferior

**3) Bactéria resistente de relevância epidemiológica recuperada da superfície do colchão**

- a) *Acinetobacter baumannii*
- b) *Enterobacter cloacae*
- c) *Escherichia coli*
- d) *Enterobacter aerogenes*
- e) *Klebsiella pneumoniae*
- f) *Staphylococcus aureus*
- g) *Pseudomonas aeruginosa*
- h) *Enterococcus spp.*
- i) Outras

**Etapa II: Caracterização do paciente ocupante do colchão analisado**

Neste momento, buscou-se caracterizar os pacientes ocupantes dos colchões analisados a partir das variáveis propostas abaixo, a fim de, posteriormente, estabelecer a relação destas com os resultados encontrados no colchão.

**1) Idade**

As categorias estabelecidas para a idade basearam-se na mediana encontrada para esta variável.

- a) Menos de 60 anos
- b) Mais de 60 anos

**2) Sexo**

- a) Masculino
- b) Feminino

**3) Tipo de paciente**

- a) Clínico
- b) Cirúrgico

**4) Unidade de internação**

- a) Terapia intensiva (CTI e UCO)
- b) Unidades clínicas (3º andar- Ala Sul, 7º andar- Ala Leste, 7º andar- Ala Norte, 8º andar- Ala Sul, 8º andar- Ala Leste, 9º andar- Ala Leste e 10º andar- Ala Sul).

**5) Tempo de internação hospitalar**

Tempo total em dias estimado através da data de admissão verificada na guia de autorização de internação hospitalar (AIH).

**6) Tempo de ocupação do colchão**

Tempo (em dias) de internação do paciente no leito do qual o colchão foi analisado. Para a estimativa, baseou-se nos registros do prontuário do paciente.

**7) Diagnóstico atual**

As categorias foram determinadas de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID 10) (Boletins OMS 20-24, 1999-2003 – Centro Brasileiro de Classificação de Doenças – Centro colaborador da OMS).

- a) Infecciosas e parasitárias
- b) Neoplasias
- c) Endócrinas, nutricionais e metabólicas
- d) Sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários
- e) Esôfago, estômago e duodeno
- f) Hérnias
- g) Doenças do intestino e peritôneo
- h) Outras doenças do aparelho digestivo
- i) Fígado
- j) Vesícula biliar, vias biliares e pâncreas
- k) Sistema nervoso
- l) Circulatório, menos veias e linfáticos
- m) Veias e linfáticos
- n) Infecções respiratórias agudas
- o) Outras doenças respiratórias
- p) Doenças crônicas vias aéreas inferiores
- q) Doenças urinárias
- r) Doenças genitais masculinas
- s) Doenças genitais femininas
- t) Insuficiência renal
- u) Gravidez, parto e puerpério
- v) Pele e tecido subcutâneo
- w) Osteomuscular e tecido conjuntivo
- x) Causas externas
- y) Outros

**8) Paciente com doença infecciosa**

- a) Sim
- b) Não

**9) Bactéria resistente de relevância epidemiológica associada à colonização e/ou doença infecciosa**

- a) *Acinetobacter baumannii*
- b) *Enterobacter cloacae*
- c) *Escherichia coli*
- d) *Enterobacter aerogenes*
- e) *Klebsiella pneumoniae*
- f) *Staphylococcus aureus*
- g) *Pseudomonas aeruginosa*
- h) *Enterococcus spp.*
- i) Outras

**10) Sítios de infecção**

- a) Corrente sanguínea
- b) Trato respiratório
- c) Trato urinário
- d) Cirúrgico
- e) Outros

**11) Tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente**

Tempo total em dias. Estimado com base nos registros identificados no prontuário do paciente.

**12) Paciente com mais de uma espécie de bactéria resistente como causa de colonização e/ou doença infecciosa**

- a) Sim
- b) Não

**13) Paciente com a mesma espécie bacteriana resistente em mais de um sítio corporal**

- a) Sim
- b) Não

**14) Uso de antimicrobiano prévio**

- a) Sim ( $\beta$  Lactâmico, Cefalosporina, Carbapenêmico, Lipopeptídeo, Glicopeptídeo, Quinolona, Nitroimidazol, Oxazolidinona, Aminoglicosídeo, Penicilina, Tetraciclina, Macrolídeo, Lincosamídeo e Folato).
- b) Não

**15) Uso de terapia antimicrobiana para tratamento de infecções**

- a) Sim ( $\beta$  Lactâmico, Cefalosporina, Carbapenêmico, Lipopeptídeo, Glicopeptídeo, Quinolona, Nitroimidazol, Oxazolidinona, Aminoglicosídeo, Penicilina, Tetraciclina, Macrolídeo, Lincosamídeo e Folato).
- b) Não

**16) Número de antibióticos utilizados pelos pacientes em precaução por contato**

Categorias baseadas na mediana do total de antibióticos utilizados pelos pacientes em precaução por contato do início da internação hospitalar até a coleta de dados.

- a) Menos de 5
- b) 5 ou mais

**17) Tempo de uso de antimicrobiano**

Tempo total em dias. O tempo médio de uso para cada classe e tipo de antimicrobiano foi estimado com base nas anotações médicas e de enfermagem no prontuário do paciente.

**18) Dispositivos invasivos**

- a) Sim
- b) Não

**19) Tipo de dispositivo invasivo**

- a) Cateter venoso central
- b) Cateter intra-arterial
- c) Cateter de hemodiálise

- d) Drenos
- e) Sonda entérica
- f) Sonda vesical de demora
- g) Traqueostomia
- h) Tubo orotraqueal
- i) Outros

#### **20) Incontinências**

Foram consideradas para o estudo, as incontinências urinárias e fecais definidas como perda involuntária de urina e/ou fezes (OLIVEIRA, 2006; ZERATI FILHO *et al.*, 2010)

- a) Sim
- b) Não

#### **21) Presença de úlceras por pressão (todos os estágios)**

- a) Sim
- b) Não

#### **22) Presença de ferimentos corporais**

Considerou-se ferimentos corporais todas as feridas que não fossem resultante da pressão.

- a) Sim
- b) Não

#### **23) Tipo de banho**

- a) Leito
- b) Outros

### **3.5 Coleta de dados**

Os dados desse estudo foram coletados em duas etapas conforme indicado no fluxograma a seguir (FIG. 2).

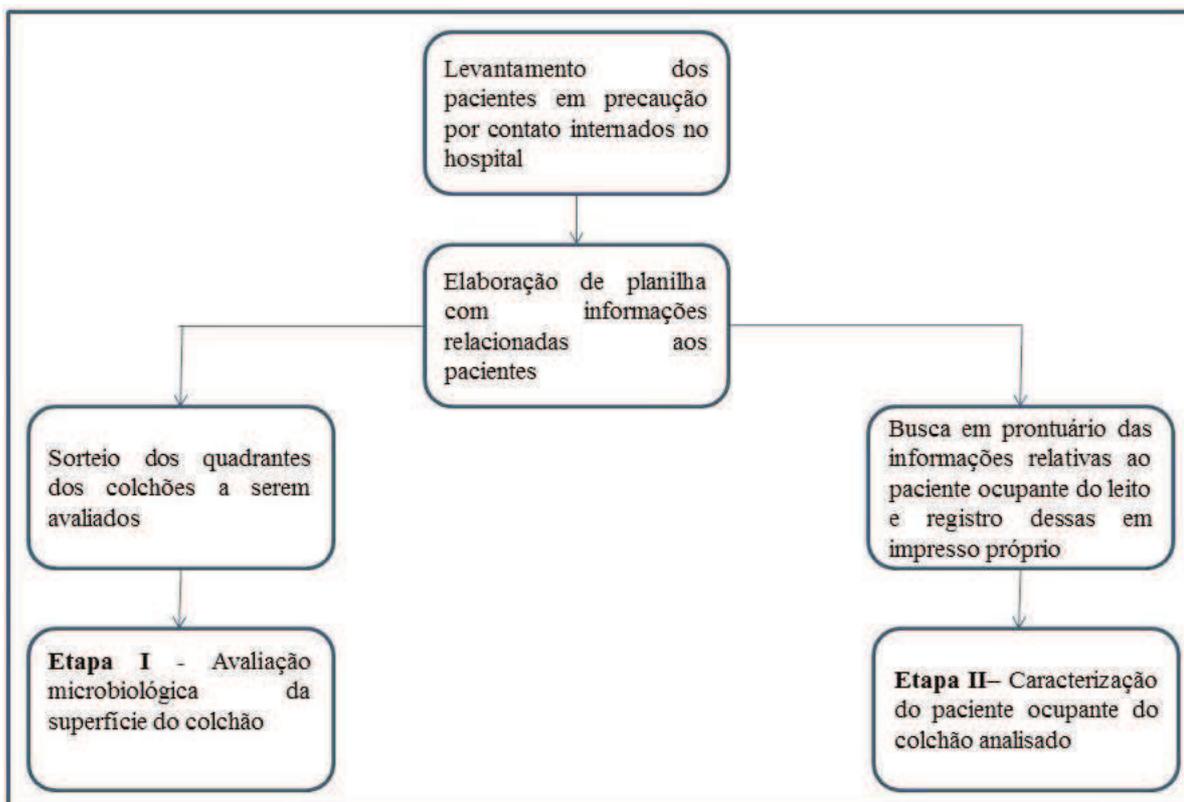


FIGURA 2 – Fluxograma da coleta de dados

Para o início da coleta de dados realizou-se o levantamento dos pacientes adultos em precaução por contato, associado às bactérias resistentes de relevância epidemiológica, internados no hospital alvo do estudo. O levantamento desses pacientes foi realizado com base no “Quadro de Isolados” elaborado e atualizado diariamente pelo próprio serviço.

Posteriormente, elaborou-se uma planilha contendo os seguintes dados relacionados a estes pacientes: unidade de internação, leito, nome do paciente e micro-organismo associado à colonização e/ou doença infecciosa. Essa, por sua vez, era atualizada as segundas, quartas e sextas – feiras, a fim de incluir casos novos que surgiam à medida que a coleta de dados transcorria. Desta forma, foram incluídos no estudo todos os pacientes adultos em precaução por contato, decorrente do isolamento de bactérias resistentes de relevância epidemiológica, internados no hospital no período de Maio a Julho de 2014 e seus respectivos colchões.

### 3.5.1 Etapa I: Avaliação microbiológica da superfície do colchão

Nesta etapa, foram realizadas as coletas das amostras da superfície do colchão e a análise microbiológica das mesmas.

Todos os colchões (FIG. 3) foram analisados no início da manhã antes da realização do banho de leito e/ou limpeza do ambiente. A face do colchão pesquisada era sempre aquela sobre a qual o paciente se encontrava deitado.



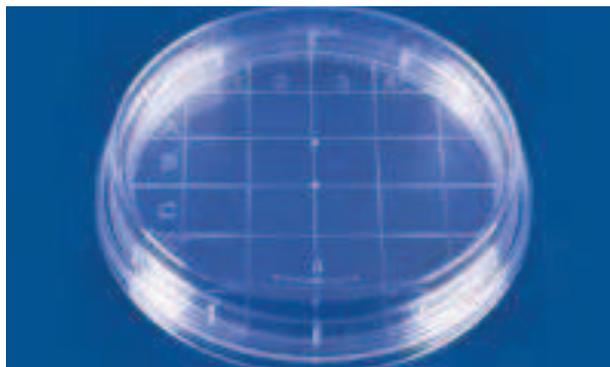
**FIGURA 3** – Exemplo dos colchões analisados no estudo

Para obter amostras representativas da totalidade do colchão, a sua superfície foi dividida, em esquema prévio à coleta de dados, em regiões superior, média e inferior. Para a finalidade de randomização das amostras, cada uma dessas regiões foi, ainda, subdividida em quadrantes, identificados por códigos, a fim de que os locais amostrados fossem definidos por sorteio. Para a realização do sorteio das áreas analisadas utilizou-se o programa Excel.

Os métodos utilizados para a divisão da superfície do colchão em regiões e quadrantes serão explicitados a diante.

Para cada região do colchão (superior, média e inferior) sorteou-se um quadrante. Sobre este foram postadas duas Placas RODAC contendo, cada uma, um meio de cultivo distinto.

As Placas RODAC (FIG. 4) possuem dimensão 60x10 mm e caracterizam-se por sua composição plástica e quadriculada em cm<sup>2</sup>. São usualmente recomendadas para coletar e quantificar bactérias de áreas e superfícies de maior extensão, assim como para amostragem de superfícies previamente submetidas ao processo de limpeza - ou seja, para avaliar a eficácia da descontaminação (BOND, SEHULSTER, 2004; HALL, HARTNETT, 1964; SEHULSTER *et al.*, 2004).



**FIGURA 4 - Placas RODAC**

Os meios de cultivo utilizados e que compunham as placas RODAC foram Brain Heart Infusion (BHI) e MacConkey. A escolha dos meios de cultivo baseou-se na finalidade de recuperar o maior número de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, potencialmente, presentes na superfície do colchão (BRASIL, 2004; MUNDIM *et al.*, 2003).

O Agar BHI é um meio universal capaz de isolar, de modo geral, as principais bactérias de importância epidemiológica, tais como *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, entre outros. Já o Agar MacConkey é um meio de cultivo seletivo para o crescimento de bactérias Gram negativas como as enterobactérias e os bacilos não fermentadores (BRASIL, 2004).

Os referidos meios de cultura foram preparados previamente segundo as orientações do fabricante e esterilizados a vapor sob pressão a 121° por 15 minutos (FIG. 5).



**FIGURA 5 – Preparação dos meios de cultivo**

As Placas RODAC contendo os meios de cultivo citados anteriormente eram então pressionadas sobre os quadrantes sorteados durante um minuto. Posteriormente, estas eram

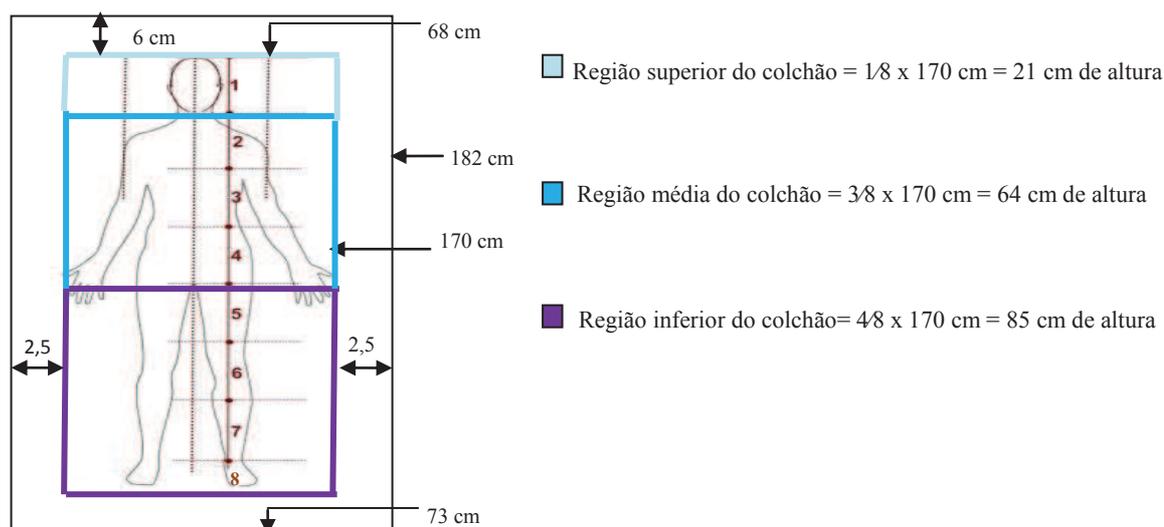
identificadas com as iniciais do nome do paciente internado no leito, a data da coleta, o número do colchão e a região correspondente (superior, média ou inferior).

Após a coleta, as amostras eram acondicionadas em caixa térmica e transportadas para laboratório de Ecologia e Fisiologia de Micro-organismos da Universidade Federal de Minas Gerais para cultivo e análise.

- **Divisão da superfície do colchão em regiões superior, média e inferior**

Para a divisão da superfície do colchão em regiões superior, média e inferior, baseou-se nas proporções do corpo humano no que se refere à cabeça e pescoço (1/8), tronco(3/8) e membros inferiores(4/8).

Considerando as dimensões aproximadas dos colchões hospitalares (altura=182cm e largura=73 cm; Área do colchão =  $182 \times 73 = 13286 \text{ cm}^2$ ) e a altura média de um indivíduo brasileiro do sexo masculino (170 cm) (IBGE, 2008), definiu-se como a área para a coleta das amostras aquela que, pressupostamente, esteve em contato com o paciente, ou seja, a área ocupada pelo paciente no colchão. Esta por sua vez apresentava as seguintes dimensões: 170 cm de altura e 68 cm de largura. Considerando que o corpo do paciente concentra-se na porção mais central do colchão, estabeleceu-se, então, uma borda da área ocupada, com dimensões de 06 cm superior e inferior ( $182 \text{ cm} - 170 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$ ) e 2,5 cm laterais ( $73 \text{ cm} - 68 \text{ cm} = 05 \text{ cm}$ ), a qual não foi considerada para a coleta das amostras (FIG. 6).



**FIGURA 6** - Estimativa da área do colchão ocupada pelo paciente proposta para este estudo, dividida em regiões superior, média e inferior

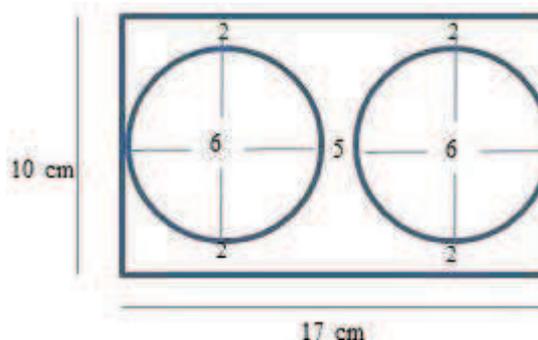
Assim, as regiões superior, média e inferior do colchão assumiram, respectivamente, as seguintes dimensões: 21cmx68cm; 64cmx68 cm e 85cmx68 cm.

