

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ATENÇÃO À SAÚDE COLETIVA**

**ÂNGELA LOURENÇO LOPES RODRIGUES**

**ANÁLISE DO CUSTO DAS INFECÇÕES HOSPITALARES EM  
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA  
DO ESPÍRITO SANTO**

VITÓRIA

2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ÂNGELA LOURENÇO LOPES RODRIGUES**

**ANÁLISE DO CUSTO DAS INFECÇÕES HOSPITALARES EM  
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA  
DO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Atenção à Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Espírito Santo, para obtenção do título de Mestre em Atenção à Saúde Coletiva. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nágela Valadão Cade

VITÓRIA

2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

R696a Rodrigues, Ângela Lourenço Lopes, 1966-  
Análise do custo das infecções hospitalares em unidades de terapia  
intensiva no Espírito Santo / Ângela Lourenço Lopes Rodrigues. – 2007.  
134 f. : il.

Orientadora: Nágela Valadão Cade.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo,  
Centro de Ciências da Saúde.

1. Infecção hospitalar – Controle. 2. Hospitais – Controle de custo. 3.  
Unidade de tratamento intensivo. I. Cade, Nágela Valadão. II.  
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências da Saúde. III.  
Título.

CDU: 614

---

**ÂNGELA LOURENÇO LOPES RODRIGUES**

**ANÁLISE DO CUSTO DAS INFECÇÕES HOSPITALARES EM  
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA DO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Atenção à Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Atenção a Saúde Coletiva.

Aprovada em 28 de setembro de 2007.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Nagela Valadão Cade  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora

---

Prof. Dr. Aloísio Falqueto  
Universidade Federal do Espírito Santo

---

Prof. Dra. Luciana Neves Passos  
Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

A meus filhos, Rodrigo, Gabriel e Vitória, que são a minha própria história, razão do meu esforço e trabalho.

A meu marido, José Roberto, pelo apoio incondicional.

A meu pai, Clóvis, pelo exemplo de dedicação e busca pelo conhecimento.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelas oportunidades e provisão que nunca faltaram.

À professora Dra. Nágela Valadão Cade pelos ensinamentos imprescindíveis.

Aos colegas de trabalho da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo pelo estímulo e compreensão.

Aos profissionais dos Serviços de Saúde, aos membros das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar e a todos que colaboraram para realização desta pesquisa.

Os hospitais devem dedicar técnica (cérebro) e trabalho (mãos) para os Programas de Controle de Infecções Hospitalares, mas esses terão um desempenho precário se não estiverem impregnados de alma e coração. Não há fórmulas mágicas para garantir esses ingredientes. Eles vão depender fundamentalmente das pessoas - seres humanos - que desenvolvem os Programas. Uma verdade é óbvia: ninguém cuida de ninguém se não cuida de si mesmo [...].

(Alexandre Adler)



## RESUMO

As infecções adquiridas em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) apresentam alta incidência, gerando repercussões sobre custos e mortalidade e, no Estado do Espírito Santo (ES), não existem informações disponíveis sobre o impacto econômico das infecções hospitalares em UTIs. O estudo objetiva estimar o custo das três principais infecções em UTIs destinadas a tratamento de pacientes adultos no ES – infecções urinárias, pneumonias e infecções de corrente sanguínea. É uma pesquisa tipo caso-controle, com amostra de 97 casos de infecção hospitalar (IH), notificados, durante o período de 01 de julho de 2004 a 31 de dezembro de 2005, pelas Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) de três hospitais da rede pública. Os casos foram pareados por sexo, idade, número de diagnósticos e índice de gravidade APACHE II à admissão nas UTIs, com 97 controles que não apresentaram infecção no período. A análise dos custos diretos das infecções nas UTIs considerou três variáveis: permanência extra na UTI, consumo de antimicrobianos e realização de exames microbiológicos. Ao se comparar os casos de infecção com seus controles, observou-se que, em média, a permanência hospitalar adicional foi 18 dias para os casos, que consumiram 2,4 mais doses diárias definidas (DDD) de antimicrobianos e realizaram mais 3,8 exames microbiológicos por paciente, durante a internação ( $p=0,000$ ). No total, a estimativa da média do custo da internação hospitalar, nos dois grupos, demonstrou um custo extra de US\$ 2.241,35 ( $p=0,05$ ), sendo as diárias de UTI o fator mais oneroso. Nos três tipos de infecção estudados, o maior excesso de custos foi observado para os casos de pneumonia, com média US\$ 2.801,14 por paciente. Conclui-se que as infecções adquiridas em UTIs aumentaram a permanência dos pacientes e o consumo de antimicrobianos em hospitais públicos no Estado do Espírito Santo.

Palavras-chave: Controle de Infecção Hospitalar. Unidades de Terapia Intensiva. Análises de Custos Hospitalares.

## ABSTRACT

The infections got in the Intensive Care Units are high, generating repercussions on the expenses and mortality and in the state of Espírito Santo there are no available information about the economical impact of hospital infections in the Units. The study aims at estimating the costs of the three main infections in the Units intended for the treatment of adult patients in Espírito Santo State – urinary infections, pneumonias and bloody infections. It is a research of case control, with samples of 97 cases of hospital infection, notified, during the period of July 1, 2004 and December 31, 2005, by the Hospital Infection Control Commission of three public hospitals. The cases were classified by gender, age, number of diagnosis and gravity index APACHE IIA to the admission in the Units, with 97 controls which did not present any infection during the period. The analysis of infection direct costs in the Units, considered three variables: extra permanence in the Units, antimicrobial consume and the accomplishment of microbiological exams. When the cases were compared to the controls, it was observed that, the hospital additional permanence was around 18 days for the cases group, that consumed 2,4 more daily doses defined of antimicrobial and effectuated more 3,8 microbiological exams by patient, during the internment ( $p=0,000$ ). In the total, the estimative of the average of hospital internment cost, in both groups (case and control), showed an extra cost of US\$ 2.241, 35 ( $p=0, 05$ ), having the Units daily rates as the most onerous factor. In the three cases of infection studied, the highest cost excess was noted in the pneumonia case, which was around US\$ 2.801, 14 each patient. In conclusion, the infections got in the Units increased the permanence of patients and the antimicrobial consume in public hospitals in the state of Espírito Santo.

**Keywords:** Hospital infection control. Intensive Care Units. Hospital costs analysis.

## LISTA DE SIGLAS

AIH - Autorização Para Internação Hospitalar  
AMB - Associação Médica Brasileira  
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APACHE- Acute Physiologic And Chronic Health Evaluation  
APECIH - Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar  
CCIH - Comissão de Controle de Infecção Hospitalar  
CDC- Centers for Disease Control;  
CECIH - Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar  
DDD - Dose Diária Definida  
GM - Gabinete do Ministro  
ICS - Infecção da Corrente Sanguínea  
ITU - Infecção do Trato Urinário  
MRSA - *Staphylococcus aureus* Meticilino - Resistente  
MS - Ministério da Saúde  
NNIS - Nosocomial National Infection Surveillance  
NVS - Núcleo de Vigilância Sanitária  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde  
PCIH - Programa de Controle de Infecção Hospitalar  
PNEU - Pneumonia  
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada  
SCIH - Serviço de Controle de Infecção Hospitalar  
SENIC - Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control  
SESA - Secretaria Estadual de Saúde  
SUS - Sistema Único de Saúde  
UFES - Universidade Federal do Espírito Santo  
UTI - Unidade de Terapia Intensiva

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação dos grupos controle e caso entre as variáveis de pareamento do estudo, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	57
Tabela 2. Medidas descritivas das características dos grupos controle e caso, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	58
Tabela 3. Permanência hospitalar dos grupos controle e caso de infecção hospitalar em UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	59
Tabela 4. Distribuição quanto ao índice de gravidade APACHE II dos grupos controle e caso, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	60
Tabela 5. Freqüência relativa da variável diagnóstico de admissão nos grupos controle e caso em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	61
Tabela 6. Distribuição da variável comorbidades nos grupos controle e caso em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	61
Tabela 7. Freqüência relativa de comorbidades nos grupos controle e caso em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	62
Tabela 8. Distribuição da utilização em dias de procedimentos invasivos dos grupos controle e caso em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	64
Tabela 9. Evolução clínica dos pacientes nos grupos controle e casos em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	64
Tabela 10. Comparação entre número de culturas realizadas e uso de antimicrobianos (DDD) nos grupos controle e caso, em três UTIs	

de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	67
Tabela 11. Distribuição da utilização de antimicrobianos nos grupos controle e caso em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	68
Tabela 12. Medidas descritivas das características do grupo caso por tipo de infecção, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	69
Tabela 13. Comparação das variáveis dias de permanência, número de culturas e uso de antimicrobianos (DDD) para os grupos de controle e caso com infecção da corrente sanguínea associada ao uso de cateter vascular central, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	70
Tabela 14. Comparação das variáveis dias de permanência, número de culturas e uso de antimicrobianos (DDD) para os grupos controle e caso com pneumonia associada ao uso de assistência ventilatória mecânica, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	71
Tabela 15. Comparação das variáveis dias de permanência, número de culturas e uso de antimicrobianos (DDD) para os grupos controle e caso com infecção urinária associada ao uso de sonda vesical de demora, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	71
Tabela 16. Permanência hospitalar da internação dos pacientes casos segundo topografia de infecção hospitalar em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	72
Tabela 17. Custo médio diário da internação hospitalar (US\$) para os grupos controle e caso em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	73
Tabela 18. Custo médio total da internação hospitalar (US\$) para os grupos	

controle e caso, segundo variáveis de custo direto por dias de permanência em UTI, culturas e antimicrobianos em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	74
Tabela 19. Custo total e médio diário (US\$) da internação dos pacientes, segundo o número de infecções hospitalares para o grupo caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos do Estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005.....	74
Tabela 20. Comparação do custo total e médio diário (US\$) do grupo caso, segundo tipo de infecção, em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	75
Tabela 21. Comparação do custo médio (US\$) por dias de permanência na UTI, culturas e antimicrobianos para os grupos controle e caso com pneumonias associadas à ventilação mecânica em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	76
Tabela 22. Comparação do custo médio (US\$) por dias de permanência, culturas e antimicrobianos para os grupos controle e caso com infecção urinária associada ao uso de sonda vesical de demora em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	76
Tabela 23. Comparação do custo médio (US\$) por dias de permanência na UTI, culturas e antimicrobianos para os grupos controle e caso com infecção de corrente sanguínea associada ao uso de cateter venoso central em três UTIs de hospitais públicos no Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005.....	77
Tabela 24. Apresentação do custo médio (US\$) por classe de antimicrobianos para os grupos caso e controle em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no Estado do Espírito Santo, no período de julho de 2004 a dezembro de 2005.....	78