Conforme a FIG. 6, a região superior do colchão era aquela equivalente a área ocupada pela cabeça e pescoço, a região média abrangia tórax, abdome e pelve e a região inferior correspondeu à área ocupada no colchão pelos membros inferiores do paciente.

- **Divisão da superfície do colchão em quadrantes**

Com a finalidade de obter amostras aleatórias, a superfície do colchão foi, ainda, subdividida em quadrantes iguais e codificados a fim de permitir a realização de sorteios dos locais investigados. Todavia, para a divisão da superfície em quadrantes, tornou-se necessário estabelecer a área dos mesmos. Referente a escassa abordagem do tema na literatura mundial e de trajetórias metodológicas modelos, para o cálculo da área do quadrante, considerou-se que, para este estudo, este deveria possuir, no mínimo, dimensão equivalente à área composta por duas Placas RODAC, cuja dimensão é 60x10 mm, visto o interesse do estudo de avaliar cada quadrante sorteado com duas placas RODAC contendo meios de cultivo distintos, os quais serão especificados a diante.

Desta forma, as suas dimensões foram assim estabelecidas: largura do quadrante igual a 17cm, determinada a partir do somatório dos diâmetros das duas Placa RODAC (12 cm) acrescido do espaço deixado entre elas (05cm) para permitir a postagem concomitante das mesmas sem prejuízo das amostras; altura de 10cm, instituída baseando-se no diâmetro da placa (06cm) e na necessidade de, no mínimo, 4,0 cm divididos em espaçamentos superior e inferior conforme FIG. 7.



**FIGURA 7** - Área do quadrante do colchão proposta para este estudo

Dividindo-se a área ocupada pelo paciente (170cm x 68 cm= 11560 cm<sup>2</sup>) pela área do quadrante (10 cmx23cm= 170 cm<sup>2</sup>), observa-se que a superfície do colchão será subdividida

em 68 quadrantes ( $11560 \text{ cm}^2 / 170 \text{ cm}^2 = 68$ ) identificados por códigos e distribuídos em região superior, média e inferior, conforme representação esquemática no APÊNDICE A.

### **3.5.1.1 Análises microbiológicas**

As Placas RODAC contendo os meios de cultivo BHI e MacConkey foram incubadas no laboratório a 37°C por 48 horas. Para cada meio de cultura empregado realizou-se a observação das características das colônias e a contagem semiquantitativa do crescimento bacteriano.

- **Características das colônias**

Foram considerados durante a observação das placas os aspectos macroscópicos, descritos na literatura (tamanho da colônia, bordas ou formas, elevação, cor e consistência), que caracterizam os micro-organismos passíveis de isolamento nos referidos meios de cultura (OPLUSTIL *et al.*, 2004). Colônias com morfologias diferentes foram repicadas em meio BHI para o isolamento do micro-organismo.

- **Contagem semiquantitativa do crescimento bacteriano nas Placas RODAC**

Na contagem em placas das unidades formadoras de colônias (UFC) para a quantificação de bactérias consideraram-se aquelas com apresentação de crescimento bacteriano a partir de uma única UFC. Esta consideração baseou-se no interesse em identificar bactérias de importância epidemiológica nos colchões independente da quantidade de UFC e no potencial dessas bactérias, mesmo em pequenas proporções, de causar infecção em pacientes vulneráveis e expostos a estes micro-organismos (DANCER, 2008; DUCKRO *et al.*, 2005).

A princípio, a carga microbiana presente na superfície do colchão foi quantificada em UFC por região do colchão em que foi recuperada (superior, média e inferior). Posteriormente foram somadas a fim de estimar a carga microbiana total presente no colchão hospitalar.

Colchões com placas RODAC com crescimento bacteriano até 300 UFC foram considerados com carga microbiana total contável e aqueles com placas evidenciando crescimento superior a 300 UFC foram categorizados como incontáveis.

- **Identificação dos micro-organismos**

Após a observação morfológica e contagem semiquantitativa do crescimento bacteriano nas placas RODAC, cada morfotipo foi cultivado em meio BHI para a obtenção de culturas puras e realização dos testes de identificação.

Todos os isolados bacterianos foram submetidos a coloração de Gram. Isolados Gram-positivos foram submetidos, ainda, aos testes de catalase, coagulase (*Staphylococcus* spp.) e replicação em caldo BHI a 6,5% de Cloreto de sódio (NaCl) (*Enterococcus* spp.) para triagem dos gêneros bacterianos. Morfotipos sugestivos de *Staphylococcus aureus* foram reisolados em ágar manitol hipertônico, para triagem daqueles relacionados à espécie (FIG. 8).

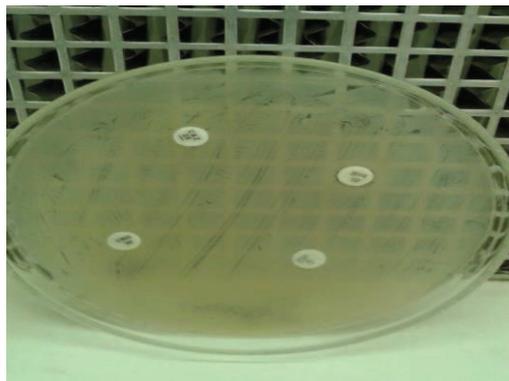


**FIGURA 8**– Teste em ágar manitol hipertônico

Entretanto, para a identificação mais precisa em espécie, foram utilizados os cartões com testes bioquímicos Vitek (Biomérieux) para bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

### 3.5.1.2 Teste de susceptibilidade antimicrobiana

Após a identificação das espécies, os isolados foram submetidos a um antibiograma pelo método de Bauer-Kirby (FIG. 9).



**FIGURA 9** - Antibiograma em Ágar Muller Hinton pelo método de Bauer-Kirby

A escolha dos antimicrobianos para teste baseou-se nas recomendações do CLSI 2014 para as principais bactérias de relevância epidemiológica e na frequência da utilização de alguns antibióticos para o tratamento das infecções no local de estudo. Para cada espécie bacteriana foram testados antimicrobianos específicos. A análise dos antibiogramas foi realizada conforme a padronização do CLSI, 2014 (QUADRO 1).

**QUADRO 1** - Marcadores de resistência aos antimicrobianos das espécies bacterianas de relevância epidemiológica e padrões de interpretação do antibiograma pelo método de Bauer-Kirby

Bactéria	Antimicrobiano	Ponto de corte – Disco de difusão em milímetros		
		S	I	R
<i>Enterobacteriaceae</i>	Ampicilina 10µg	≥17	14-16	≤13
	Gentamicina 10µg	≥15	13-14	≤12
	Ceftriaxona 30µg	≥23	20-22	≤19
	Ciprofloxacino 5µg	≥21	16-20	≤15
	Imipenem 10µg	≥23	20-22	≤19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ceftazidima 30µg	≥18	15-17	≤14
	Gentamicina 10µg	≥15	13-14	≤12
	Ciprofloxacino 5µg	≥21	16-20	≤15
	Imipenem 10µg	≥19	16-18	≤15
<i>Acinetobacter spp</i>	Ceftazidima 30µg	≥18	15-17	≤14
	Imipenem 10µg	≥22	19-21	≤18
	Ciprofloxacino 5µg	≥21	16-20	≤15
	Ceftriaxona 30µg	≥21	14-20	≤13
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cefoxitina 30µg	≥25	-	≤24
<i>Enterococcus spp</i>	Ampicilina 10µg	≥17	-	≤16
	Vancomicina 30µg	≥17	15-16	≤14

Nota: S - Sensível; I - Intermediário; R - Resistente.

Fonte: CLSI, 2014.

### **3.5.1.3 Preservação dos isolados bacterianos**

Ao término dos testes de identificação e antibiograma, os isolados bacterianos de relevância epidemiológica obtidos dos colchões foram mantidos em caldo BHI com 20% de glicerol em tubos eppendorff a temperatura de -20°C para eventuais estudos futuros.

### **3.5.2 - Etapa II: Caracterização do paciente ocupante do colchão analisado**

A etapa II da coleta de dados consistiu da busca ativa em prontuário dos registros médicos e de enfermagem relativos ao paciente, ocupante do colchão analisado, no que se refere a idade, sexo, unidade de internação, tipo de paciente, tempo de internação, tempo de ocupação do colchão, diagnóstico atual, colonização e/ou doença infecciosa, espécie bacteriana identificada na colonização e/ou doença infecciosa, sítios de infecção, tempo de diagnóstico como portador de bactéria resistente, presença de mais de uma bactéria ou da mesma bactéria em sítios corporais diferentes, uso de antimicrobianos (prévio e para tratamento de infecções) e de dispositivos invasivos, incontínências, presença de úlceras por pressão e/ou ferimentos corporais e tipo de banho.

As informações obtidas em prontuário e relacionadas ao paciente foram registradas em impresso próprio, conforme o APÊNDICE B.

Nas situações em que os colchões apresentaram crescimento de bactéria de espécie diferente daquela associada ao ocupante atual do leito, buscaram-se nos registros hospitalares informações do ocupante anterior do colchão quanto ao micro-organismo associado à colonização e/ou infecção deste paciente.

Além disso, acompanhou-se, até o término da coleta de dados, o prontuário do paciente ocupante atual do leito para certificar se o micro-organismo recuperado do colchão e não relacionado a esse foi, posteriormente, identificado no paciente.

### **3.6 Análises estatísticas**

Os dados foram tabulados e processados no programa estatístico Stata versão 12.0. As etapas da análise incluíram respectivamente: caracterização da amostra, análise univariada e multivariada.

As variáveis qualitativas foram apresentadas por meio de tabelas de distribuição de frequências e as variáveis contínuas, por não apresentarem distribuição normal, foram descritas como mediana e intervalo interquartil. A análise univariada e multivariada foram realizadas através da Regressão de Poisson (RP) com variância robusta e intervalo de 95% de confiança (IC95%). Variáveis com valor de  $p < 0,20$  na análise univariada, foram selecionadas para a análise multivariável. Nesta, por sua vez, foi utilizado o método de seleção progressivo por passos (*stepwise forward selection*), no qual as variáveis são incluídas por ordem crescente de significância. Permaneceram no modelo final somente aquelas variáveis associadas a um valor de  $p < 0,05$ .

### **3.7 Aspectos éticos**

Atendendo à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), tendo sido aprovado, conforme parecer CAAE – 0386.0.203.000-11 (ANEXO A), à Diretoria de Ensino e Pesquisa (DEPE) do HC/UFMG pelo Processo 114/11 (ANEXO B), a câmara departamental do Departamento de Enfermagem Básica, onde se encontra alocado o orientador da pesquisa e às Coordenações das Unidades envolvidas.

## 4. RESULTADOS

Para fins didáticos, os resultados serão apresentados em tópicos, conforme os objetivos do estudo e as etapas da coleta de dados citadas anteriormente.

### 4.1 Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões hospitalares

Durante o período de estudo foram avaliados 51 colchões de pacientes colonizados e/ou com doença infecciosa por bactérias resistentes de relevância epidemiológica distribuídos em duas unidades de terapia intensiva e sete unidades clínicas de um hospital público de Belo Horizonte. Os colchões foram analisados no período da manhã, antes da realização do banho de leito do paciente e da limpeza do ambiente.

Todos os colchões incluídos no estudo apresentaram crescimento microbiano. Obtiveram-se 306 amostras. Dessas, 61,4% (188/306) apresentaram crescimento bacteriano, conforme verificado na TAB. 1.

**TABELA 1** – Crescimento bacteriano segundo o meio de cultivo – Belo Horizonte, 2014

Crescimento bacteriano	Meios de cultivo		Total
	BHI N(%)	MacConkey N(%)	
Positivo	148 (78,7)	40 (21,3)	188(61,4)
Negativo	05 (4,2)	113 (95,8)	118(38,6)
Total	153	153	306

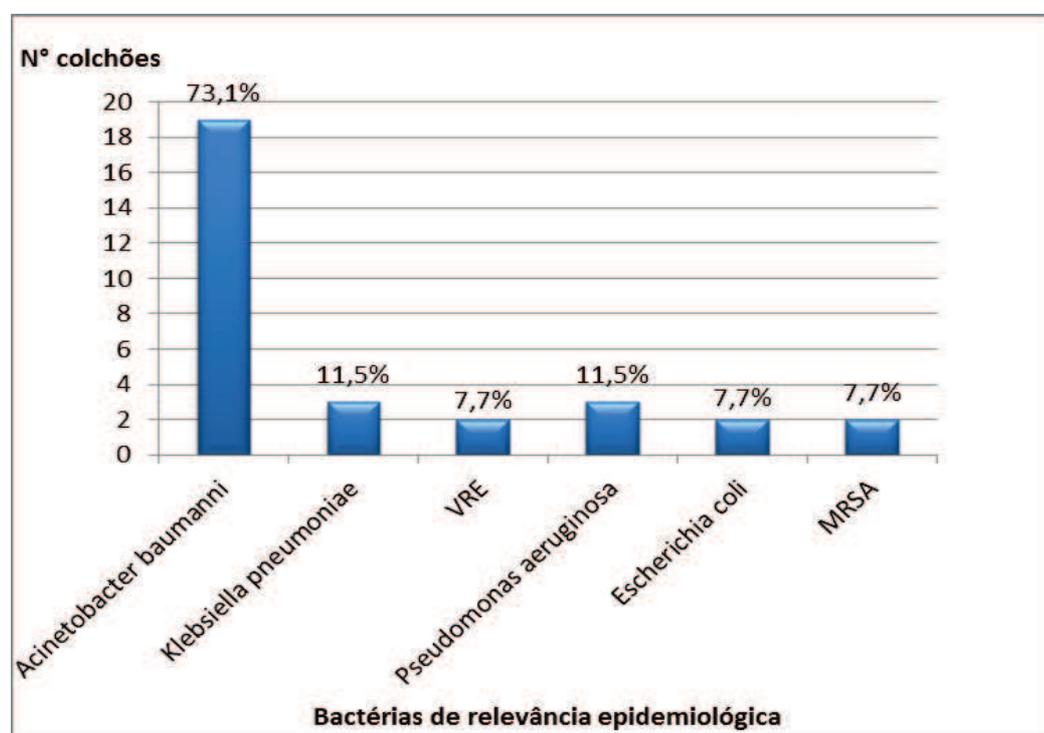
Das 188 amostras positivas, foram obtidos 473 isolados, sendo 275 Gram- positivos (58,1%) e 198 Gram- negativos (41,9%).

Ao estimar a carga microbiana presente na superfície dos colchões, através da contagem em placas das UFC, observou-se que a maior parte desses (31/51) apresentavam carga microbiana total incontável. Contudo, apesar da maior probabilidade de recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões que apresentavam carga microbiana incontável, a carga microbiana total do colchão não apresentou associação estatística significativa com o desfecho de interesse (TAB. 2).

**TABELA 2** – Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica segundo a carga microbiana total identificada nos colchões dos pacientes em precaução por contato – Belo Horizonte, 2014

Carga microbiana total	Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica		RP (IC95%)	Valor p
	Sim N(%)	Não N(%)		
Contável	8(40,0)	12(60,0)	1	0,239
Incontável	18 (58,1)	13 (41,9)	1,45 (0,78 - 2,70)	

Do total de 51 colchões analisados, 26 (51,0%) apresentaram em sua superfície bactérias resistentes de relevância epidemiológica, com destaque para *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* (GRAF. 1).



**GRÁFICO 1** - Distribuição das bactérias resistentes de relevância epidemiológica recuperadas dos colchões - Belo Horizonte, 2014

Os micro-organismos recuperados dos colchões foram multirresistentes aos antibióticos, exceto o *Staphylococcus aureus* que apresentou resistência somente a oxacilina.

As espécies de *Acinetobacter baumannii* foram resistentes, no mínimo ao ciprofloxacino, ceftriaxona e imipenem. Muitos isolados apresentaram, ainda, resistência a ceftazidima.

Os isolados de *Pseudomonas aeruginosa* foram sempre resistentes ao Imipenem e algumas vezes à ciprofloxacino ou ceftazidima.

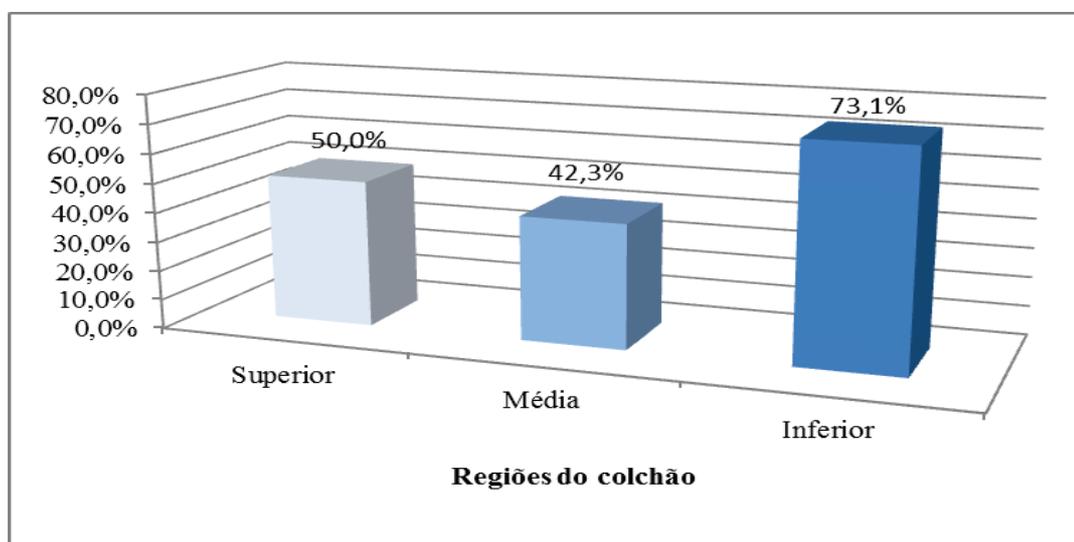
Em relação à *Klebsiella pneumoniae*, estas foram sempre resistentes a dois antibióticos, especialmente ampicilina, imipenem e ceftriaxona.