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2 MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL</b> .....	22
2.1 EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS DE CONTROLE DE INFECÇÃO .....	22
2.2 AVALIAÇÃO ECONÔMICA EM SAÚDE .....	30
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	38
<b>4 CASUÍSTICA E MÉTODO</b> .....	39
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	39
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE ESTUDO.....	42
<b>4.2.1 Critérios de inclusão dos hospitais</b> .....	42
4.3 POPULAÇÃO.....	45
<b>4.3.1 Critérios de inclusão dos pacientes</b> .....	46
4.3.1.1 Definição de casos.....	46
4.3.1.2 Definição de controles.....	46
4.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	48
4.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO.....	50
4.6 ANÁLISE DE CUSTOS .....	51
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	53
4.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	54
<b>5 RESULTADOS</b> .....	55
5.1 VARIÁVEIS DE DESCRIÇÃO.....	57
5.2 VARIÁVEIS DE INFECÇÃO HOSPITALAR.....	65
5.3 VARIÁVEIS PARA AVALIAÇÃO DE CUSTOS.....	72
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	79
6.1 CARACTERÍSTICAS DE DESCRIÇÃO DOS PACIENTES.....	82
6.2 CARACTERÍSTICAS DE INFECÇÃO HOSPITALAR.....	89
6.3 AVALIAÇÃO DE CUSTOS.....	99
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....	112

<b>8 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>128</b>
<b>APÊNDICE A – Formulário para coleta de dados.....</b>	<b>129</b>
<b>APÊNDICE B – Autorização para pesquisa.....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXO A – APACHE II sistema de pontuação de mortalidade estimada (<i>Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System II</i>).....</b>	<b>132</b>
<b>ANEXO B – Glasgow coma score .....</b>	<b>133</b>



## 1 INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas com a assistência em saúde, em unidades hospitalares, ambulatoriais ou até mesmo domiciliares, constituem um grave problema para os serviços responsáveis por essas modalidades de assistência e um desafio constante para a garantia da qualidade e segurança da atenção à saúde.

Infecções associadas aos serviços de saúde – infecções hospitalares ou nosocomiais – são complicações iatrogênicas freqüentes e causas importantes de morbimortalidade entre os pacientes hospitalizados, constituindo-se em uma carga social e econômica significativa para o paciente e para o sistema de saúde. Podem acarretar prolongamento ou agravamento das doenças, extensão da permanência hospitalar, incapacidade crônica e morte para milhares de pessoas em todo o mundo (PITTET, 2005).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou, em 2004, a proposta de uma aliança mundial para a segurança dos pacientes, ressaltando que práticas inadequadas de controle de infecções ocorrem tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento, contribuindo para o aumento do número de enfermidades, lesões e mortes que ocorrem como consequência da atenção à saúde. Tal aliança tem como lema "Primeiro, não causar dano" e como uma de suas prerrogativas iniciais o desafio "Cuidado limpo é cuidado seguro", que tem como foco as infecções nosocomiais (DONALDSON, 2004).

Por outro lado, o setor de serviços de saúde inclui organizações especialmente complexas que prestam assistência importante para a sociedade e que apresentam gastos significativos. Enfrenta, ainda, desafios crescentes para conciliar a organização da assistência com a melhoria dos padrões de gestão e qualidade que subsidiem o controle dos riscos, ao mesmo tempo em que promovam redução de custos dentro de limites éticos e sociais.

As despesas em serviços de saúde têm aumentado significativamente em décadas e avaliações econômicas têm tido papel importante para o controle de infecções hospitalares, principalmente em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), onde ocorrem cerca de 20% de todas as infecções hospitalares, consumindo uma larga proporção de recursos dos hospitais (CHEN, 2005).

A publicação de estudos sobre economia da saúde, em especial na área hospitalar, vem crescendo a partir da década de 80, propondo formas detalhadas de coleta de dados sobre custos, com a finalidade principal de avaliar a rentabilidade. Falk (2001) assegura que o hospital que não possui informação detalhada sobre os seus custos, nível de rentabilidade e utilização de recursos para procedimentos, segundo as características dos pacientes, apresenta desvantagens e prejuízos.

De acordo com Pittet (2005), análises realizadas por diversos países demonstram resultados diferentes do impacto econômico das infecções nosocomiais no sistema de serviços de saúde e variada discrepância entre escassez de recursos e crescimento de gastos. No Reino Unido, as infecções adquiridas em hospitais custam bilhões de libras esterlinas por ano e são responsáveis no mínimo por 5000 mortes. Um estudo na Tailândia demonstrou que as infecções adquiridas em serviços de saúde consomem acima de 10% do total do orçamento de alguns hospitais (PITTET, 2005).

Salvatierra-González (2003) menciona o exemplo de um estudo realizado em um hospital da Guatemala, em que um caso de pneumonia nosocomial associada à ventilação mecânica gerou um custo excedente de US\$ 1.758,00 ou 2,5 vezes o custo da atenção de um paciente sem essa infecção. Se esse custo individual se multiplicasse pelos 116 casos da mesma infecção notificados durante o ano do estudo, o custo adicional por esse tipo de infecção chegaria a US\$ 203.928,00, aproximadamente, 160 vezes o salário mínimo da Guatemala em 2002.

A lógica econômica contemporânea, conforme Knobel (1998), está fundamentada no princípio de que os recursos serão sempre escassos e por isso se torna necessário

fazer opções que orientem práticas relativas para o alcance da qualidade em serviços de saúde. Prolongadas hospitalizações, entre outros danos decorrentes de falhas na segurança, causam enormes tributos humanos bem como um importante impacto econômico e estudos têm demonstrado que países podem perder entre US\$ 6 bilhões a US\$ 29 bilhões/ano (DONALDSON, 2004).

O conhecimento do custo atribuível às infecções, em cada contexto socioeconômico, é o primeiro passo para estimar o custo/benefício dos programas de controle, auxiliando na priorização das intervenções e na busca de maior eficiência na alocação de recursos (BRENNER et al., 2003).

Pittet (2005) afirma que as infecções nosocomiais afetam 5 a 15% dos pacientes hospitalizados nos Estados Unidos e podem causar complicações em 25% a 50% daqueles admitidos em UTIs, gerando custos que variam entre US\$ 583 e US\$ 4.886 bilhões/ano.

Estudos realizados por nove países latino-americanos (Argentina, Bolívia, Chile, Equador, El Salvador, Guatemala, Nicarágua, Paraguai e Peru), entre os anos de 1999-2002, demonstraram que a prevenção da infecção nosocomial resulta na qualidade da atenção à saúde e em uma redução significativa de seus custos. Os países seguiram um protocolo proposto pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) para determinação dos custos da infecção nosocomial, e os resultados foram diversos e dependentes, entre outros fatores, da incidência das infecções hospitalares selecionadas para o estudo, da disponibilidade e do custo local da assistência (SALVATIERRA-GONZÁLEZ, 2003).

Medeiros e outros (2001) estimam que, no Brasil, 3 a 5% dos pacientes internados contraem alguma infecção hospitalar, o que pode acrescentar, em média, cinco a dez dias ao período de internação e aos custos associados ao seu tratamento.

Estudos nacionais para o dimensionamento do impacto socioeconômico da infecção hospitalar no Brasil são escassos e poucos trabalhos avaliando os custos das infecções foram encontrados. Uma pesquisa realizada em São Paulo, por Martins (2002), analisou os custos diretos de infecções causadas por microrganismos específicos multirresistentes (*Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii*) e antimicrobianos em UTI de um hospital universitário. Os resultados demonstraram um aumento da média de permanência na UTI de 45 dias e um custo médio de internação de cerca de US\$ 20.795,16 para os pacientes com infecção, em comparação com 6,8 dias de permanência e um custo médio de internação de US\$ 2.774,46 para os pacientes sem infecção.

Pesquisas de custo-efetividade de programas de controle de infecções também são iniciativas pouco realizadas. O estudo de Freitas (2000), na UTI do mesmo hospital citado acima, mediu o impacto de um programa de prevenção e controle de infecções por *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina, demonstrando que o custo médio total da internação de pacientes infectados excedeu em R\$ 20.799,19 o custo de pacientes não infectados, enquanto o custo adicional para a internação dos pacientes na UTI, após a adoção de medidas preventivas para esse tipo de infecção hospitalar foi calculado em R\$ 917,17 (índice de custo-efetividade).

As UTIs têm sido alvo de estudos dessa natureza, pois são locais com maiores oportunidades para a ocorrência de infecções hospitalares, por reunirem condições mais favoráveis predisponentes e aumentarem, significativamente, os custos com terapêutica e o tempo de hospitalização. Dentre essas condições, destacam-se a gravidade dos pacientes assistidos e a utilização de grande número de procedimentos invasivos, como cateteres venosos, urinários, próteses mecânicas, entre outros (MARTINS, 2001).

Segundo Lauria e Angeletti (2003), aproximadamente 10% dos pacientes admitidos em UTIs contraem infecções após três dias de admissão e 70% dessas infecções envolvem microrganismos que são resistentes a pelo menos um antibiótico.

O avanço da resistência microbiana observado principalmente em UTIs preocupa as autoridades de saúde em todo o mundo pelo aumento significativo da morbimortalidade, o que acarreta reflexos importantes na permanência dos pacientes nos serviços de saúde, nos custos da assistência e na disponibilidade de leitos e de recursos terapêuticos (CHEN, 2005).

Segundo dados da Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo, no ano de 2004, época do início da coleta de dados do presente estudo, ocorreram 7.103 internações em UTIs pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Os dados informam, ainda, que há problemas referentes à oferta de leitos de terapia intensiva para adultos disponíveis na Rede Pública no Estado, sendo o déficit de leitos, no período, igual a 152. Associados à deficiência de leitos de UTI adulto, em relação à sua necessidade no Estado, os indicadores de incidência de infecção hospitalar em UTI ganham destaque, pois podem influenciar diretamente o problema pelo prolongamento da permanência, o que interfere na rotatividade de pacientes.

A Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar do Espírito Santo (CECIH/ES) recebeu notificação de 528 (38,12%) infecções hospitalares decorrentes de assistência em UTIs de hospitais de alta complexidade, que possuem Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) estruturada, durante o ano de 2004. Entende-se aqui que esse índice se refere à taxa global de incidência de casos de infecção hospitalar ocorrida em UTIs adulto e não expressa o número de sujeitos que adquiriu infecção.

Um programa estadual de controle de infecção hospitalar adequado deve considerar a redução de custos e gerar benefícios para a saúde dos pacientes, diminuindo as repercussões econômicas para indivíduos e sociedade, com a adoção de ações desenvolvidas sistematicamente para o seu controle, possuindo, assim, grande importância para a promoção da saúde como um todo.

O interesse por esse tema decorre da experiência profissional da autora, como integrante de CCIH e atualmente, como coordenadora do Programa Estadual de Controle de Infecção Hospitalar do Espírito Santo. As ações desenvolvidas durante a prática cotidiana possibilitaram a percepção da complexidade que envolve a prestação de uma assistência hospitalar segura, em que recursos disponíveis para a assistência são cada vez mais limitados e buscam satisfazer necessidades de saúde ilimitadas. A responsabilidade pelo planejamento, execução e supervisão de atividades normativas, educativas e de vigilâncias epidemiológica e sanitária (vigilância à saúde), para prevenção e controle de infecções hospitalares, tanto em nível local quanto estadual, originaram a pretensão de identificar e quantificar o custo da infecção hospitalar gerado no Espírito Santo.