O *Enterococcus faecium* apresentou resistência a todos os antibióticos testados. Já o *Enterococcus faecalis* revelou resistência somente à vancomicina.

Observou-se, ainda, que os isolados de *Escherichia coli* foram resistentes, no mínimo à ampicilina, ceftriaxona e imipenem.

Em 80,7% (21/26) dos colchões contaminados foram identificados somente uma espécie bacteriana resistente de relevância epidemiológica, enquanto que em 19,2% (5/26) haviam mais de um micro-organismo.

As espécies bacterianas foram recuperadas predominantemente da região inferior do colchão, conforme apresentado no GRAF. 2.



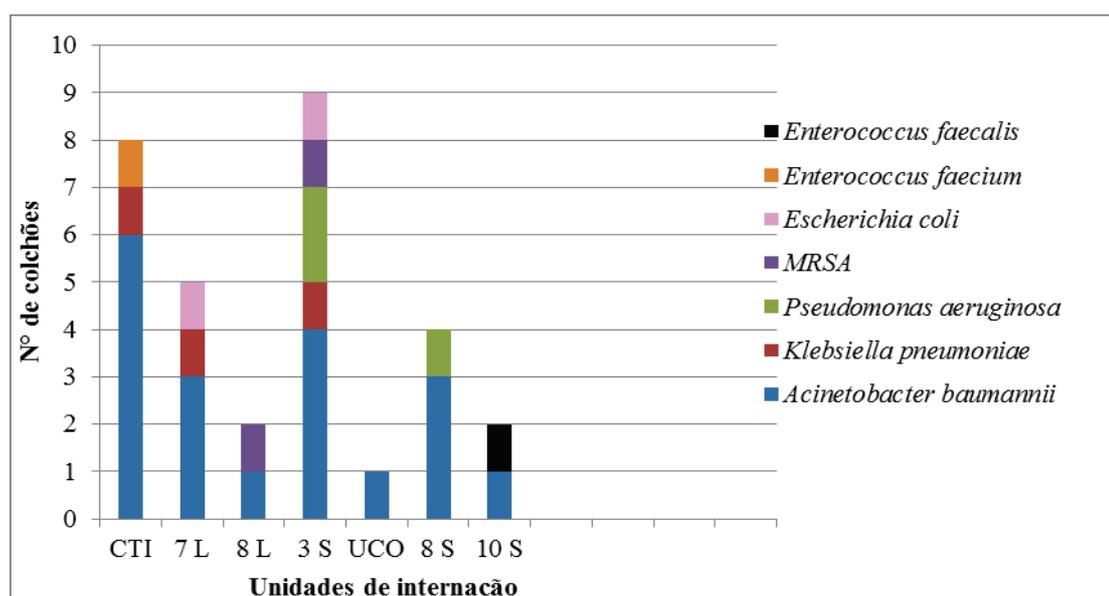
**GRÁFICO 2** – Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica segundo a região do colchão – Belo Horizonte, 2014

Os colchões com superfícies contaminadas por bactérias de relevância epidemiológica estiveram presentes em sete das nove unidades de internação. Daqueles avaliados nas UTI, 66,7% estavam contaminados por tais micro-organismos (TAB. 3).

**TABELA 3-** Distribuição do total de colchões analisados (N=51) conforme a unidade de internação e a recuperação de bactérias resistentes – Belo Horizonte, 2014

Unidade de internação	Recuperação de bactérias resistentes		
	Sim (%)	Não (%)	Total
<b>Terapia Intensiva</b>	<b>8 (66,7)</b>	<b>4 (33,3)</b>	<b>12</b>
CTI	7 (70,0)	3 (30,0)	10
UCO	1 (50,0)	1 (50,0)	2
<b>Unidades Clínicas</b>	<b>18 (46,1)</b>	<b>21(53,9)</b>	<b>39</b>
3° Sul	7 (63,6)	4 (36,4)	11
7° Leste	4 (36,4)	7 (63,6)	11
7° Norte	0 (0,0)	1 (100,0)	1
8° Leste	2 (40,0)	3 (60,0)	5
8° Sul	3 (60,0)	2 (40,0)	5
9° Leste	0 (0,0)	2 (100,0)	2
10° Sul	2 (50,0)	2 (50,0)	4

O *Acinetobacter baumannii* esteve presente na maior parte dos colchões contaminados (19/26) e em 77,7% (7/9) das unidades de internação participantes do estudo (GRAF. 3).

**GRÁFICO 3** - Distribuição das bactérias resistentes recuperadas dos colchões segundo a unidade de internação - Belo Horizonte, 2014

Ainda em relação ao *Acinetobacter baumannii*, os isolados desta espécie identificados nos colchões de quatro unidades (CTI Adulto, 3° andar – Ala Sul, 7° andar – Ala Leste e 8° andar – Ala Sul) apresentavam similaridade fenotípica de resistência aos antimicrobianos.

Dos 26 colchões dos quais foram recuperadas bactérias resistentes de relevância epidemiológica, 50,0% (13/26) apresentavam a mesma espécie fenotípica do paciente

internado no leito. Nos demais colchões, as bactérias identificadas diferiam fenotipicamente daquelas associadas ao paciente ocupante atual do colchão analisado.

Na TAB. 4 são apresentados os dados relativos à equivalência entre as espécies bacterianas recuperadas dos colchões e aquelas associadas ao paciente segundo a unidade de internação.

**TABELA 4** – Equivalência entre as espécies bacterianas recuperadas dos colchões e aquelas associadas à colonização e/ou doença infecciosa no paciente ocupante atual do leito, conforme a unidade de internação – Belo Horizonte, 2014

Unidades de internação	Colchões com bactérias resistentes N(%)		Total
	Mesma espécie bacteriana do paciente	Espécie bacteriana diferente do paciente	
CTI	5 (71,4)	2 (28,6)	7
UCO	1(100,0)	0 (0,0)	1
3º Sul	2 (28,6)	5 ( <b>71,4</b> )	7
7º Leste	1 (25,0)	3 ( <b>75,0</b> )	4
8º Leste	1(50,0)	1(50,0)	2
8º Sul	1(33,3)	2 (66,7)	3
10º Sul	2 (100,0)	0 (0,0)	2

Avaliando-se os registros hospitalares do último semestre de 2014 verificou-se que 54% (7/13) desses colchões haviam sido ocupados anteriormente por pacientes portadores da mesma bactéria identificada na superfície do colchão. Dessa forma, constatou-se que em 13 colchões o micro-organismo recuperado assemelhava-se fenotipicamente àquele associado ao paciente ocupante anterior do colchão.

#### 4.2 Caracterização dos pacientes ocupantes atuais dos colchões analisados

Para o total de 51 pacientes portadores de bactérias resistentes de relevância epidemiológica incluídos no estudo, a maioria era do sexo feminino, do tipo clínico, tinham mais de 60 anos e estavam internados em unidades clínicas (TAB. 5).

**TABELA 5** - Características gerais dos pacientes colonizados e/ou com doenças infecciosas por bactérias resistentes (n = 51) de um Hospital Público – Belo Horizonte – 2014

Variáveis	Distribuição	
<b>Sexo</b>		
Feminino	27	<b>53,0</b>
Masculino	24	47,0
<b>Idade</b>		
Menos de 60 anos	25	49,0
Mais de 60 anos	26	<b>51,0</b>
<b>Unidade de internação</b>		
Terapia intensiva	12	23,5
Unidades clínicas	39	<b>76,5</b>
<b>Tipo de paciente</b>		
Clínico	28	<b>54,9</b>
Cirúrgico	23	45,1
<b>Diagnóstico atual</b>		
Neoplasia	4	7,8
Sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários	9	<b>17,6</b>
Esôfago, estômago e duodeno	1	1,9
Hérnias	1	1,9
Circulatório (exceto veias e linfáticos)	4	7,8
Sistema nervoso	8	15,7
Veias e linfáticos	2	3,9
Infeções respiratórias agudas	6	11,7
Outras doenças respiratórias	5	9,8
Doença urinária	2	3,9
Insuficiência renal	3	5,9
Pele e tecido subcutâneo	2	3,9
Osteomuscular e tecido conjuntivo	4	7,8
<b>Tempo de internação (dias)*</b>	41(27-62)	
<b>Tempo de ocupação do colchão (dias)*</b>	18 (9-26)	

Nota: \* Mediana (Intervalo interquartilico)

De acordo com a TAB. 5, as doenças do sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários destacaram-se como diagnóstico atual dos pacientes incluídos no estudo.

Na TAB. 6 estão apresentadas as características dos pacientes relacionadas à colonização e/ou infecção por bactérias resistentes de relevância epidemiológica.

**TABELA 6** – Características dos pacientes (n = 51) relacionadas à colonização e/ou infecção por bactérias resistentes de relevância epidemiológica em um Hospital Público – Belo Horizonte – 2014

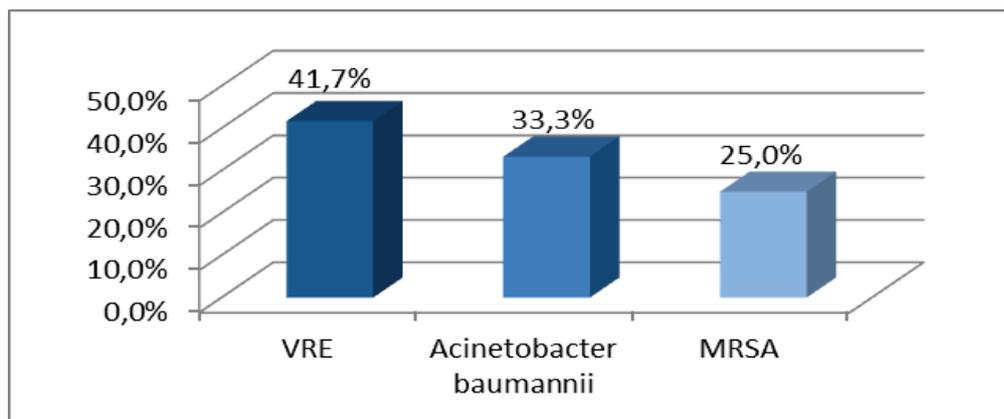
Variáveis	Distribuição	
	N	(%)
<b>Paciente com doença infecciosa</b>		
Sim	39	<b>76,5</b>
Não	12	23,5
<b>Bactéria associada à colonização e/ou a doença infecciosa no paciente</b>		
<i>Acinetobacter baumannii</i>	17	<b>33,3</b>
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2,0
<i>Escherichia coli</i>	2	4,0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	2,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	19,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	11,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	5,9
<i>Enterococcus spp.</i>	11	21,5
<b>Paciente com mais de uma espécie bacteriana resistente</b>		
Sim	19	37,2
Não	32	<b>62,7</b>
<b>Paciente com a mesma espécie bacteriana resistente de relevância epidemiológica em mais de um sítio corporal</b>		
Sim	5	9,8
Não	46	<b>90,2</b>
<b>Tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente (dias)*</b>	18(12-34)	

Nota: \* Mediana (Intervalo interquartilico)

Conforme evidenciado na TAB. 6 a maior parte dos pacientes apresentavam doenças infecciosas, somente uma espécie bacteriana associada e, normalmente, estas foram isoladas de um mesmo sítio corporal.

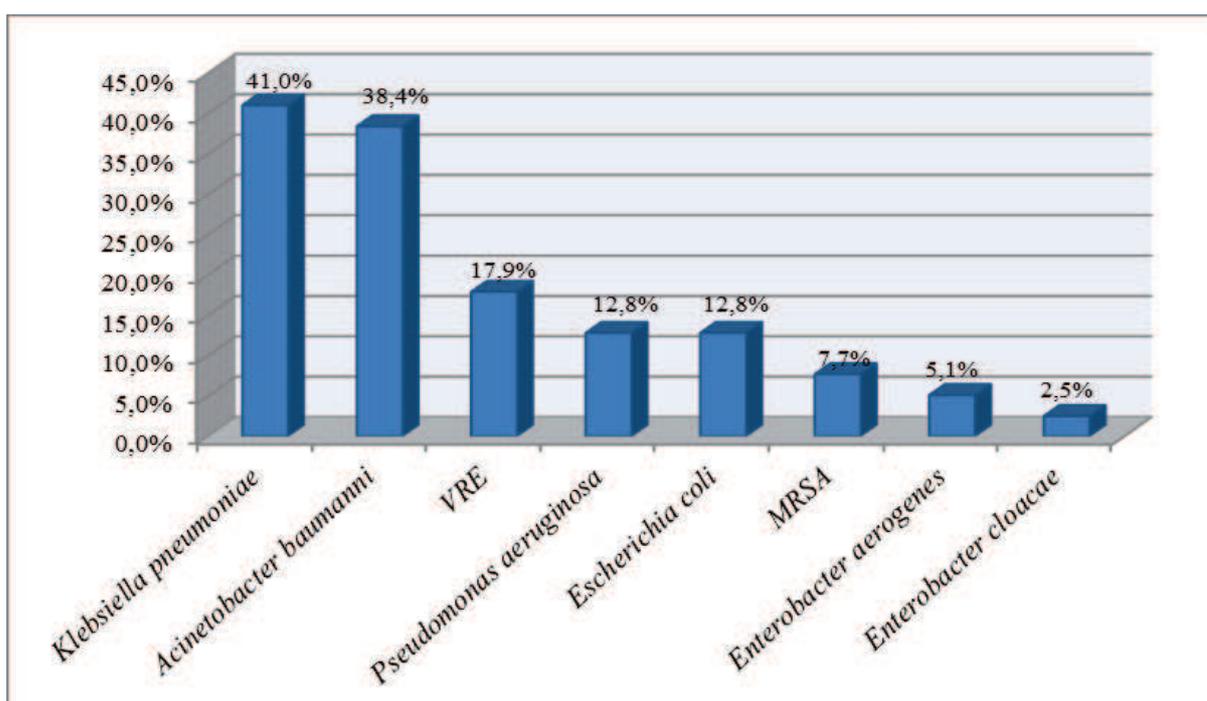
De forma geral, o *Acinetobacter baumannii* destacou-se como micro-organismo mais prevalente entre os pacientes em precaução por contato (TAB. 6).

Em relação à colonização e/ou infecção por bactérias resistentes, observou-se, ainda, que, 12 pacientes estavam somente colonizados (TAB. 6). O VRE, seguido por *Acinetobacter baumannii* e MRSA se destacaram como micro-organismos colonizantes, conforme evidenciado no GRAF. 4.



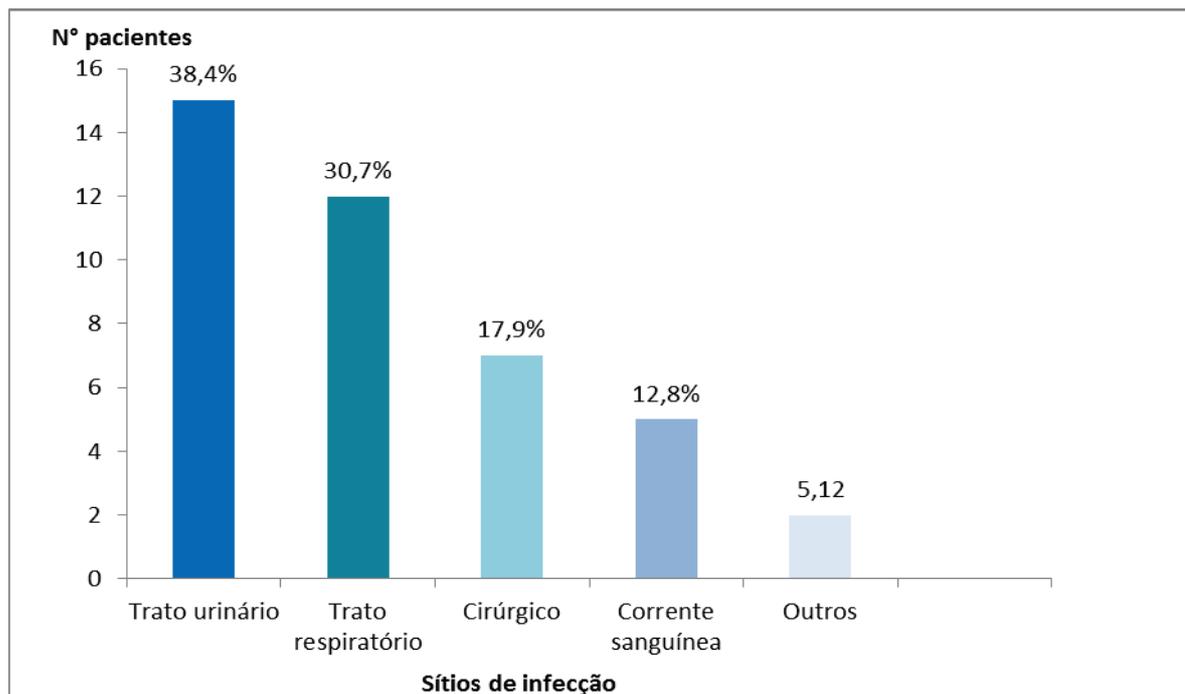
**GRÁFICO 4** – Distribuição dos micro-organismos associados à colonização nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014

As infecções foram notificadas em 39 pacientes (TAB. 6). Os principais micro-organismos associados às doenças infecciosas dos pacientes em precaução por contato foram o *Acinetobacter baumannii* e a *Klebsiella pneumoniae* (GRAF. 5).



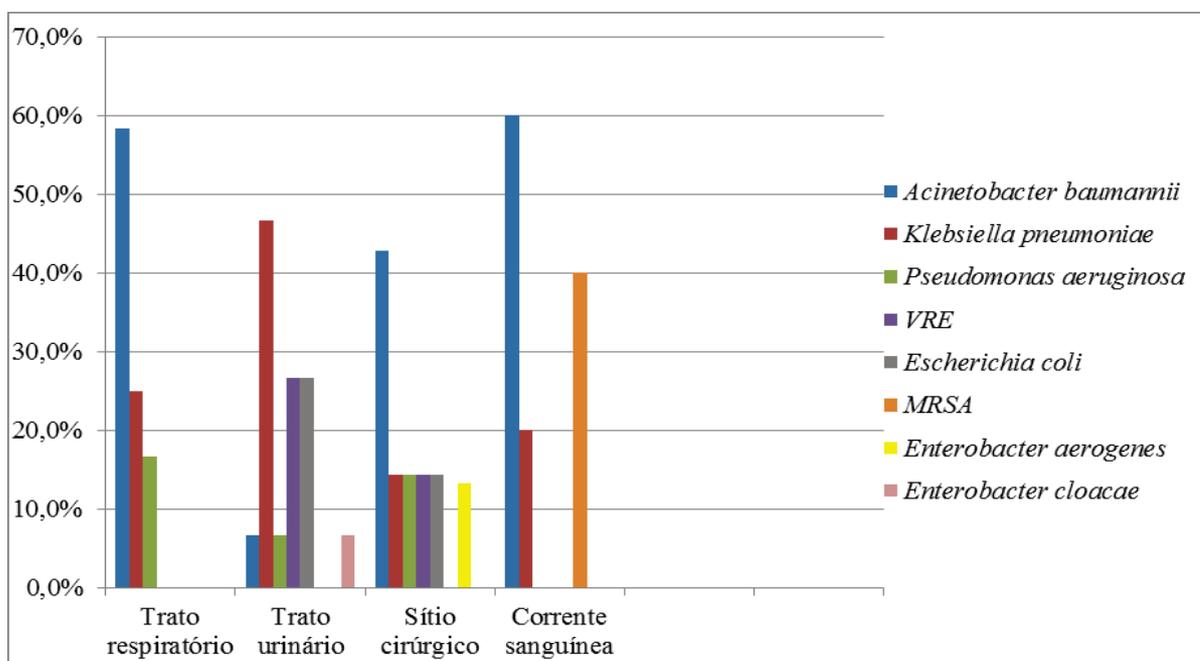
**GRÁFICO 5** – Distribuição dos micro-organismos associados às infecções nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014

As infecções mais prevalentes nos pacientes em precaução por contato estão apresentadas no GRAF. 6.



**GRÁFICO 6** – Distribuição das doenças infecciosas por sítio de infecção nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público- Belo Horizonte, 2014

O GRAF. 7 apresenta a distribuição das bactérias resistentes de relevância epidemiológica segundo os sítios de infecção.



**GRÁFICO 7**– Distribuição das bactérias resistentes de relevância epidemiológica segundo os sítios de infecção – Belo Horizonte, 2014

Conforme verificado acima (GRAF. 7), o *Acinetobacter baumannii* esteve associado predominantemente às infecções do trato respiratório, sítio cirúrgico e de corrente sanguínea e a *Klebsiella pneumoniae* se destacou nas infecções do trato urinário.

Em relação ao uso de antimicrobianos, grande parte dos pacientes utilizaram antibióticos prévios e ainda estavam em uso de terapia antimicrobiana para tratamento de infecções (TAB. 7).

**TABELA 7**– Uso de antimicrobianos nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público de Belo Horizonte- 2014

Variáveis	Distribuição	
	N	(%)
<b>Uso de antibiótico prévio</b>		
Sim	49	<b>96,0</b>
Não	2	4,0
<b>Uso atual de terapia antimicrobiana para tratamento de infecções</b>		
Sim	30	<b>58,8</b>
Não	21	41,2
<b>Número de antibióticos utilizados</b>		
Menos de 5	25	49,0
5 ou mais	26	<b>51,0</b>
<b>Tempo de uso de antibiótico prévio (dias)*</b>	34(18-56)	
<b>Tempo de uso de antibiótico para tratamento atual de infecção (dias)*</b>	3(0-18)	

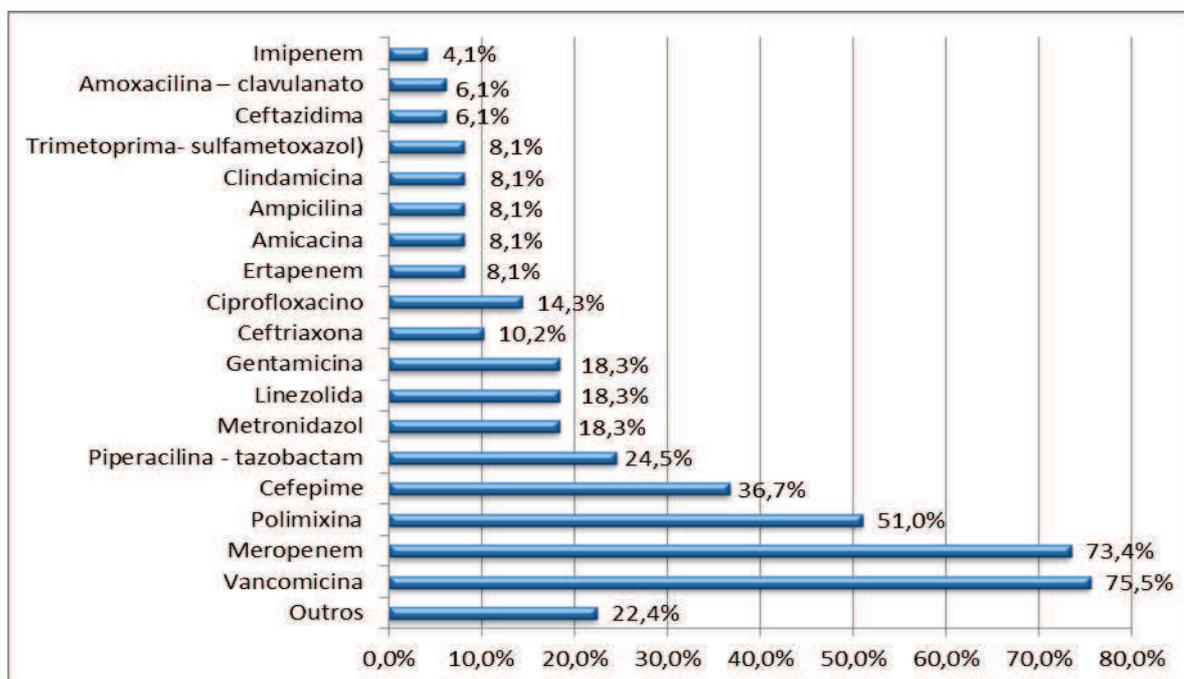
Nota: \* Mediana (Intervalo interquartilico)

Os carbapenêmicos foram os antimicrobianos preferencialmente administrados no uso prévio e para o tratamento de infecções (TAB. 8).

**TABELA 8**– Classes de antimicrobianos utilizados nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014

Classes de antimicrobianos	% Uso prévio	% Uso para tratamento de infecções
Aminoglicosídeo	19,6	7,8
Carbapenêmico	<b>66,6</b>	<b>41,1</b>
Cefalosporina	49,0	5,8
Folato	7,8	0,0
Glicopeptídeo	66,6	13,7
Lincosamídeo	3,8	1,9
Lipopeptídeo	3,9	27,4
Macrolídeo	1,9	0,0
Nitroimidazol	17,6	1,9
Oxazolidinona	5,8	11,7
Penicilina	7,8	3,9
Quinolona	15,6	1,9
Tetraciclina	1,9	1,9
β Lactâmicos	27,4	1,9

Considerando-se todos os pacientes que fizeram uso de antimicrobianos em algum momento da internação hospitalar, os antibióticos mais utilizados foram Vancomicina, Meropenem e Polimixina conforme apresentado no GRAF. 8.



**GRÁFICO 8** – Distribuição do uso de antibióticos entre os pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014

A TAB. 9 apresenta o tempo médio de utilização dos antimicrobianos entre os pacientes em precaução por contato.

**TABELA 9** – Tempo médio de uso dos antimicrobianos nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014

(Continua)

Antimicrobianos	Tempo médio de uso (dias)
Tigeciclina	1,5
Imipenem	3,5
Norfloxacino	4,0
Piperacilina – tazobactam	5,8
Clindamicina	6,0
Amoxicilina – clavulanato	6,5
Linezolida	7,4
Ertapenem	7,5
Gentamicina	8,6
Cefepime	8,7
Ciprofloxacino	9,1

**TABELA 9** – Tempo médio de uso dos antimicrobianos nos pacientes em precaução por contato de um Hospital Público – Belo Horizonte, 2014

Antimicrobianos	Tempo médio de uso (dias)
Claritromicina	10,0
Metronidazol	10,4
Daptomicina	12,5
Ceftriaxona	13,1
Amicacina	13,7
Vancomicina	13,8
Moxifloxacino	14,0
Polimixina	15,4
Ceftazidima	16,0
Meropenem	18,5
Trimetoprima- sulfametoxazol	19,2
Cefazolina	21,0
Ampicilina	24,7
Oxacilina	<b>27,0</b>

Do total de pacientes, observou-se, ainda, que 68,6% utilizaram algum tipo de dispositivo invasivo. Os dispositivos invasivos mais utilizados por unidade de internação estão apresentados na TAB. 10.

**TABELA 10** – Uso de dispositivos invasivos nos pacientes em precaução por contato segundo a unidade de internação de um Hospital Público - Belo Horizonte, 2014

Dispositivos Invasivos	Unidades de internação								Total
	CTI	UCO	3° S	7° L	8° L	8° S	9° L	10° S	
Sonda entérica	<b>7(35,0)</b>	1(5,0)	2(10,0)	5(25,0)	1(5,0)	2(10,0)	1(5,0)	1(5,0)	19
Traqueostomia	2(13,3)	1(6,7)	4(26,6)	<b>6(40,0)</b>	1(6,7)	-	-	1(6,7)	15
Tubo orotraqueal	<b>5(83,3)</b>	1(16,7)	-	-	-	-	-	-	6
Cateter venoso central	<b>7(50,0)</b>	2(14,3)	-	-	2(14,3)	1(7,1)	-	2(14,3)	14
Cateter arterial intra-	<b>2(66,7)</b>	1(33,3)	-	-	-	-	-	-	3
Sonda vesical de demora	<b>5(45,4)</b>	2(18,2)	1(9,1)	1(9,1)	1(9,1)	1(9,1)	-	-	11
Cateter de hemodiálise	<b>7(70,0)</b>	1(10,0)	1(10,0)	1(10,0)	-	-	-	-	10
Drenos	<b>2(100,0)</b>	-	-	-	-	-	-	-	2
Outros	-	-	-	2(66,7)	-	-	-	1(33,3)	3

De acordo com os dados da TAB. 10, os dispositivos invasivos foram mais prevalentes no CTI, exceto a traqueostomia que apresentou taxa de uso superior no 7° andar- Ala Leste.

Ainda em relação às características dos pacientes incluídos no estudo, destaca-se que as úlceras por pressão (UP), os ferimentos corporais e as incontinências foram identificadas, respectivamente, em 41,2%, 37,3% e 11,8% dos pacientes.

Na TAB. 11 encontram-se os dados relativos à distribuição das UP nos pacientes em precaução por contato.

**TABELA 11** – Distribuição das úlceras por pressão em pacientes em precaução por contato segundo a localização da lesão – Belo Horizonte, 2014

Localização da úlcera por pressão	Pacientes	
	N	%
Sacral	21	100,0
Calcâneo	6	28,5
Orelha	2	9,5
Occipital	1	4,7
Joelho	1	4,7

Considerando o tipo de banho, 62,7% dos pacientes em precaução por contato recebiam o banho no leito.

#### 4.3 Fatores associados à recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões ocupados por pacientes em precaução por contato

A distribuição das variáveis de estudo segundo a recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões dos pacientes em precaução por contato está apresentada nas tabelas a seguir.

**TABELA 12** – Distribuição das variáveis sócio demográficas relacionadas aos pacientes em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014

Variáveis	Recuperação de bactéria resistente		RP (IC95%)	Valor p
	Sim N (%)	Não N (%)		
<b>Sexo</b>				
Feminino	14 (51,8)	13 (48,2)	1	0,896
Masculino	12 (50,0)	12 (50,0)	0,96 (0,56-1,66)	
<b>Idade</b>				
Menos de 60 anos	8 (32,0)	17 (68,0)	1	<b>0,017</b>
Mais de 60 anos	18 (69,2)	8 (30,8)	2,16 (1,15-4,07)	

Nota: RP (Razão de Prevalência); IC (Intervalo de Confiança).

De acordo com a TAB. 12, observou-se relação estatística significativa entre a idade do paciente, superior a 60 anos, e a recuperação de bactérias dos colchões.

Na TAB. 13 estão apresentadas as variáveis relacionadas ao uso de antimicrobianos entre os pacientes em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões.

**TABELA 13** – Distribuição das variáveis relacionadas ao uso de antimicrobianos por pacientes em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014

Variáveis	Recuperação de bactéria resistente		RP(IC95%)	Valor p
	Sim N (%)	Não N (%)		
<b>Uso de antibiótico prévio</b>				
Sim	24 (49,0)	25 (51,0)	1	<b>&lt;0,001</b>
Não	2 (100,0)	0 (0,0)	2,04 (1,52-2,72)	
<b>Tempo de uso de antibiótico prévio (dias)</b>	41 (18-56)	31 (22-55)	0,99 (0,99-1,00)	0,621
<b>Uso de terapia antimicrobiana para tratamento atual de infecções</b>				
Sim	14 (46,7)	16 (53,3)	1	0,460
Não	12 (57,1)	9 (42,9)	1,22 (0,71-2,10)	
<b>Tempo de uso de antibiótico para tratamento atual de infecção (dias)*</b>	5 (0 – 22)	2 (0-14)	1,00 (0,98-1,02)	0,421
<b>Número de antibiótico</b>				
Menos de 5	13 (52,0)	12 (48,0)	1	0,888
5 ou mais	13 (50,0)	13 (50,0)	0,96 (0,55-1,65)	

Nota: RP (Razão de Prevalência); IC (Intervalo de Confiança); \* Mediana (Intervalo interquartilico).

Com base na TAB. 13, a variável *uso de antibiótico prévio* também apresentou relação estatística significativa com o desfecho de interesse.

Quanto às variáveis relacionadas à internação do paciente em precaução por contato, a TAB. 14 apresenta os resultados obtidos segundo a recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica.

**TABELA 14** - Distribuição das variáveis relacionadas à internação dos pacientes em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014

Variáveis	Recuperação de bactéria resistente		RP(IC95%)	Valor p
	Sim N (%)	Não N (%)		
<b>Unidade de internação</b>				
Terapia intensiva	8 (66,7)	4 (33,3)	1	0,174
Unidades clínicas	18 (46,1)	21 (53,8)	0,69 (0,41-1,17)	
<b>Tipo de paciente</b>				
Clínico	11 (39,3)	17 (60,7)	1	0,073
Cirúrgico	15 (65,2)	8 (34,8)	1,66 (0,95-2,89)	
<b>Diagnóstico atual</b>				
Neoplasia	2 (50,0)	2 (50,0)	1	0,410
Sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários	7 (77,8)	2 (22,2)	1,55 (0,54-4,44)	
Esôfago, estômago e duodeno	0	1 (100,0)	0,00 (0,00-0,00)	0,000
Hérnias	0	1 (100,0)	0,00 (0,00-0,00)	0,000
Circulatório (exceto veias e linfáticos)	3 (75,0)	1 (25,0)	1,49 (0,47-4,70)	0,487
Sistema nervoso	3 (37,5)	5 (62,5)	0,74 (0,19-2,86)	0,674
Veias e linfáticos	0	2 (100,0)	0,00 (0,00-0,00)	0,000
Infecções respiratórias agudas	2 (33,3)	4 (66,7)	0,66 (0,14-3,02)	0,599
Outras doenças respiratórias	1 (20,0)	4 (80,0)	0,40 (0,05-3,03)	0,376
Doença urinária	2 (100,0)	0(0,0)	2,00 (0,74-5,38)	0,170
Insuficiência renal	2 (66,7)	1 (33,3)	1,33 (0,37-4,78)	0,659
Pele e tecido subcutâneo	2 (100,0)	0(0,0)	2,00 (0,74-5,38)	0,170
Osteomuscular e tecido conjuntivo	2 (50,0)	2 (50,0)	1,00 (0,24-4,05)	1,000
<b>Tempo de internação (dias)*</b>	41 (29 - 62)	41 (21-58)	1,00 (0,99-1,00)	0,118
<b>Tempo de ocupação do colchão (dias)*</b>	18,5 (9-26)	14 (10-24)	0,99 (0,98-1,02)	0,099
<b>Uso de dispositivos invasivos</b>				
Sim	22 (62,9)	13 (37,1)	1	<b>0,043</b>
Não	4 (25,0)	12 (75,0)	0,40 (0,16-0,97)	

Nota: RP (Razão de Prevalência); IC (Intervalo de Confiança); \* Mediana (Intervalo interquartilico).

Diante dos dados apresentados na TAB. 14, observou-se que a não utilização dos dispositivos invasivos pelos pacientes impactaria na redução da prevalência de colchões com bactérias resistentes.

A TAB. 15 resume os resultados encontrados para as variáveis relacionadas à colonização e/ou doença infecciosa do paciente em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões.