Associada a tal fato, a inexistência de estudos sobre os custos da infecção hospitalar no estado do Espírito Santo suscitou o seguinte problema de pesquisa: até que ponto o custo de pacientes com infecção hospitalar em UTIs é maior, quando comparado com pacientes semelhantes sem infecção?

O conhecimento dos custos das infecções hospitalares poderá dar visibilidade ao problema, apontando caminhos para subsidiar ações sistematizadas e prioritárias, tanto para gestores de serviços de saúde responsáveis pelo estabelecimento de diretrizes, praticantes de controle de infecções hospitalares, financiadores do sistema de serviços de saúde, como para profissionais que atuam na assistência direta a pacientes em terapia intensiva.

Dessa forma, o estudo proposto pretende analisar o custo das infecções hospitalares no estado do Espírito Santo, em UTIs de hospitais de alta complexidade da Rede Pública Estadual.

## 2 MARCO TEÓRICO-CONCEITUAL

### 2.1 EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS DE CONTROLE DE INFECÇÃO

Infecção hospitalar ou nosocomial é uma questão crucial e antiga para a segurança das pessoas que utilizam os serviços de saúde. Pittet (2005), discorrendo sobre os desafios para a qualidade dos Serviços de Saúde e o controle de infecção no novo milênio, relembra a importante contribuição de pioneiros em controle de infecção, como Ignaz Semmelweis (1818-1865) e Florence Nightingale (1820-1910), que demonstraram que vigilância e programas preventivos podem ser experiências de sucesso que até hoje são utilizadas.

Segundo Fernandes (2000), a infecção hospitalar ou nosocomial pode significar a inadequação de um sistema de saúde, pois sua ocorrência continua a ser uma das principais causas de morbimortalidade e da elevação dos custos dos serviços de saúde e, desse modo, as ações desenvolvidas para o seu controle têm grande importância na promoção da saúde coletiva.

Mais de 30 anos de pesquisa têm demonstrado que programas de controle e monitoramento de infecções nosocomiais têm sido capazes de reduzir significativamente seu impacto em relação à morbidade, mortalidade e custos, mas esses estudos em países em desenvolvimento não são freqüentes e programas de controle de infecção nosocomial com incentivos financeiros específicos são necessários para a garantia da sua efetividade (VEGNI, 2005).

Apesar de ser um grave e antigo problema mundial, as práticas efetivas de controle das infecções dependem do contexto socioeconômico e das políticas de saúde implementadas pelos países particularmente. Fernandes (2000, p. 261) afirma que o Estado possui competências específicas para o controle das infecções hospitalares:

Ao Estado compete a definição das diretrizes para o controle de infecção, através da edição de legislação própria e elaboração de estratégias para sua implementação, assegurando eficácias nas ações fiscalizadoras, cumprindo seu papel de gerenciar as ações de prevenção da saúde coletiva.

O estudo das ações governamentais de controle de infecção no Brasil, realizado por Lacerda (1995), demonstrou que as demandas para esse controle no país se intensificaram a partir da década de 80, simultaneamente a outras necessidades de mudanças no sistema de saúde.

As ações de vigilância à saúde e, especificamente, as de vigilância sanitária, programadas e executadas em esfera federal, estadual e municipal, propõem-se a identificar riscos e prevenir doenças e agravos que estejam relacionados com produtos e serviços de saúde e de interesse à saúde. Com a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) ([Lei Nº 9.782/99](#)), a esfera federal incorporou a normalização e o controle dos serviços de saúde. Pela Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde, é conduzido o Programa Nacional de Controle de Infecção e Eventos Adversos em Serviços de Saúde (COSTA, 1999).

Segundo Rouquayrol (2003), risco é a probabilidade de os membros de uma determinada população desenvolverem uma dada doença ou evento relacionado com a saúde, em um período. Nessa perspectiva, a prevenção e o controle da ocorrência de infecções associadas à assistência à saúde é campo de atuação do sistema de vigilância sanitária e de suas legislações específicas, por constituir um dos riscos para a assistência em serviços de saúde.

A legislação brasileira, pela Lei Federal Nº. 9431/97 e pela Portaria GM Nº. 2616/98, do Ministério da Saúde do Brasil, define Infecção Hospitalar (IH) como qualquer infecção adquirida após a internação ou admissão de um cliente em um serviço de saúde e que se manifeste durante a internação ou mesmo após a alta, desde que relacionada com procedimentos de assistência realizados.

Ressalta-se, contudo, que, para a identificação adequada dos casos de infecção hospitalar, o conceito acima deve ser avaliado por profissionais devidamente qualificados, que utilizem como parâmetro critérios adicionais de diagnóstico contidos



tanto na legislação vigente, como em recomendações da literatura específica sobre o tema.

A definição dos critérios para o diagnóstico das infecções hospitalares é fator fundamental que influencia os resultados do monitoramento da ocorrência das infecções em um serviço de saúde. Inadequações na definição de infecção nosocomial podem causar distorções, como subnotificação ou superestimação de casos. Na tentativa de minimizar esses problemas, os casos de infecção devem ser confirmados de acordo com critérios para diagnósticos internacionalmente aceitos, padronizados e validados.

O método de vigilância das infecções hospitalares, que possui critérios para diagnóstico de infecção hospitalar padronizados e validados, mais conhecido e utilizado por hospitais em todo o mundo é o estabelecido pela metodologia definida pelo *Nosocomial National Infection Surveillance (NNIS)*, sendo considerado o padrão ouro para identificação dos casos de infecção. Os critérios NNIS combinam achados clínicos, laboratoriais e radiológicos para diagnóstico das infecções (FERNANDES, 2000).

O NNIS é um sistema de vigilância epidemiológica de infecções hospitalares implementado desde a década de 70, em hospitais americanos, pelo *Center for Diseases Control (CDC)*, que propõe uma metodologia de vigilância a partir de quatro componentes: berçário de alto risco, global, cirúrgico e um específico para UTIs. O NNIS utiliza critérios validados para o diagnóstico das infecções hospitalares, bem como sua classificação, de acordo com o sítio principal e específico de infecção. Esse método de vigilância é conhecido e utilizado por parte dos hospitais brasileiros.

No Brasil é obrigatória, desde 1983, a formação de Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIHs) e a implementação de Programas de Controle de Infecção Hospitalar (PCIH) por todos os hospitais brasileiros.

Um programa de controle de infecção em serviços de saúde deve possuir, como objetivo principal, a identificação do comportamento das infecções relacionadas com a assistência em serviços de saúde, para propor ações que possam prevenir e controlar os riscos associados, contribuindo para a melhoria da qualidade da atenção e para a redução dos índices de infecção hospitalar a níveis aceitáveis dos custos e também da mortalidade atribuída (FERNANDES, 2000).

Dessa forma, as atividades desenvolvidas pelas CCIHs devem exigir investigação, análise e definição dos procedimentos e processos assistenciais de maior risco, com vistas à melhoria da capacidade de prevenção em cada Instituição.

A concepção dos riscos da ocorrência de infecções em serviços de saúde e de suas práticas de controle sofre modificações ao longo da história sendo influenciada pelas concepções dominantes do processo saúde/doença (LACERDA, 1995).

Segundo Fernandes (2000), atualmente esses riscos estão associados a fatores intrínsecos, inerentes aos próprios indivíduos (patologia de base, desequilíbrio entre a microbiota humana normal e mecanismos de defesa), e extrínsecos relacionados com a assistência cotidiana dos serviços de saúde (procedimentos invasivos, diagnósticos e terapêuticos). Os riscos extrínsecos constituem objeto das ações programadas de controle sanitário, que incluem etapas de coordenação, planejamento, execução e supervisão, para a garantia de segurança e aumento dos padrões da qualidade da assistência.

Com o surgimento de hospitais, durante a Idade Média, devido à escassez de conhecimento científico e à utilização de recursos primitivos, as infecções que determinavam a internação de alguns pacientes eram rapidamente transmitidas para outros. Historicamente, a ocorrência das infecções cirúrgicas desafiava o avanço dos procedimentos operatórios e as repercussões dessa tecnologia sobre a prática médica, o que impulsionou a pesquisa e a adoção de medidas efetivas para o seu controle.

A crescente oferta de novas tecnologias para a assistência à saúde, a alteração nas características dos serviços de saúde e nas modalidades de assistência e a melhoria da expectativa de vida dos indivíduos (doentes crônicos, imunodeprimidos) constituem uma realidade. Esses fatores aumentam as oportunidades para a ocorrência de infecções relacionadas com a assistência e também o interesse e os desafios para o seu controle (MAYHALL, 2004).

As UTIs se destinam ao atendimento de pacientes graves com complicações de doenças preexistentes, pós-operatórios e politraumas. Tais unidades são hoje os locais com maiores oportunidades para a ocorrência de infecções hospitalares, por reunirem condições mais favoráveis predisponentes e por aumentarem, significativamente, o tempo de hospitalização (MARTINS, 2001).

Clark (2004) afirma que o impacto das infecções hospitalares em UTI, em relação à morbidade, mortalidade, fatores de risco, aumento de permanência e custos, bem como as medidas propostas para o seu controle têm sido documentado em variados estudos, como uma das complicações quase inevitáveis que desafia a qualidade da assistência à saúde nesses locais.

Daschner (1982) e Mayhall (2004) destacam que as infecções hospitalares são descritas como as mais freqüentes complicações do tratamento em terapia intensiva. Enfatizam a importância do controle das infecções em UTIs, apresentando valores de incidência de infecção hospitalar nesses locais, sendo a correlação de procedimentos invasivos com a ocorrência de casos de infecção amplamente demonstrada.

Wey (1999) afirma que as infecções estão entre as maiores causas de óbito em pacientes de UTI, devido, inclusive, às características diferenciadas da etiologia e da gravidade das infecções hospitalares nessas unidades.

Pessoas assistidas em UTIs apresentam condições clínicas ou cirúrgicas que necessitam de monitorização e suporte contínuos de suas funções vitais. Geralmente

têm, como causa básica de internação, doenças ou condições clínicas predisponentes e alguns já se encontram infectados por ocasião da admissão. Esses pacientes, freqüentemente, têm severa doença de base, depressão imunológica ou desnutrição, predispondo às infecções bacterianas, fúngicas e virais. A combinação entre fatores de risco intrínsecos (doenças e condições de saúde) e o aumento de exposição a cuidados assistenciais (fatores extrínsecos e iatrogênicos) faz em que esses pacientes sejam mais susceptíveis à aquisição de infecções e torna a assistência em terapia intensiva um risco à ocorrência desse importante agravo (PEREIRA, 2000).

Sistemas efetivos de vigilância das infecções nosocomiais em UTIs devem, então, ser implementados para o devido monitoramento e controle de sua ocorrência e, complementarmente, estudos que proporcionem o conhecimento do impacto econômico das infecções hospitalares em UTIs podem ser muito úteis, como ferramenta para a priorização de medidas preventivas e de controle que devem ser recomendadas de forma sistemática.

Segundo Martins (2001), a incidência global de IH em UTI é estimada entre 5% a 10%, sendo mais de 80% destas relacionadas com a utilização de procedimentos invasivos, principalmente devido à ocorrência de pneumonias associadas à ventilação mecânica, infecções de corrente sanguínea relacionadas com cateter vascular e infecções urinárias atribuídas ao uso de sonda vesical de demora.