**TABELA 15** – Distribuição das variáveis relacionadas à colonização e/ou doença infecciosa do paciente em precaução por contato segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014

Variáveis	Recuperação de bactéria resistente		RP (IC95%)	Valor p
	Sim N (%)	Não N (%)		
<b>Paciente com doença infecciosa</b>				
Sim	20 (51,3)	19 (48,7)	1	0,939
Não	6 (50,0)	6 (50,0)	0,97 (0,51-1,86)	
<b>Bactéria associada a colonização e/ou doença infecciosa</b>				
<i>Acinetobacter baumannii</i>	<b>11 (64,7)</b>	6 (35,3)	1	
<i>Enterobacter cloacae</i>	0 (0,0)	1 (100,0)	0,00 (0,00 - 0,00)	<0,001
<i>Escherichia coli</i>	1 (50,0)	1 (50,0)	0,77 (0,18 - 3,27)	0,726
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0 (0,0)	1 (100,0)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,001
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5 (50,0)	5 (50,0)	0,77 (0,37 - 1,59)	0,482
<i>Staphylococcus aureus</i>	3 (50,0)	3 (50,0)	0,77 (0,32 - 1,87)	0,567
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (33,3)	2 (66,7)	0,51 (0,10 - 2,69)	0,567
<i>Enterococcus spp.</i>	5 (45,4)	6 (54,5)	0,70 (0,33 - 1,48)	0,352
<b>Paciente com mais de uma espécie de bactéria resistente</b>				
Sim	10 (52,6)	9 (47,4)	1	0,856
Não	16 (50,0)	16 (50,0)	0,95 (0,54 - 1,65)	
<b>Paciente com a mesma espécie bacteriana em mais de um sítio corporal</b>				
Sim	4 (80,0)	1 (20,0)	1	0,061
Não	22 (47,8)	24 (52,2)	0,59 (0,34 - 1,02)	
<b>Tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente (dias)*</b>	20 (12-31)	14 (7-34)	1,01 (1,01- 1,01)	<b>0,011</b>

Nota: RP (Razão de Prevalência); IC (Intervalo de Confiança); \* Mediana (Intervalo interquartilico).

Conforme evidenciado na TAB. 15 o tempo de diagnóstico do paciente como portador da bactéria resistente influencia a recuperação de bactérias dos colchões.

A TAB.16 apresenta as características dos pacientes quanto à ocorrência de incontinências, presença de úlcera por pressão, ferimentos corporais e tipo de banho segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões.

**TABELA 16** – Distribuição das variáveis relacionadas aos pacientes em precaução por contato (incontinências, úlcera por pressão, ferimentos corporais e tipo de banho) segundo a recuperação de bactérias resistentes dos colchões – Belo Horizonte, 2014

Variáveis	Recuperação de bactéria resistente		RP(IC95%)	Valor p
	Sim N (%)	Não N (%)		
<b>Paciente com incontinências</b>				
Sim	2 (33,3)	4 (66,7)	1	0,433
Não	24 (53,3)	21 (46,7)	1,60 (0,49-5,18)	
<b>Presença de úlcera por pressão</b>				
Sim	15 (71,4)	6 (28,6)	1	<b>0,017</b>
Não	11 (36,7)	19 (63,3)	0,51 (0,30-0,89)	
<b>Presença de ferimentos</b>				
Sim	11 (57,9)	8 (42,1)	1	0,441
Não	15 (46,9)	17 (53,1)	0,81 (0,47-1,38)	
<b>Tipo de banho</b>				
Leito	18 (56,2)	14 (43,7)	1	0,356
Outros	8 (42,1)	11 (57,9)	0,75 (0,40-1,38)	

De acordo com a TAB. 16, não ter úlcera por pressão reduziria a prevalência de recuperação de bactérias resistentes dos colchões.

Somente as variáveis com valor de  $p < 0,20$  na análise univariada, foram selecionadas para a análise multivariável. Os resultados do modelo final proposto para este estudo estão apresentados na TAB. 17.

**TABELA 17** - Modelo final de Regressão de Poisson para recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões de pacientes em precaução por contato – Belo Horizonte, 2014

Variáveis	RP (IC95%)	Valor p
<b>Idade</b>		
Menos de 60 anos	1	<b>0,007</b>
Mais de 60 anos	2,12 (1,22 - 3,69)	
<b>Tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente (dias)</b>	1,01(1,01 - 1,01)	<b>0,001</b>
<b>Uso de antibiótico prévio</b>		
Sim	1	<b>0,002</b>
Não	3,31 (1,58 - 6,94)	
<b>Presença de úlcera por pressão</b>		
Sim	1	<b>0,010</b>
Não	0,47 (0,26 - 0,88)	

Nota: RP: Razão de Prevalência; IC95%: Intervalo de 95% de confiança.

Diante dos dados apresentados na TAB. 17, verificou-se que a idade superior a 60 anos, o maior tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente, a não utilização de antibióticos prévios e a ausência de úlcera por pressão permaneceram como fatores associados à recuperação de bactérias resistentes dos colchões.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões hospitalares

Em relação ao número de colchões analisados durante o estudo, verifica-se similaridade com outras pesquisas que objetivaram avaliar a recuperação de micro-organismos destas superfícies, cujo total de colchões avaliados variou de 5 a 123 (ANDRADE *et al.*, 2000; FUJITA *et al.*, 1981; GRUBB, WATSON, 1982; MANIAN *et al.*, 2011; MOORE, WILLIAMS, 1991; MUNDIM *et al.*, 2003; NDAWULA, BROWN, 1991; O'DONOGHUE, ALLEN, 1992; ROBERTSON *et al.*, 1980; SEXTON *et al.*, 2006; SHERERTZ, SULLIVAN, 1985; SIKKILA *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2011; VAN DER MEE-MARQUET *et al.*, 2006; ZANCONATO *et al.*, 2007). Contudo, cabe destacar que o quantitativo de colchões analisados no presente estudo representou a prevalência de pacientes adultos em precaução por contato no referido hospital no período de maio a julho de 2014.

Em todos os colchões avaliados verificou-se crescimento microbiano, e na maioria desses foram identificadas bactérias resistentes de relevância epidemiológica. Achados similares foram verificados em diversos estudos que se propuseram a avaliar os colchões hospitalares. A detecção desses micro-organismos de relevância epidemiológica na superfície dos colchões reforça a premissa de que o ambiente próximo aos pacientes colonizados e/ou com doenças infecciosas pode tornar-se contaminado por bactérias e enfatiza a importância dos colchões como potencial reservatório de patógenos nos estabelecimentos de saúde (ANDRADE *et al.*, 2000; CARREIRO *et al.*, 2014; FUJITA *et al.*, 1981; GRUBB, WATSON, 1982; MANIAN *et al.*, 2011; MOORE, WILLIAMS, 1991; MUNDIM *et al.*, 2003; NDAWULA, BROWN, 1991; O'DONOGHUE, ALLEN, 1992; ROBERTSON *et al.*, 1980; SEXTON *et al.*, 2006; SHERERTZ, SULLIVAN, 1985; SILVA *et al.*, 2011; VAN DER MEE-MARQUET *et al.*, 2006).

Entre as bactérias identificadas na superfície do colchão o *Acinetobacter baumannii* multidrogarresistente destacou-se como micro-organismo de maior prevalência nestas superfícies. A presença deste nos colchões condiz com as características do patógeno em questão, que sobrevive em ambientes variados com possibilidade de permanecer sobre superfícies secas de três dias a onze meses (KEMPF, ROLAIN, 2012; KRAMER *et al.*, 2006).

Embora o *Acinetobacter baumannii*, em 1960, tenha sido associado a uma baixa patogenicidade, na última década esse micro-organismo tem sido apontado como importante causa de IRAS e despertado grande interesse pela notável capacidade de sobreviver nas superfícies hospitalares, adquirir e acumular mecanismos de resistência aos antimicrobianos favorecendo, assim, a emergência de cepas multidrogarresistentes. (KEMPF, ROLAIN, 2012).

Cabe destacar, ainda, que, até recentemente, a maioria dos isolados de *Acinetobacter baumannii* era sensível aos carbapenêmicos, embora a resistência a essa classe de antimicrobianos tenha sido notificada já no início da década de 90. Contudo, com o surgimento crescente de espécies resistentes a esses antibióticos, as opções terapêuticas para o tratamento das infecções associadas a este micro-organismo tornam-se significativamente limitadas. Para essas espécies de *Acinetobacter baumannii* multidrogarresistentes, a Polimixina E constitui uma das poucas opções terapêuticas, se não a única. Contudo, já há registros de isolados clínicos, dessa espécie, resistentes às colistinas (LOPEZ-ROJAS *et al.*, 2011).

A similaridade fenotípica de resistência aos antimicrobianos observada no estudo entre as espécies de *Acinetobacter baumannii* de quatro unidades de internação, apesar de não confirmar a disseminação de uma mesma linhagem, visto que não foram realizados métodos de avaliação molecular das espécies, sugere a circulação de uma mesma cepa nas unidades de internação.

Diversos fatores podem estar envolvidos na disseminação da espécie de *Acinetobacter baumannii*. Há que se considerar a possibilidade de disseminação do patógeno através da contaminação cruzada, ou seja, através dos pacientes colonizados e/ou com doenças infecciosas associadas a este micro-organismo ou pelas mãos dos profissionais de saúde. A adaptação e permanência desse patógeno nas diversas unidades de internação podem ser explicadas pela considerável plasticidade genética deste (PERUGINI *et al.*, 2011; SEHULSTER *et al.*, 2004; SIEGEL *et al.*, 2007; OMS, 2009).

Os pacientes colonizados representam uma fonte importante de disseminação de patógenos, sobretudo, porque na colonização, apesar de não haver sintomas clínicos e imunológicos de infecção, os micro-organismos estão presentes nas superfícies cutâneas e mucosas. Estima-se que para cada dez pacientes colonizados por *Acinetobacter baumannii* haja um com doença infecciosa associada a este micro-organismo, ou seja, a prevalência de

---

colonização é, normalmente, superior às taxas de infecção (KEMPF, ROLAIN, 2012; OMS, 2009).

Desta forma, é imprescindível a utilização adequada das precauções padrão e a identificação precoce do paciente colonizado com implementação imediata da precaução de contato para a contenção da disseminação de patógenos entre pacientes, profissionais de saúde e ambiente (SIEGEL *et al.*, 2007).

Outra importante e possível via de transmissão cruzada do micro-organismo está relacionada aos profissionais de saúde colonizados e à baixa adesão a higienização das mãos (HM). Sabe-se que as mãos dos profissionais de saúde podem tornar-se contaminadas pelo contato direto com o paciente colonizado e/ou com doença infecciosa ou indireto com o ambiente (BRASIL, 2013; OMS, 2009; SIEGEL *et al.*, 2007).

A OMS e a ANVISA recomendam que a HM ocorra antes do contato com o paciente, antes de instalar e manipular dispositivos invasivos, após risco de contato com fluídos corporais, após contato com superfícies inanimadas próximas ao paciente, após retirar luvas, após exposição a patógenos, quando as mãos estiverem visivelmente sujas, além de quando houver mudança de um sítio contaminado para outro sítio no mesmo paciente (BRASIL, 2009; BRASIL, 2013; OMS, 2009).

Não obstante às inúmeras evidências de que a correta HM é uma medida importante para a redução da transmissão de micro-organismos, uma baixa adesão à HM tem sido reportada em diversos estudos em todo o mundo, sendo em média, 40% nas unidades de internação (OMS, 2009). Considera-se como fatores relacionados à baixa adesão da HM a ausência de lavatórios e pias, falta de estímulo, atitude pessoal inadequada, presença de lesões na pele dos profissionais de saúde, capacitação insuficiente e escassez de insumos (BRASIL, 2010; BRASIL, 2013; SIEGEL *et al.*, 2007). Alguns estudos apontam que a facilidade de acesso aos suprimentos para HM tem uma influência positiva nas taxas de adesão à HM (KUKANICH *et al.*, 2013; SCHWEON *et al.*, 2013).

Diante disso, a ANVISA e o MS propuseram a estratégia multimodal para melhoria da adesão à higienização das mãos entre os profissionais de saúde. Esta medida envolve mudanças institucionais, capacitação e educação dos profissionais, observação e retorno para o serviço das medidas implementadas, utilização de lembretes no local de trabalho e o estabelecimento do clima institucional seguro (BRASIL, 2013).

Cabe ressaltar que, ainda quando as mãos são higienizadas adequadamente, existe a possibilidade de transferência de patógenos dessas para os pacientes possivelmente em decorrência do contato com superfícies contaminadas na unidade de assistência ao paciente. Portanto, o interesse nas últimas décadas na compreensão do papel do ambiente na cadeia de transmissão de patógenos (BOYCE, 2007; FERREIRA *et al.*, 2011; OLIVEIRA, DAMASCENO, 2010; PERUGINI *et al.*, 2011; SEHULSTER *et al.*, 2004; STIEFEL *et al.*, 2011).

Além do *Acinetobacter baumannii* diversas espécies bacterianas de relevância epidemiológica foram recuperadas da superfície do colchão, especialmente, da região inferior do mesmo. Esse achado foi compartilhado por outros autores e correlacionado à forma de realização da limpeza concorrente desta superfície, no sentido da região superior para a região inferior do colchão, proporcionando somente o deslocamento dos micro-organismos ao longo da sua extensão, sem, contudo, reduzi-los (ANDRADE *et al.*, 2000; MUNDIM *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2011; ZANCONATO *et al.*, 2007).

A prevalência das úlceras por pressão nos calcâneos dos pacientes, ocupantes do leito, pode ter colaborado, ainda, para a predominante recuperação de bactérias resistentes da região inferior do colchão. Por se tratar de lesões frequentemente colonizadas por micro-organismos resistentes de relevância epidemiológica, as úlceras por pressão podem ter contribuído para a contaminação da superfície dos colchões (BRAGA, *et al.*, 2013; VAN DER MEE-MARQUET *et al.*, 2006).

Neste trabalho, foram recuperadas dos colchões espécies bacterianas diferentes daquelas associadas ao paciente ocupante atual do leito.

A detecção de bactérias resistentes dos colchões com perfil fenotípico diferente daquelas identificadas no paciente, ocupante atual do leito, possivelmente está relacionada à realização inadequada da limpeza dos colchões nos serviços de saúde, questão esta já amplamente identificada em diversos estudos (ANDRADE *et al.*, 2000; ANDRADE *et al.*, 2000; CARLING *et al.*, 2008; DATTA *et al.*, 2011; HUANG *et al.*, 2006; MANIAN *et al.*, 2011; MUNDIM *et al.*, 2003).

A constatação de que tais colchões haviam sido ocupados anteriormente por pacientes colonizados e/ou com doença infecciosa associada à bactéria presente no colchão, vem de encontro a diversos estudos que destacaram que entre 2,4% e 64,3% dos colchões permaneciam contaminados mesmo após a limpeza terminal (ANDRADE *et al.*, 2000;

---

ANDRADE *et al.*, 2000; MANIAN *et al.*, 2011; MUNDIM *et al.*, 2003; ZANCONATO *et al.*, 2007).

Alguns fatores relacionados à limpeza das superfícies nos estabelecimentos de saúde devem ser considerados. A limpeza das superfícies quase sempre associa a ação mecânica com a ação germicida do desinfetante. Contudo, os produtos destinados a esse propósito raramente trazem em seus rótulos informações práticas e necessárias à correta utilização, como o volume do desinfetante a ser aplicado e o tempo de contato. Desta forma, não são raras as situações em que o usuário opta por aplicar menores volumes do produto com a finalidade de economizar, minimizar a umidade e facilitar a secagem da superfície e por um tempo inferior ao necessário, impossibilitando a ação do produto sobre os micro-organismos e a redução da contaminação microbiana (HICPAC, 2008; SATTAR, 2010; SATTAR, MAILLARD, 2013).

Há que se considerar o potencial dos patógenos em resistir às ações dos desinfetantes. Sabe-se que os micro-organismos, dependendo das suas características biológicas, das condições ambientais, como temperatura e umidade relativa do ar e da natureza da superfície em que se encontra, são capazes de resistir, de formas variadas, aos desinfetantes e assim, sobreviver por dias a meses sobre superfícies inanimadas. Portanto, a velocidade e o espectro de ação dos desinfetantes são, ambos, imprescindíveis para o sucesso da desinfecção (SATTAR, MAILLARD, 2013).

A constituição física do pano de limpeza também pode influenciar os resultados do processo, uma vez que determina o grau de contato com a superfície, repercutindo na retenção e remoção de partículas e patógenos. O uso repetido dos panos de limpeza pode também favorecer a propagação dos micro-organismos (HICPAC, 2008; SATTAR, MAILLARD, 2013).

Mesmo quando os insumos para o processo de limpeza estão disponíveis e adequados ao uso, o grau de diligência por parte da equipe de limpeza, irá, em última instância, determinar o sucesso da ação. O fator humano é imprescindível para uma limpeza eficaz, como observado por CARLING *et al.* (2008), que verificou que menos de 50% das superfícies em serviços de saúde são limpas, de fato, e destacou, ainda, como desafio à melhoria da higiene ambiental as intervenções relacionadas aos recursos humanos.

Porém, não se pode deixar de considerar a realidade dos hospitais brasileiros que, devido à alta rotatividade e a escassez de leitos, com necessidade de serem ocupados

imediatamente após a sua vacância, não destinam à limpeza dessas superfícies a atenção e o cuidado que merecem enquanto medida reconhecida de controle da disseminação de patógenos (CREAMER, HUMPHREYS, 2008).

Em relação aos micro-organismos recuperados dos colchões que não apresentaram similaridade fenotípica com o ocupante atual do leito nem com o paciente anterior, acredita-se que estes possam ter sido carregados, especialmente, pelas mãos dos profissionais de saúde, sem, contudo, descartar a possível dispersão aérea de patógenos e a disseminação destes através de roupas de cama, panos de limpeza e soluções desinfetantes contaminadas (HICPAC, 2008; SATTAR, MAILLARD, 2013; SEXTON *et al.*, 2006).

A contaminação dos colchões por bactérias resistentes de relevância epidemiológica foi, especialmente, significativa nas unidades de terapia intensiva. Diversos estudos em todo mundo ratificam a relevância da contaminação ambiental nas UTI, provavelmente, devido à alta prevalência de micro-organismos resistentes favorecida pela gravidade dos pacientes, períodos extensos de internação, uso de procedimentos invasivos, acrescidos de aspectos relativos a baixa qualidade da limpeza e desinfecção, dinâmica da unidade, estrutura física, exposição do paciente ao maior contato com profissionais de saúde para a realização de procedimentos associada a baixa adesão à HM (DATTA *et al.*, 2011; DREES *et al.*, 2008; HUANG *et al.*, 2006; JACOBY *et al.*, 2009; OMS, 2009).