Sticca e outros (2004) afirmam que as infecções nosocomiais são comuns em vários setores do hospital, mas são particularmente importantes em UTI, podendo afetar 20 a 30% dos pacientes internados.

Jain e outros (2006) destacam a ocorrência de infecções hospitalares em aproximadamente 10% dos pacientes em unidades de terapia intensiva e ressaltam a necessidade de melhoria das iniciativas que possam reduzi-las bem como os custos e a mortalidade associada a essas infecções.

As infecções hospitalares em UTI acarretam o aumento do tempo de internação, em torno de cinco a dez dias, e podem ser consideradas como consequência dos cuidados assistenciais em até 30% do total de casos (FERNANDES, 2000). Diante dessa afirmação, pode-se inferir que a maior parte das infecções hospitalares (70% do total) poderia ser considerada como resultante das condições clínicas e de doenças preexistentes dos pacientes.

Segundo Pereira (2000), a resposta imunológica do indivíduo em terapia intensiva, em frente ao processo infeccioso, é deficiente. Os seus mecanismos de defesa estão comprometidos tanto pela doença que originou a hospitalização quanto pelas intervenções necessárias para o diagnóstico e tratamento.

As infecções hospitalares que apresentam maior frequência e gravidade, em UTIs, são as infecções do trato urinário, as pneumonias e as infecções de corrente sanguínea, que geralmente estão relacionadas com a utilização de dispositivos invasivos. Os fatores de risco mais importantes para a ocorrência de infecção nosocomial em UTIs, além da gravidade dos doentes são: para as infecções de corrente sanguínea, o uso de cateter vascular central; para as pneumonias, a assistência ventilatória mecânica; e, para as infecções urinárias, a sondagem vesical de demora. As condições dos pacientes graves frequentemente requerem o uso prolongado desses dispositivos, aumentando o risco das infecções e a morbimortalidade dos pacientes em UTIs.

No que diz respeito aos sítios de infecção hospitalar mais frequentes em UTIs, segundo Corona e Raimond (2004), as pneumonias nosocomiais contribuem para a mortalidade de pacientes em assistência ventilatória mecânica e possuem um complexo de causas multifatoriais e uma diversidade de agentes etiológicos envolvidos. Podem ocorrer precocemente (48 a 72 horas), após a entubação traqueal, ou tardiamente, como resultado de complicações do processo de assistência em pacientes sob ventilação mecânica.

Segundo os critérios propostos pelo NNIS, as infecções do trato respiratório podem ser classificadas como: a) pneumonias definidas clinicamente; b) pneumonias causadas por bactérias comuns ou fungos filamentosos e com achados laboratoriais específicos; c) pneumonias causadas por vírus, *Legionella*, *Chlamydia*, *Mycoplasma* e outros patógenos incomuns e com achados laboratoriais específicos; e d) pneumonias em pacientes imunossuprimidos (SAFDAR, 2005).

Cateteres intravasculares são dispositivos indispensáveis à assistência em UTIs e sua utilização aumenta o risco da ocorrência de infecções local e sistêmica, incluindo infecção do sítio de inserção do cateter, infecções de corrente sanguínea relacionadas com o cateter, tromboflebites sépticas, endocardites e outras infecções metastáticas. Os critérios para diagnóstico NNIS incluem achados clínicos e laboratoriais, definindo essas infecções como primárias da corrente sanguínea (sepses clínicas ou sepses laboratorialmente confirmadas) ou infecções do acesso vascular (CORONA; RAIMOND, 2004).

Segundo Blot e outros (2005), vários estudos têm pesquisado a morbidade e a mortalidade atribuídas a infecções de corrente sanguínea em UTI, demonstrando um incremento de dias de permanência e dos custos associados ao tratamento. Esses autores afirmam que, nos Estados Unidos, ocorrem aproximadamente, 80.000 infecções de corrente sanguínea associadas a cateteres venosos centrais por ano e, em estudos que controlaram a gravidade das doenças, a mortalidade atribuível a tais infecções atingiu taxas de 35%.

O estudo prospectivo realizado por Brun-Buisson e outros (2003), em uma UTI de um hospital de Paris (França), demonstrou que sepses nosocomiais aumentaram cerca de três vezes o custo de pacientes admitidos nessa unidade, quando comparados com pacientes sem essa infecção.

As infecções do trato urinário são as mais comuns dentre as infecções nosocomiais (taxas de incidência em torno de 40%) e a grande maioria delas (66% a 86%) envolvem

a utilização de cateteres e instrumentação urinária, resultando em aumento da hospitalização de um a 3,8 dias extras e aumento de custos. De acordo com os critérios para diagnóstico NNIS, as infecções associadas à cateterização urinária podem ser classificadas como: a) infecção do trato urinário sintomática; b) bacteriúria assintomática; e c) outras infecções no trato urinário. Possuem importância pela elevada frequência e predisposição a complicações infecciosas graves, como pielonefrites e bacteremias, particularmente em pacientes com alto risco (RUPP et al., 2004).

## 2.2 AVALIAÇÃO ECONÔMICA EM SAÚDE

Modificações relativamente recentes, em busca da melhoria da qualidade de forma sistematizada em serviços de saúde e especialmente em hospitais, envolvem o conhecimento de custos e o manuseio adequado de recursos. As análises de temas relacionados com economia de saúde auxiliam os profissionais da área, os responsáveis por decisões, o governo e a sociedade na realização de escolhas para a utilização de recursos disponíveis com maior rentabilidade e eficácia (KNOBEL, 1998).