Em estudo observacional realizado em um hospital universitário de grande porte, verificou-se que a superfície dos colchões constituía uma das três superfícies mais frequentemente tocadas durante a assistência prestada em uma UTI. Dos 1109 contatos registrados durante o estudo nesta unidade, 40,2% destes se deram com os colchões, grades das camas e carrinho de abastecimento, sendo que durante a assistência ao paciente os colchões eram tocados sempre por mais de três vezes pelos profissionais de saúde (HUSLAGE *et al.*, 2010).

Os resultados deste estudo reafirmam a importância da atenção a superfícies como colchões, bem como a revisão de protocolos de limpeza visando reduzir e controlar a potencial disseminação de micro-organismos para o ambiente, pacientes e profissionais de saúde, visto ser este um aspecto fundamental para a prevenção das IRAS.

## 5.2 Caracterização dos pacientes ocupantes atuais dos colchões analisados

A análise do perfil de pacientes em precaução por contato devido à colonização e/ou doença infecciosa por bactérias resistentes de relevância epidemiológica associada à avaliação dos colchões ocupados por eles revela o aspecto inovador do estudo. Estudos nacionais e internacionais que se dedicaram a avaliar os colchões hospitalares o fizeram, em sua maioria, antes e depois da realização da limpeza terminal dessas superfícies, sem, contudo considerar as características do paciente ocupante atual do leito.

A taxa de pacientes colonizados por bactérias resistentes durante a pesquisa foi semelhante a outros estudos que evidenciaram percentuais de 12,9% a 54,3% (ANDRADE *et al.*, 2006; RIBAS *et al.*, 2009).

O micro-organismo mais frequentemente implicado nos casos de colonização foi o VRE. A alta frequência de VRE na colonização de pacientes pode ser explicada pelo aumento expressivo desse micro-organismo nos hospitais desde 1990 quando foi isolado pela primeira vez nos EUA. Cabe destacar, ainda, que o uso de antimicrobianos constitui um dos mais importantes fatores de risco para a colonização por patógenos resistentes e no presente estudo a vancomicina destacou-se como antibiótico preferencialmente administrado nos pacientes (75,5%) (DAMASCENO, 2014; GARCIA *et al.*, 2013; RIBAS *et al.*, 2009).

No Brasil, estima-se que 5% a 17% dos pacientes internados contraem algum tipo de infecção (OLIVEIRA *et al.*, 2012; WHO, 2011). No estudo, o percentual de pacientes que desenvolveram infecções representava, aproximadamente, 7,8% do total pacientes internados no hospital.

Os principais micro-organismos envolvidos nas infecções, *Acinetobacter baumannii* e *Klebsiella pneumoniae*, são condizentes com os achados de estudos realizados nos países em desenvolvimento e que apontam as bactérias Gram-negativas como aquelas predominantemente associadas às IRAS (GARCIA *et al.*, 2013; WHO, 2011).

De acordo com os resultados encontrados neste trabalho, verificou-se que a distribuição das infecções por sítio específico, assemelha-se àquelas descritas na literatura. As infecções urinárias são responsáveis por 35-45% das IRAS em pacientes adultos e as de foco pulmonar por 15%. No presente estudo, verificou-se respectivamente 38,4% e 30,7% (BRASIL, 2013).

Taxas de infecções de foco pulmonar superiores ao indicado na literatura sugerem que a incidência destas pode ser mais elevada do que se estima, tanto pela falta de critérios uniformes e claros para o estabelecimento do diagnóstico quanto pela escassez de dados sistematizados relacionados a estas infecções no Brasil (BRASIL, 2013, WHO, 2011).

Embora as evidências apontem que os pacientes com doenças infecciosas decorrentes de bactérias resistentes de relevância epidemiológica possuem maior probabilidade de transmissão de patógenos quando comparado aos pacientes colonizados, neste estudo não foram observadas diferenças estatisticamente significantes na recuperação de bactérias dos colchões segundo o *status* do paciente de colonização ou doença infecciosa (DREES *et al.*, 2008).

No que diz respeito ao uso de antimicrobianos entre os pacientes em precaução por contato, observou-se que a maior parte destes o fizeram previamente e para o tratamento das infecções. Nesse contexto, o uso considerável de ATB reportado no estudo reforça a preocupação com a contínua emergência de micro-organismos resistentes nas instituições de saúde e mesmo na comunidade (BRASIL, 2013; SIEGEL *et al.*, 2006).

Sabe-se que inúmeros micro-organismos vêm desenvolvendo a resistência aos antimicrobianos, representando um constante desafio tanto para os pesquisadores quanto para a indústria farmacêutica. Como consequência, diminui-se a eficácia dos medicamentos, eleva-se o tempo de internação e o custo do tratamento, concorrendo para o aumento da morbimortalidade relacionada às infecções (BRASIL, 2013).

A resistência aos antimicrobianos pelas diversas espécies bacterianas se relaciona a adaptação dos organismos às alterações e estresses ambientais. Tal adaptação genética pode ocorrer naturalmente pela presença de genes que lhes conferem resistência a determinado antimicrobiano ou pela falta de um sítio de ligação para um dado antibiótico, assim como pela mutação cromossomal e seleção dos organismos, referindo-se à evolução vertical, ou transferência horizontal de material genético, isto é, por aquisição de genes de resistência anteriormente presentes noutros micro-organismos da mesma espécie ou espécies diferentes (OLIVEIRA, SILVA, 2008; TENOVER, 2006; WRIGHT, 2007).

Portanto, considerando a resistência bacteriana uma adaptação evolutiva que certamente ocorre nas oportunidades de contato do micro-organismo com um antimicrobiano torna-se imprescindível o uso racional e criterioso destes, com a escolha da dosagem e duração do tratamento adequados, a fim de reduzir a pressão seletiva causada em populações

de micro-organismos. Cabe destacar, ainda, a necessidade de controle das fontes e vias de dispersão desses micro-organismos no ambiente hospitalar (HICPAC, 2008; TENOVER, 2006).

Em relação à prevalência das úlceras por pressão encontrada no presente estudo, observou-se que esta foi superior àquelas identificadas em pesquisas nacionais e internacionais, que variavam entre 2,3% a 39,8%. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que as taxas de incidência e prevalência das UP variam de acordo com as características dos pacientes e o nível de cuidado (BRITO *et al.*, 2013; CUDDIGAN *et al.*, 2001; ROGENSKI, SANTOS, 2005). Assim, a idade superior a sessenta anos, verificada na maioria dos pacientes incluídos neste estudo, pode ter contribuído para este achado.

No Brasil, assim como em outros países, os estudos indicam maior prevalência das UP em pacientes idosos e aqueles criticamente doentes. A imobilidade desses pacientes os torna especialmente dependentes do auxílio profissional para o posicionamento e a mobilização no leito aumentando o risco de exposição à fricção, cisalhamento e o subsequente desenvolvimento da úlcera por pressão (BRITO *et al.*, 2013; MALBRAIN *et al.*, 2010).

A observação da predominância dessas lesões na região sacral dos pacientes é também compartilhada por outros estudos, que apontam ser esta a área mais acometida pelas úlceras por pressão, possivelmente em decorrência da posição dorsal frequentemente assumida pelos pacientes no leito (BRITO *et al.*, 2013; HUNTER, DAVIES, 2014).

As UP contribuem para o aumento da morbimortalidade entre os pacientes internados e representam um importante impacto econômico para os sistemas de saúde. Constitui, ainda, fator de risco para o desenvolvimento de infecções, visto a frequente colonização dessas lesões por bactérias resistentes e de relevância epidemiológica, tais como *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter spp.*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* (BRAGA *et al.*, 2013).

### **5.3 Fatores associados à recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões ocupados por pacientes em precaução por contato**

No presente estudo, a idade superior a 60 anos, o maior tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente, a não utilização de antibióticos prévios e a

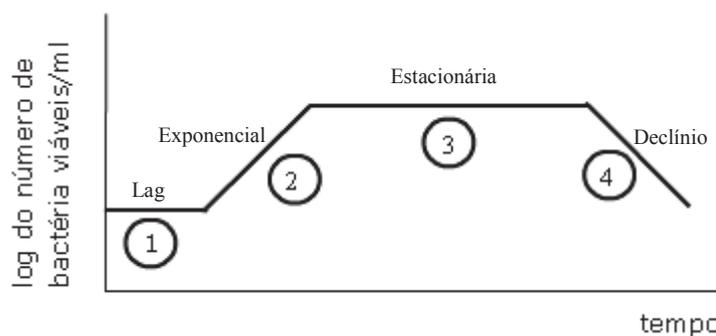
ausência de úlcera por pressão foram associados à recuperação de bactérias resistentes dos colchões, sendo estatisticamente significantes nas análises univariada e multivariada.

Os resultados verificados trazem dificuldades de comparação com a literatura em razão da escassez de estudos que se propuseram a avaliar os fatores relacionados ao paciente, ocupante do leito, que pudessem repercutir na recuperação de bactérias resistentes de relevância epidemiológica dos colchões.

A importância da idade do paciente, superior a sessenta anos, para a contaminação dos colchões pode estar relacionada às modificações sistêmicas associadas ao processo de envelhecimento e às suas consequências. Sabe-se que o envelhecimento é um processo que acarreta complexas mudanças celulares e moleculares, bem como o declínio generalizado das funções imunológicas e que tem como consequência direta a maior susceptibilidade do indivíduo às infecções e às doenças em geral (TORRES *et al.*, 2011).

Associado às alterações imunológicas características do idoso, modificações no organismo desses podem comprometer, ainda, a ingestão, digestão dos alimentos e os níveis de absorção dos nutrientes necessários à manutenção da saúde. A deglutição lenta, a redução da motilidade do trato digestório, do número de papilas gustativas e da sua eficácia e a diminuição da secreção salivar, favorecem a desnutrição que, além de ser uma das causas de imunodeficiência secundária compromete uma das importantes barreiras físicas de proteção às infecções, a pele. Desta forma, acredita-se que os idosos associam diversos fatores que os tornam especialmente propensos ao desenvolvimento de lesões e infecções e, assim, contribuam, de forma relevante, para a contaminação do seu ambiente (WEBER *et al.*, 2009).

No que diz respeito à relação observada entre o tempo de diagnóstico como portador de bactéria resistente e a recuperação de bactérias de relevância epidemiológica dos colchões, provavelmente esta se deve à contribuição do tempo para o crescimento microbiano (FIG. 9).



**FIGURA 10.** Curva de crescimento bacteriano

Fonte: WIDDEL, 2010.

A primeira fase do crescimento microbiano constitui a adaptação ao meio. Nesta não se observa multiplicação celular, mas sim uma forte atividade enzimática. Na segunda fase, chamada de *log* ou exponencial, observa-se a multiplicação máxima das bactérias, visto que nenhum fator externo ou componente do meio é limitante para o crescimento microbiano. Na terceira fase, o crescimento torna-se estacionário e o número de células é constante. Na última etapa, há o declínio das células bacterianas, em razão da exaustão dos nutrientes do meio e dos componentes de reserva do interior da célula, até a eliminação do micro-organismo (WIDDEL, 2010).

Em relação ao uso de antimicrobianos, verificou-se que a não utilização de antibiótico prévio favorecia a recuperação de bactérias resistentes dos colchões. Esta relação pode ser explicada pelo crescimento e proliferação de patógenos no hospedeiro, ocupante do colchão, favorecidos pela ausência da ação bacteriostática e/ou bactericida dos antimicrobianos. A ação bacteriostática dos antibióticos impede o crescimento das bactérias, mantendo-as na fase estacionária e a bactericida leva à morte celular por interferir em processos vitais à célula (OLIVEIRA, SILVA, 2008; VASUDEVAN *et al.*, 2013; WRIGHT, 2007).

Neste trabalho, verificou-se, ainda, que a ausência das úlceras por pressão reduzia a prevalência de colchões com bactérias resistentes. Uma possível explicação para o resultado reside no fato que os colchões dos pacientes sem úlcera por pressão possivelmente apresentavam menos substratos necessários ao crescimento microbiano, tais como água, carbono e nitrogênio, que aqueles ocupados por pacientes portadores dessas lesões (VAN DER MEE-MARQUET *et al.*, 2006; WIDDEL, 2010).

Neste estudo, apesar de suas limitações, a exemplo da não realização de testes para análise de similaridade genética entre as cepas isoladas dos colchões nas diferentes unidades

de internação do hospital e, mesmo, entre aquelas identificadas nos colchões e nos pacientes ocupantes do leito, os resultados evidenciaram a possibilidade da participação efetiva do ambiente na manutenção de patógenos resistentes de relevância epidemiológica e as características dos pacientes que podem impactar diretamente na contaminação dos colchões por eles ocupados.

O conhecimento dos fatores associados à recuperação de bactérias resistentes dos colchões poderá contribuir para o direcionamento das ações de limpeza e a mudança de postura dos profissionais de saúde frente ao paciente em precaução por contato com o perfil apresentado neste estudo.

## 6. CONCLUSÃO

Bactérias resistentes de relevância epidemiológica foram recuperadas da maior parte dos colchões analisados, especialmente da região inferior destas superfícies. Patógenos com semelhança fenotípica ao micro-organismo associado ao paciente, ocupante atual do leito, e outros de espécies diferentes daquelas identificadas no paciente estiveram presentes nos colchões.

A maior parte dos colchões que apresentaram espécies bacterianas diferentes daquelas associadas ao paciente, ocupante atual do leito, havia sido ocupado anteriormente por um paciente portador da referida bactéria.

Destacaram-se como bactérias associadas à contaminação dos colchões o *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium* e *Enterococcus faecalis*.

Similaridade fenotípica de resistência aos antimicrobianos foi observada entre as espécies de *Acinetobacter baumannii* de quatro unidades de internação sugerindo a circulação de uma mesma cepa nas unidades de estudo.

Os fatores relacionados aos pacientes e associados à recuperação de bactérias de relevância epidemiológica dos colchões foram a idade, o tempo de diagnóstico do paciente como portador de bactéria resistente, o uso de antimicrobiano prévio e a presença de úlcera por pressão ( $p < 0,05$ ).

Reafirma-se a importância da atenção a superfícies como colchões, bem como a revisão de protocolos de limpeza visando reduzir e controlar a potencial disseminação de micro-organismos para o ambiente, pacientes e profissionais de saúde, visto ser este um aspecto fundamental para a prevenção das IRAS.

Embora os resultados deste estudo revelem a contaminação dos colchões por bactérias resistentes de relevância epidemiológica e apontem para a potencial participação dessas superfícies na disseminação de patógenos, mais estudos são necessários para o esclarecimento do papel do ambiente na cadeia de transmissão de micro-organismos.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, K.; CORRIGAN, J. Institute of medicine committee on identifying priority areas for quality improvement. Priority areas for national action transforming health care quality. Washington: National Academies Press; 2003.
- ANDRADE, D.; ANGERAMI, E. L. S.; PADAVANI, C. R. A bacteriological study of hospital beds before and after disinfection with phenolic disinfectant. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v.7, n.3, p.179 – 84, 2000.
- ANDRADE, D.; ANGERAMI, E. L. S.; PADOVANI, C. R. Condição microbiológica dos leitos hospitalares antes e depois da sua limpeza. *Revista de Saúde Pública*, v.34, n.2, p.163-9, 2000.
- ANDRADE, D.; LEOPOLDO, V. C.; HAAS, V. J. Ocorrência de bactérias multirresistentes em um centro de terapia intensiva de hospital brasileiro de emergências. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v.18, n.1, p.27-33, 2006.
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DE INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA A SAÚDE (APECIH). Um compêndio de estratégias para a prevenção de infecções relacionadas à assistência a saúde em hospitais de cuidados agudos. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.29, p.901-94, 2008.
- BLAIR, J.E. Laboratory diagnosis of staphylococcal infections. *Bull World Health Organ*, v.18, n.3, p.291–307, 1958.
- BOND, W. W.; SEHULSTER, L. M. Microbiological assay of environmental and medical device surfaces. *Epidemiologic and Infection Control Microbiology*, v.13, p.1-12, 2004.
- BOYCE, J. M. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *Journal of Hospital Infection*, v.65, p.50-4, 2007.
- BRAGA, I. A.; PIRETT, C. C. N. S.; RIBAS, R. M.; GONTIJO FILHO, P.P.; DIOGO FILHO, A. Bacterial colonization of pressure ulcers: assessment of risk for bloodstream infection and impact on patient outcomes. *Journal of Hospital Infection*, v.83, p.314-20, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto nº 77.052 de 19 de Janeiro de 1976. Dispõe sobre a fiscalização sanitária das condições de exercício de profissões e ocupações técnicas e auxiliares, relacionadas diretamente com a saúde. Diário oficial da União, Brasília, 1976.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 196 de 24 de junho de 1983. Dispõe sobre o controle de prevenção das infecções hospitalares. Diário Oficial da União. Brasília, 1983.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 930 de 27 de agosto de 1992. Dispõe sobre normas e instruções para o controle das infecções hospitalares no 'país (revoga a Port 196/83). Diário Oficial da União. Brasília, 1992.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde. Brasília, 1994.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Portaria nº 2.616 de 12 de maio de 1998. Regulamenta as ações de controle de infecção hospitalar no país. Diário oficial da União, Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde. Brasília, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Segurança do paciente: higienização das mãos. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 42, de 25 de outubro de 2010. Dispõe sobre a obrigatoriedade de disponibilização de preparação alcoólica para fricção antisséptica das mãos, pelos serviços de saúde do País, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília. 2013. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/hotsite/segurancadopaciente/documentos/rdcs/RDC%20N%C2%BA%2042-2010.pdf>. Acesso em: 03 de novembro de 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Segurança do paciente e qualidade em serviços de saúde. Brasília, v.1, n.1, p.1-12, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 36, de 26 de julho de 2013. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília. 2013. Disponível em: <http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/cilB>. Acesso em 03 de novembro de 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Assistência segura: uma reflexão teórica aplicada à prática. Brasília, p.1-172, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência a saúde. Brasília, p.1-92, 2013.

BRITO, P.A.; GENEROSO, S. V.; CORREIA, M. I. T. D. Prevalence of pressure ulcers in hospitals in Brazil and association with nutritional status - A multicenter, cross-sectional study. *Nutrition*, v.29, p.643-9,2013.

BROWN, E.; EDER, A. R.; THOMPSON, K. M. Do surface and cleaning chemistries interfere with ATP measurement systems for monitoring patient room hygiene? *Journal of Hospital Infection*, v.74, p.193-5, 2010.

BOYCE, J. M. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *The Journal of Hospital Infection*, v. 65, p.50-54, 2007.

BOYCE, J. M. Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. *infection control and hospital epidemiology*, V.30, P.678-84, 2009.

CENTRO COLABORADOR DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Biblioteca virtual de saúde. Classificação internacional de doenças – cid 10. Boletins, OMS 20-24, 1999-2003. disponível em: <http://hygeia.fsp.usp.br/cbcd/>. acesso em: 28 abril 2014.

CARLING, P. C.; BRIGGS, J. L.; PERKINS, J.; HIGHLANDER, D. Improved cleaning of patient rooms using a new targeting method. *Clinical Infectious Diseases*, v.42, n.3, p.385-8, 2006.

- CARLING, P. C.; PARRY, M. F.; RUPP, M. E., et al. Improving cleaning of the environment surrounding the patients in 36 acute care hospitals. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.29, p.1035-41, 2008.
- CARLING, P. C.; PARRY, M. F.; BRUNO-MURTHA, L. A.; DICK, B. Improving environmental hygiene in 27 intensive care units to decrease multidrug-resistant bacterial transmission. *Critical care medicine*, v.38, n.4, p.1-6, 2010.
- CARRARO, T. E. Os postulados de Nightingale e Semmelweis: poder/vital e prevenção/controlado como estratégias para evitabilidade das infecções. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, v.12, n.4, p.650-7, 2004.
- CARREIRO, M. A.; FIGUEIREDO, N. M. A.; BRANDÃO, M. A. G. Cuidados de enfermagem com o colchão hospitalar - segurança do cliente no ambiente terapêutico. *Revista Enfermagem Profissional*, v.1, n.1, p.165-84, 2014.
- CATALANO, M.; QUELLE, L. S.; JERIC, P. E.; DI MARTINO, A.; MAIMONE, S. M. Survival of *Acinetobacter baumannii* on bedrails during an outbreak and during sporadic cases. *Journal of Hospital Infection*, v.42, p.27-35, 1999.
- CHAUHAN, A.; LEBEAUX, D.; DECANTE, B.; KRIEGEL, I.; ESCANDE, M. C.; GHIGO, J. M., et al. A rat model of central venous catheter to study establishment of long-term bacterial biofilm and related acute and chronic infections. *PLoS ONE*, v.7, n.5, 2012. Disponível em: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0037281>. Acesso em 2 de outubro de 2014.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; approved standard – tenth edition. CLSI document M02-A10. Wayne, PA: *Clinical and Laboratory Standards Institute*, 2009.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty-fourth informational supplement. CLSI document M100 S24. Wayne, PA: *Clinical and Laboratory Standards Institute*, 2014.
- CREAMER, E.; HUMPHREYS, H. The contribution of beds to healthcare-associated infection: the importance of adequate decontamination. *Journal of Hospital Infection*, v.69, p.8-23, 2008.
- CUDDIGAN, J.; BERLOWITZ, D. R.; AYELLO, E. A. Pressure ulcers in America: prevalence, incidence, and implications for the future. *Advances in skin & wound care: the journal for prevention and healing*, v.14, n.4, p. 2008-15, 2001. Disponível em: [http://www.nursingcenter.com/lnc/journalarticle?Article\\_ID=431272](http://www.nursingcenter.com/lnc/journalarticle?Article_ID=431272). Acesso em: 05 de novembro de 2014.
- DAMASCENO, Q. S. Aspectos epidemiológicos e microbiológicos relacionados a colonização de pacientes por micro-organismos multirresistentes em unidades de terapia intensiva. 2014. 115 f. Tese (Doutorado em Saúde e Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- DANCER, S. J. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *Journal of Hospital Infection*, v.56, n.1, p.10-5, 2004.

DANCER, S. J. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *Journal of Hospital Infection*, v.4, p.378-85, 2009.

DANCER, S. J. Importance of the environment in meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. *The Lancet. Infectious diseases*, v.8, p.101-13, 2008.

DATTA, R.; PLATT, R.; YOKOE, D. S.; HUANG, S. S. Environmental cleaning intervention and risk of acquiring multidrug-resistant organisms from prior room occupants. *Archives of Internal Medicine*, v.171, p.491-4, 2011.

DIVISION OF HEALTHCARE QUALITY PROMOTION, NATIONAL CENTER FOR INFECTIOUS DISEASES, CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, PUBLIC HEALTH SERVICE, US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. National nosocomial infections surveillance (NNIS) system report, data summary from january 1992 through june 2004, issued october 2004. *American Journal of Infection Control*, Atlanta, v.32, p.470-85, 2004. Disponível em: [http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/datastat/nnis\\_2004.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/datastat/nnis_2004.pdf).

DREES, M.; SNYDMAN, D. R.; SCHMID, CH.; BAREFOOT, L; HANSJOSTEN, K.; VUE, P. M., et al. Prior environmental contamination increases the risk of acquisition of vancomycin-resistant *Enterococci*. *Clinical Infectious Diseases*, v.46, p.678-85, 2008.

DUCKRO, A. M.; BLOM, D.W.; LYLE, E. A.; WEISNTEIN, R. A.; HAYDEN, M. K. Transfer of vancomycin-resistant *Enterococci* via healthy care worker hands. *Archives of Internal Medicine*, v.165, p.302-7, 2005.

DUMIGAN, D. G.; BOYCE, J. M.; HAVILL, N. L.; GOLEBIEWSKI, M.; BOLOGUN, O.; RIZVANI, R. Who is really caring for your environment of care? Developing standardized cleaning procedures and effective monitoring techniques. *American Journal of Infection Control*, v.38, p.387-92, 2010.

EMORI, T. G.; CULVER, D. H.; HORAN, T. C.; JARVIS, W. R.; WHITE, J. W.; OLSON, D. R.; BANERJEE, S.; EDWARDS, J.R.; MARTONE W. J.; GAYNES R. P., et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *American Journal of Infection Control*, v.19, n.1, p.19-35, 1991.

FERNANDO, F. S.; FERREIRA, A. M.; COLOMBO, T. E.; RUBIO, F. G.; ALMEIDA, M. T. Contaminação por fungos antes e após limpeza e desinfecção de colchões hospitalares. *Acta Paulista de Enfermagem*, v.26, n.5, p.485-91, 2013.

FERREIRA, A. M.; ANDRADE, D.; RIGOTTI, M. A.; FERREIRA, M. V. F. Condition of cleanliness of surfaces close to patients in an intensive care unit. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, v.19, n.3, p.557-64, 2011.

FONTANA, R. T. As infecções hospitalares e a evolução histórica das infecções. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v.59, n.5, p.703-6, 2006.

FRENCH, G. L.; OTTER, J. A.; SHANNON, K. P.; ADAMS, N. M. T.; WATLING, D.; PARKS, M. J. Tackling contamination of the hospital environment by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): a comparison between conventional terminal cleaning and hydrogen peroxide vapour decontamination. *Journal of Hospital Infection*, v.57, p.31-7, 2004.

- FUJITA, K.; LILLY, H.A.; KIDSON, A.; AYLIFFE, G. A. Gentamicin resistant *Pseudomonas aeruginosa* infection from mattresses in a burns unit. *British Medical Journal*, v. 283, p.219-20, 1981.
- GALANTE, A. C.; ARANHA, J. A.; BERALDO, L.; PELÁ, N. T. R. A vinheta como estratégia de coleta de dados de pesquisa em enfermagem. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, v.11, n.3, p.357-63, 2003.
- GALLOTTI, R. M. D. G. Eventos Adversos – o que são? *Revista da Associação Médica Brasileira*, v.50, n.2, p. 109-26, 2004.
- GASINK, L. B.; EDELSTEIN, P. H.; LAUTENBACH, E.; SYNNESTVEDT, M.; FISHMAN, N. O. Risk factors and clinical impact of *Klebsiella Pneumoniae* carbapenemase-producing *K. pneumoniae*. *Infection control and Hospital Epidemiology*, v.30, p.1180-85, 2009.
- GARCIA, L. M.; SOUZA, G. A. A. D.; MOTA, E. C.; CÉSAR, I. C. O.; BRAGA, C. A. Perfil epidemiológico das infecções hospitalares por bactérias multidrogarresistentes em um hospital do norte de Minas Gerais. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, v.3, n.2, p.45-9, 2013.
- GOODMAN, E. R.; PLATT, R.; BASS, R.; ONDERDONK, A. B.; YOKOE, D. S.; HUANG, S. S. Impact of an Environmental Cleaning Intervention on the Presence of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* and Vancomycin-Resistant Enterococci on Surfaces in Intensive Care Unit Rooms. *Infection control and Hospital Epidemiology*, v.29, n.7, p.593-9, 2008.
- GORDIS, L. Epidemiologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2010. 372p.
- GRIFFITH, C. J.; COOPER, R. A.; GILMORE, J.; DAVIES, C.; LEWIS, M. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. *Journal of Hospital Infection*, v.45, p.19-28, 2000.
- GRUBB, D. J.; WATSON, K. C. *Pseudomonas* septicaemia from plastic mattresses [letter]. *Lancet*, v.1, p.518, 1982.
- GUERRERO, D. M.; NERANDZIC, M. M.; JURY, L. A.; JINNO, S.; CHANG, S.; DONSKEY, C. J. Acquisition of spores on gloved hands after contact with the skin of patients with *Clostridium difficile* infection and with environmental surfaces in their rooms. *American Journal of Infection Control*, v.40, p.556-8, 2012.
- GUH, A.; CARLING, P.; ENVIRONMENTAL EVALUATION WORKGROUP. Options for evaluating environmental cleaning. Atlanta (GA): *Centers for Disease Control and Prevention*, 2010. Disponível em: <http://www.cdc.gov/HAI/pdfs/toolkits/Environ-Cleaning-Eval-Toolkit12-2-2010.pdf>.
- HACEK, D. M.; OGLE, A. M.; FISHER, A.; ROBICSEK, A.; PETERSON, L. R. Significant impact of terminal room cleaning with bleach on reducing nosocomial *Clostridium difficile*. *American Journal of Infection Control*, v.38, n.5, p.350-3, 2010.
- HARDY, K. J.; GOSSAIN, S.; HENDERSON, N.; DRUGAN, C.; OPPENHEIM, B. A.; GAO, F.; HAWKEY, P. M. Rapid recontamination with MRSA of the environment of an intensive care unit after decontamination with hydrogen peroxide vapour. *Journal of Hospital Infection*, v.66, p.360-8, 2007.

- HAYDEN, M. K.; BONTEN, M. J.; BLOM, D. W.; LYLE, E. A. Reduction in acquisition of vancomycin resistant enterococcus after enforcement of routine environmental cleaning measures. *Clinical Infectious Diseases*, v.42, p.1552-60, 2006.
- HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE (HICPAC). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Atlanta, 2008. Disponível em: [http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf). Acesso em: 20 out. 2014.
- HUANG, S. S.; DATTA, R.; PLATT, R. Risk of acquiring antibiotic-resistant bacteria from prior room occupants. *Archives of Internal Medicine*, v.166, p.1945-51, 2006.
- HUGHES, R. G. Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses. *Agency for Healthcare Research and Quality*, 2008. Disponível em: <http://www.ahrq.gov/professionals/clinicians-providers/resources/nursing/resources/nurseshdbk/nurseshdbk.pdf>. Acesso em: 28 de novembro de 2014.
- HUNTER, L. A.; DAVIES, J. Managing pressure sores. *Surgery.*, v.32, n.9, p.472-6, 2014.
- HUSLAGE, K.; RUTALA, W. A.; BENNET-SICKBERT, E.; WEBER, D. J. A quantitative approach to defining “high touch” surfaces in hospitals. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.31, n.8, 2010.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_20082009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf). Acesso em: 15 de outubro de 2013.
- KOHN, L. T.; CORRIGAN, J. M.; DONALDSON, M. S.; MCKAY, T.; PIKE, K. C. To err is human. Washington: National Academy Press, 2000.
- JACOBY, T. S.; KUCHENBECKER, R. S.; SANTOS, R. P.; MAGEDANS, L.; GUZATTO, P.; MOREIRA, L. B. Impact of hospital-wide infection rate, invasive procedures use and antimicrobial consumption on bacterial resistance inside an intensive care unit. *Journal of Hospital Infection*, p.1-5, 2009.
- KEMPF, M.; ROLAIN, J. Emergence of resistance to carbapenems in *Acinetobacter baumannii* in Europe: clinical impact and therapeutic options. *International Journal of Antimicrobial Agents*, v.39, p. 105-14, 2012.
- KRAMER, A.; SCHWEBKE, I.; KAMP, E. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BioMed Central Infectious Diseases*, v.5, n.130, p.1-8, 2006. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/6/130>. Acesso em: 15 de novembro de 2014.
- KUKANICH, K.S.; KAUR, R.; FREEMAN, L.C.; POWELL, D.A. Evaluation of a hand hygiene campaign in outpatient health care clinics. *American Journal of Nursing*, v.113, n.3, p.36-42, 2013.
- LACERDA, R. A.; EGRY, E. Y. As infecções hospitalares e sua relação com o desenvolvimento da assistência hospitalar: reflexões para análise de suas práticas atuais de controle. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, v.5, n.4, p.13-23, 1997.

- LOPEZ-ROJAS, R.; DOMINGUEZ-HERRERA, J.; MCCONNELL, M. J.; DOCOBO-PEREZ, F.; SMANI, Y.; FERNANDEZ-REYES, M.; RIVAS, L.; PACHON, J. Impaired virulence and in vivo fitness of colistin-resistant *Acinetobacter baumannii*. *Journal of Infectious Diseases*, v.203, n.4, p.545–8, 2011.
- LOPEZ-ROJAS, R.; JIMÉNEZ-MEJÍAS, M. E.; LEPE, J. A.; PACHON, J. *Acinetobacter baumannii* resistant to colistin alters its antibiotic resistance profile: a case report from Spain. *Journal of Infectious Diseases*, v.204, n.7, p.1147–8, 2011.
- LEVINSON, W. *Microbiologia medica e imunologia*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- MALBRAIN, M.; HENDRIKS, B.; WIJNANDS, P.; DENIE, D.; JANS, A.; VANPELLICOM, J.; DE KEULENAER, B. A pilot randomised controlled trial comparing reactive air and active alternating pressure mattresses in the prevention and treatment of pressure ulcers among medical ICU patients. *Journal of tissue viability*, v.19, p.7-15, 2010.
- MALIK, D. J.; SHAMA, G. Do surface and cleaning chemistries interfere with ATP measurement systems for monitoring patient room hygiene? *Journal of Hospital Infection*, v.80, p.354-6, 2012.
- MANIAN, F. A.; GRIESENAUER, S.; SENKEL, D.; SETZER, J. M.; DOLL, S. A.; PERRY, A. M., et al. Isolation of *Acinetobacter baumannii* complex and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from hospital rooms following terminal cleaning and disinfection: can we do better? *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.3, n.7, p.667-72, 2011
- MANGRAM, A. J.; HORAN, T. C.; PEARSON, M. L.; SILVER, L. C.; JARVIS, W. R. The hospital infection control practices advisory committee. Guideline for prevention of surgical site infection, v.20, n.4, p.247-78, 1999.
- MANSO, A.; VIEIRA, C.; FERRINHO, P.; NOGUEIRA, P.; VARANDAS, L. Eventos adversos na prestação de cuidados hospitalares em Portugal no ano de 2008. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, v.29, n.2, p.116-22, 2011.
- MATLOW, A. G.; WRAY, R.; RICHARDSON, S. E. Attitudes and beliefs, not just knowledge, influence the effectiveness of environmental cleaning by environmental service workers. *American Journal of Infection Control*, p.1-4, 2011.
- MEDRONHO, R.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. *Epidemiologia*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
- MENDES, W.; TRAVASSOS, C.; MARTINS, M.; NORONHA, J. C. D. Revisão dos estudos de avaliação da ocorrência de eventos adversos em hospitais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v.8, n.4, p.393-406, 2005.
- MENDES, W.; TRAVASSOS, C.; MARTINS, MARQUES, P. M. Adaptação dos instrumentos de avaliação de eventos adversos para uso em hospitais brasileiros. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v.11, n.1, p.55-66, 2008.
- MOORE, E. P.; WILLIAMS, E. W. A maternity hospital outbreak of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Hospital Infection*, v.19, p.5-16, 1991.
- MUNDIM, G. J.; DEZENA, R. A.; OLIVEIRA, A. C. S.; SILVA, P. R.; CARDOSO, M.; PEREIRA, G. A., et al. Avaliação da presença de *Staphylococcus aureus* nos leitos do centro de terapia intensiva do hospital escola da faculdade de medicina do triangulo mineiro, em

- relação à posição no colchão antes e após a limpeza. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.36, n.6, p.685-8, 2003.
- MURFF, H. J.; PATEL, V. L.; HRIPCSAK, G.; BATES, D. W. Detecting adverse events for patient safety research: a review of current methodologies. *Journal of Biomedical Informatics.*, v.36, p.131-43, 2003.
- MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. *Microbiologia médica*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- NDAWULA, E. M.; BROWN, L. Mattresses as reservoirs of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Lancet*, p.337:488, 1991.
- O'DONOGHUE, M. A.; ALLEN, K. D. Costs of an outbreak of wound infection in an orthopaedic ward. *Journal of Hospital Infection*, v.22, p.73-9, 1992.
- OLIVEIRA, A. C.; DAMASCENO, Q. S.; PISCOYA, M.; NICOLI, J. R. Epidemiologic characteristics of resistant microorganisms present in reserves from an intensive care. *American Journal of Infection Control*, p.1-3, 2011.
- OLIVEIRA, A. C.; DAMASCENO, Q. S. Superfícies do ambiente hospitalar como possíveis reservatórios de bactérias resistentes: uma revisão. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v.44, n.4, p.1118-23, 2010.
- OLIVEIRA, A. C.; SILVA, R. S. Desafios do cuidar em saúde frente à resistência bacteriana: uma revisão. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 10, n.1, p.189-97, 2008. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/v10/n1/v10n1a17.htm>. Acesso em: 10 de novembro de 2014.
- OLIVEIRA, L. Incontinência fecal. *Jornal Brasileiro de Gastroenterologia*, v.6, n.1, p.35-7, 2006.
- OLIVEIRA, T.; CANETTIERI, A. C. V. Eficiência dos métodos microbiológicos e de ATP-bioluminescência na detecção da contaminação de diferentes superfícies. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.69, n.4, p.467-74, 2010.
- OLIVEIRA, A. C.; ANDRADE, F. S.; DIAZ M. E. P.; IQUIAPAZA, R. A. Colonização por micro-organismo resistente e infecção relacionada ao cuidar em saúde. *Acta Paulista de Enfermagem*, v.25, n.2, p.183-9, 2012.
- OPLUSTIL, C. P.; ZOCCOLI, C. M.; TOBOUTI, N. R.; SINTO, S. I. *Procedimentos básicos em microbiologia clínica*. 2. ed. São Paulo: SARVIER, 2004. 340p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. World Alliance for patient Safety. WHO guidelines on hand hygiene in health care (advanced draft). Geneva, 2006. Disponível em: <http://www.cec.health.nsw.gov.au/files/clean-hands/resources/who-guidelines.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2011.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. World Alliance for patient Safety. Who guidelines on hand hygiene in health care. First global patient safety challenge clean care is safer care. Geneva, 2009. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf). Acesso em: 28 nov. 2011.

OTTER, J. A.; CUMMINS, M.; AHMAD, F.; TONDER, C. V.; DRABU, Y. J. Assessing the biological efficacy and rate of recontamination following hydrogen peroxide vapour decontamination. *Journal of Hospital Infection*, v.67, p.182-8, 2007.

PATEL, S. Minimising cross-infection risks associated with beds and mattresses. *Nursing Times*, v.101, Supplement, p.52-3, 2005.

PERUGINI, M. R. E.; NOMI, S. M.; LOPES, G. K.; BELEI, R. A.; VAN DER HEIJDEN, I. M.; MOSTACHIO, A. K. Q.; GRION, C.; COUTO JR, E. B.; COSTA, S. F. Impact of the reduction of environmental and equipment contamination on vancomycin-resistant enterococcus rates. *Infection*, v.39, p.587-93, 2011.

PEREIRA, M. G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

PETERSON, L. R. Bad bugs, no drugs: no ESCAPE revisited. *Clinical Infectious Diseases*, v.49, n.6, p.992-3, 2009.

RANDLE, J.; ARTHUR, A.; VAUGHAN, N. Twenty-four-hour observational study of hospital hand hygiene compliance. *Journal of Hospital Infection*, v.76, p.252-5, 2010.

RIBAS, R. M.; CONTIJO FILHO, P. G.; CEZÁRIO, R. C.; SILVA, P. F.; LANGONI, D. R.; DUQUE, A. S. Fatores de risco para a colonização por bactérias hospitalares multirresistentes em pacientes críticos, cirúrgicos e clínicos em um hospital universitário brasileiro. *Revista Médica de Minas Gerais*, v.19, n.3, p.193-7, 2009.

ROBERTSON, M. H.; HOY, G.; PETERKIN, I. M. Anti-static mattress as a reservoir of pseudomonas infection. *British Medical Journal*, v.280, p.831-2, 1980.

ROGENSKI, N. M. B.; SANTOS, V. L. C. G. Estudo sobre a incidência de úlceras por pressão em um hospital universitário. *Revista Latino Americana Enfermagem*, v.13, n.4, p.474-80, 2005.

SANTOS, A. A. M.; LOPES, F. F. P.; CARDOSO, M. R. A.; SERUFO, J. C. Diagnostico do controle da infecção hospitalar no Brasil. In: Programa de Pesquisas Hospitalares em Busca de Excelência: Fortalecendo o Desempenho Hospitalar no Brasil, ANVISA, 2005. Disponível em:  
[http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/control/Infectes%20Hospitalares\\_diagnostico.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/control/Infectes%20Hospitalares_diagnostico.pdf).  
Acesso em: 12 fev. 2010.

SANTOS, A. A. M. *O modelo brasileiro para o controle das infecções hospitalares: após vinte anos de legislação, onde estamos e para onde vamos?* 2006. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

SATTAR, S. A. Promises and pitfalls of recent advances in chemical means of preventing the spread of nosocomial infections by environmental surfaces. *American Journal of Infection Control*, v.38, p.S34-40, 2010.

SATTAR, S. A.; MAILLARD, J. The crucial role of wiping in decontamination of high-touch environmental surfaces: Review of current status and directions for the future. *American Journal of Infection Control*, v.41, p.S97-S104, 2013.

SCHWEON, S.J.; EDMONDS, S.L.; KIRK, J.; ROWLAND, D.Y.; ACOSTA, C. Effectiveness of a comprehensive hand hygiene program for reduction of infection rates in a long-term care facility. *American Journal of Infection Control*, v.41, n.1, p. 39-44, 2013.

SCIORTINO, C. V.; GILLES, R. A. Validation and comparison of three adenosine triphosphate luminometers for monitoring hospital surface sanitization: A Rosetta Stone for adenosine triphosphate testing. *American Journal of Infection Control*, v.40, p.233-9, 2012.

SEHULSTER, L. M.; CHINN, R. Y. W.; ARDUINO, M. J.; CARPENTER, J.; DONLAN, R.; ASHFORD, D., *et al.* Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations from Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Chicago, IL: American Society for Healthcare Engineering/American Hospital Association, 2004.

SEXTON, T.; CLARK, P.; O'NEILL, E.; DILLANE, T.; HUMPHREYS, H. Environmental reservoirs of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in isolation rooms: correlation with patient isolates and implications for hospital hygiene. *Journal of Hospital Infection*, v.62, n.2, p.187-94, 2006.

SHERERTZ, R. J.; SULLIVAN, M. L. An outbreak of infections with *Acinetobacter calcoaceticus* in burn patients: contamination of patients' mattresses. *Journal of Infectious Diseases*, v.151. p.252-8, 1985.

SHERLOCK, O.; O'CONNELL, N.; CREAMER, E.; H, HUMPHREYS. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. *Journal of Hospital Infection*, v.72, p.140-6, 2009.

SIEGEL, J. D.; RHINEHART, E.; JACKSON, M.; CHIARELLO, L. HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE. Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings, 2006. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention, 2006.

SIEGEL, J. D.; RHINEHART, E.; JACKSON, M.; CHIARELLO, L. HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE. Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings. 2007. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf>. Acesso em: 11 de abril de 2014.

SILVA, N. O.; FERRAZ, P. C.; SILVA, A. L. T.; MALVEZZI, C. K.; POVEDA, V. B. Avaliação da técnica de desinfecção dos colchões de uma unidade de atendimento a saúde. *Revista Mineira de Enfermagem*, v.15, n.2, p.242-7, 2011.

SILVEIRA, G. P.; NOME, F.; GESSER, J. C.; SA, M. M. Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana. *Química Nova*, v.29, n.4, p.844-55, 2006.

SIKKILA, L.; BJORN, A.; LAITILA, M.; KOLJONEN, V. An investigation of burn patients' mattress microbiology in the Helsinki Burn Centre. *Burns*, Supplement, p.S1-25, 2011.

STIEFEL, U.; CADNUM, J. L.; ECKSTEIN, B. C.; GUERRERO, D. M.; TIMA, M. A.; DONSKEY, C. J. Contamination of hands with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after contact with environmental surfaces and after contact with the skin of colonized patients. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.32, p.185-7, 2011.

TENOVER, F.C. Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. *American Journal of Infection Control*, v.119, Supplement, p.S3-10, 2006.

TORRES, K. C. L.; PEREIRA, P. A.; LIMA, G. S. F.; SOUZA, B. R.; MIRANDA, D. M.; BAUER, M. E.; ROMANO-SILVA, M. A. Imunossenescência. *Geriatrics & Gerontologia*, v.5, n.3, p.163-9, 2011.

- VAN DER MEE-MARQUET, N.; GIRARD, S.; LAGARRIGUE, F.; LEROUX, I.; VOYER, I.; BLOC, D., et al. Multiresistant *Enterobacter cloacae* outbreak in an intensive care unit associated with therapeutic beds. *Critical Care*, v.10, p.405, 2006.
- VASUDEVAN, A.; MUKHOPADHYAY, A.; GOH EY, L. I. J.; TAMBYAH, P. A. Risk factors for infection/colonization caused by resistant Gram negative bacilli in critically ill patients (An observational study of 1633 critically ill patients). *Preventive Medicine*, v.57, Supplement, p.S70–3, 2013.
- ZANCONATO, R. V.; PEREIRA, W. K. V.; ABEGG, M. A. Condição microbiológica de colchões hospitalares antes e após a sua desinfecção. *Prática hospitalar*, v.52, p.68-72, 2007.
- ZERATI FILHO, M.; NARDOZZA JÚNIOR, A.; REIS, R. B. *Urologia fundamental*. São Paulo: Planmark, 2010.
- WEBER, D. J.; RUTALA, W. A.; MILLER, M. B.; HUSLAGE, K.; SICKBERT-BENNETT, E. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: Norovirus, *Clostridium difficile*, and *Acinetobacter* species. *American Journal of Infection Control*, v.38, p.S25-33, 2010.
- WEBER, S.; MAWDSLEY, E.; KAYE, D. Antibacterial agents in the elderly. *Infectious Disease Clinico f North America*, v.23, n.4, p.881-98, 2009.
- WIDDEL, F. Theory and Measurement of Bacterial Growth. *Grundpraktikum Mikrobiologie*, 4. sem. (B.Sc.). Universität Bremen, 2010.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Nine patient safety solutions. Solutions to prevent health care-related harm. Geneva, 2007. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr22/en/index.html>. Acesso em: 28 de Nov 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Patient Safety: Rapid Assessment Methods for Estimating Hazards. Genebra; 2003.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Genebra; 2011.
- WRIGHT GD. The antibiotic resistome: the nexus of chemical and genetic diversity. *Nature reviews. Microbiology*, v.5, p.175-86, 2007.

**ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

**Projeto: CAAE – 0386.0.203.000-11**

**Interessado(a): Profa. Adriana Cristina de Oliveira  
Departamento de Enfermagem Básica  
Escola de Enfermagem - UFMG**

**DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 21 de setembro de 2011, o projeto de pesquisa intitulado "**Aspectos epidemiológicos relacionados à colonização de pacientes em Unidade de Terapia Intensiva**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. T. Marques Amaral', is written over a faint horizontal line.

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral  
Coordenadora do COEP-UFMG**

## ANEXO B - Parecer da Diretoria de ensino, pesquisa e extensão



Universidade Federal de Minas Gerais  
Hospital das Clínicas

Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão

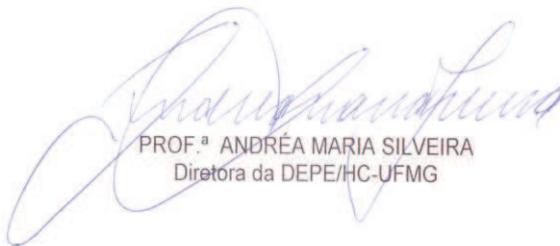
Belo Horizonte, 10 de outubro de 2011.

PROCESSO: Nº 114/11 "ÁSPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS RELACIONADOS À COLONIZAÇÃO DE PACIENTES EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA"

SR(A) PESQUISADOR(A):

Reportando-nos ao projeto de pesquisa acima referenciado, considerando sua concordância com o parecer da Comissão de Avaliação Econômico-financeira de Projetos de Pesquisa do HC e a aprovação pelo COEP/UFMG em 21/09/2011, esta Diretoria aprova seu desenvolvimento no âmbito institucional. Solicitamos enviar à DEPE **relatório** parcial ou final, após um ano.

Atenciosamente,



PROF.ª ANDRÉA MARIA SILVEIRA  
Diretora da DEPE/HC-UFMG

À Sr.ª  
Prof.ª Adriana Cristina de Oliveira  
Depto. Enfermagem Básica  
Escola de Enfermagem- UFMG

**APÊNDICE A - Representação esquemática do colchão hospitalar subdividido em regiões (superior, média e inferior) e em quadrantes codificados para a coleta das amostras.**

	17 cm	68 cm		
10 cm	S 1	S 2	S 3	S 4
	S 5	S 6	S 7	S 8
	M 9	M 10	M 11	M 12
	M 13	M 14	M 15	M 16
	M 17	M 18	M 19	M 20
	M 21	M 22	M 23	M 24
	M 25	M 26	M 27	M 28
	M 29	M 30	M 31	M 32
	I 33	I 34	I 35	I 36
	I 37	I 38	I 39	I 40
	I 41	I 42	I 43	I 44
	I 45	I 46	I 47	I 48
	I 49	I 50	I 51	I 52
	I 53	I 54	I 55	I 56
	I 57	I 58	I 59	I 60
	I 61	I 62	I 63	I 64
	I 65	I 66	I 67	I 68

Legenda: S= Região superior do colchão; M= Região média do colchão I= Região inferior do colchão.

**APÊNDICE B - Instrumento de coleta de dados da Etapa II da pesquisa: Caracterização do paciente ocupante do colchão analisado de nº \_\_\_\_\_**

- 1- Data da coleta de dados: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.
- 2- Identificação do paciente: \_\_\_\_\_
- 3- Data da internação hospitalar \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.
- 4- Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
- 5- Idade: \_\_\_\_\_ anos
- 6- Unidade de internação atual  
Terapia intensiva: ( ) CTI ( ) UCO  
Unidades clínicas: ( ) 3º andar- Ala Sul  
( ) 7º andar- Ala Leste  
( ) 7º andar- Ala Norte  
( ) 8º andar- Ala Sul  
( ) 8º andar- Ala Leste  
( ) 9º andar- Ala Leste  
( ) 10º andar- Ala Sul
- 7- Data da internação no leito onde procedeu a coleta de dados: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.
- 8- Diagnóstico principal
- ( ) Infecções e parasitárias
  - ( ) Neoplasias
  - ( ) Endócrinas, nutricionais e metabólicas
  - ( ) Sangue, órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários
  - ( ) Esôfago, estômago e duodeno
  - ( ) Hérnias
  - ( ) Doenças do intestino e peritônio
  - ( ) Outras doenças do aparelho digestivo
  - ( ) Fígado
  - ( ) Vesícula biliar, vias biliares e pâncreas
  - ( ) Sistema nervoso
  - ( ) Circulatório, menos veias e linfáticos
  - ( ) Veias e linfáticos
  - ( ) Infecções respiratórias agudas
  - ( ) Outras doenças respiratórias
  - ( ) Doenças crônicas vias aéreas inferiores
  - ( ) Doenças urinárias

- Doenças genitais masculinas
- Doenças genitais femininas
- Insuficiência renal
- Gravidez, parto e puerpério
- Pele e tecido subcutâneo
- Osteomuscular e tecido conjuntivo
- Causas externas
- Outros

9- Tipo de paciente:

- Clínico       Cirúrgico

10- Paciente com doença infecciosa:

- Sim       Não

11- Bactéria(s) associada(s) à colonização e/ou infecção do paciente:

- Acinetobacter baumannii*
- Enterobacter cloacae*
- Escherichia coli*
- Enterobacter aerogenes*
- Klebsiella pneumoniae*
- Staphylococcus aureus*
- Pseudomonas aeruginosa*
- Enterococcus spp.*
- Outras

12- Sítios de infecção

- Corrente sanguínea
- Trato respiratório
- Trato urinário
- Cirúrgico
- Outros

13- Presença de mais de uma bactéria associada(s) à colonização e/ou infecção do paciente:

- Sim       Não

14- Paciente portador da mesma espécie bacteriana em sítios corporais diferentes:

Sim  Não

15- Tempo de diagnóstico como portador de bactéria resistente (em dias): \_\_\_\_\_

16- Uso de antimicrobiano prévio:

Sim  Não

16.1- Antibiótico prévio utilizado:

$\beta$  Lactâmico  Cefalosporina  Carbapenêmico  Lipopeptídeo  Glicopeptídeo

Quinolona  Nitroimidazol  Oxazolidinona  Aminoglicosídeo  Penicilina

Tetraciclina  Macrolídeo  Lincosamídeo  Folato

16.2-Tempo de uso por antimicrobiano

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

17- Uso de terapia antimicrobiana para tratamento de infecções:

Sim  Não

17.1 Antibiótico utilizado para o tratamento da infecção:

$\beta$  Lactâmico  Cefalosporina  Carbapenêmico  Lipopeptídeo  Glicopeptídeo

Quinolona  Nitroimidazol  Oxazolidinona  Aminoglicosídeo  Penicilina

Tetraciclina  Macrolídeo  Lincosamídeo  Folato

17.2-Tempo de uso por antimicrobiano

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

18- Número de antibióticos utilizados

Menos de 5

5 ou mais

19 – Uso de dispositivo(s) invasivo(s):

Sim  Não

19.1 – Tipo de dispositivo invasivo

- Cateter venoso central
- Cateter intra-arterial
- Cateter de hemodiálise
- Drenos
- Sonda entérica
- Sonda vesical de demora
- Traqueostomia
- Tubo orotraqueal
- Outros

20– Paciente com incontinências:

- Sim     Não

21- Presença de úlceras de pressão:

- Sim     Não

21.1- Localização da úlcera de pressão:

- Sacral     Trocânter     Occipital     Outros: \_\_\_\_\_

22- Presença de ferimentos corporais:

- Sim     Não

23- Tipo de banho:

- Leito     Outros