O contexto atual exige que gestores de sistemas de saúde públicos e privados detenham conhecimentos mais abrangentes do que as tradicionais ferramentas gerenciais, envolvendo conceitos fundamentais, como Medicina baseada em evidências e princípios de economia (SCHREINER, 2001).

O setor de serviços de saúde acompanha as modificações empresariais que ocorrem mundialmente e exigem um novo modelo de organização que torne o processo orientado ao cliente com aumento de produtividade. Nesse sentido, um sistema de apuração e análise de custos torna-se uma ferramenta gerencial imprescindível, pois gera informação necessária que, quando eficientemente utilizada, auxiliará os administradores na tomada de decisões (GOTTARDO, 2001).

Idealmente, os estabelecimentos de saúde deveriam conhecer o impacto econômico da assistência prestada pelo conhecimento dos valores das despesas totais dentro de sistemas de avaliação e informações sobre custos. Contudo, segundo Yalcin (2003), as técnicas existentes para avaliação econômica não têm sido bem aplicadas em serviços de saúde.

De acordo com Ferraz (1996), a análise econômica em saúde compara alternativas de ação em termos de custos e benefícios, ou seja, pode ser definida como a comparação entre duas ou mais opções, considerando-se seus benefícios (conseqüências) e a quantidade de recursos utilizados para obtê-los (custos). Possuem diferentes métodos para sua realização que permitem, além do conhecimento dos benefícios e dos danos decorrentes da atenção à saúde, o estímulo à prática da eficiência dentro das instituições.

Para a compreensão adequada dos métodos existentes para avaliações econômicas em saúde, faz-se necessário o conhecimento de conceitos básicos que estão envolvidos nessas análises, por exemplo, a própria definição de custos. Segundo Knobel (1998), o conceito econômico de custo é o preço pago pelo recurso consumido e esse último, para ser viável, deve ser capaz de gerar lucro. Custos hospitalares podem, então, ser compreendidos como as despesas que o hospital tem com a provisão de cuidados que incluem todos os tipos de gastos, tanto na assistência direta como nas administrativas gerais. Desse modo, os custos são fundamentais na definição dos preços fixados para a prestação dos serviços em hospitais.

No que diz respeito às análises propriamente ditas, Martins (2002) descreve que as avaliações econômicas em saúde podem ser divididas em três aspectos que são dependentes dos objetivos a serem alcançados:

- a) o tipo de análise a ser efetuada, que inclui variados estudos como os estudos de impacto financeiro que avaliam a adoção de tecnologia, e estudos de custo-desfecho, custo-efetividade, custo-utilidade e custo-benefício; ou simplesmente



estudos de custos, por exemplo, avaliação de custos de infecção hospitalar ou avaliação de custos de programa de controle;

- b) os possíveis pontos de vista dessa análise, que podem ser individual ou do paciente, do hospital, da indústria farmacêutica, social e governamental;
- c) os diferentes tipos de custo que devem ser observados na análise.

Goldman (1993) afirma que os custos podem ser classificados em fixos ou variáveis, de acordo com a sua dependência e com a quantidade de cuidados que é dispensada para a assistência. Os custos fixos possuem uma estrutura de produção constante em um hospital, como os custos de equipamentos, manutenção do prédio e honorários de plantonistas. Os custos variáveis crescem na mesma proporção que aumenta o volume de serviços, como o consumo de material, medicamentos, gêneros alimentícios, filmes radiológicos e também comissões médicas. A somatória do custo fixo e do custo variável forma o custo total (BEULKE; BERTÓ, 2000).

Segundo Wey (1999), apesar da crise crônica existente de limitação de recursos em hospitais, muitos serviços de administração, pública e privada, têm mantido o incentivo ao controle das infecções hospitalares. Algumas práticas executadas em serviços de saúde possuem fundamentação científica, consenso entre *experts* e aceitação internacional, tendo resultados favoráveis na redução das infecções hospitalares, no entanto elas nem sempre são avaliadas suficientemente em relação aos custos financeiros associados, por envolverem questões éticas e operacionais. Como uma etapa necessária à avaliação econômica das características do custo-efetividade dessas práticas, faz-se necessário o conhecimento do custo atribuível ao processo que as determina, ou seja, o custo das infecções.

Beyersmann e outros (2006) afirmam que dados reais atribuíveis aos custos diretos das infecções nosocomiais são cruciais para posteriores análises do custo-efetividade das medidas de controle que são propostas e utilizadas.

No que se refere aos custos atribuíveis às infecções hospitalares, para sua estimativa, é necessário distingui-los dos custos associados ao diagnóstico e ao tratamento dos problemas para os quais o paciente foi originalmente admitido no hospital (LAURIA; ANGELETTI, 2003).

Os custos atribuíveis à infecção hospitalar podem ser classificados como diretos, indiretos e preventivos, contudo, em países como o Brasil, devem ser considerados também os custos socioeconômicos, que podem ser bastante expressivos, em função da aplicação reduzida de recursos em saúde e do sistema de financiamento do setor (FERNANDES, 2000).

Os custos diretos são aqueles que estão associados às despesas do tratamento e diagnóstico de pacientes que adquiriram as infecções, tais como: diárias adicionais, exames complementares, pagamento de recursos humanos e custos com medicamentos, insumos e reintervenções cirúrgicas. A maior parte dos estudos publicados para verificação dos custos atribuíveis a infecções nosocomiais se limita à análise dos custos diretos, devido à relativa facilidade de quantificação das variáveis envolvidas (BRENNER, 2003).

Dados do *Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control* (SENIC), realizado pelo *Centers for Diseases Control and Prevention* (CDC), durante o período de 1974 a 1984, em hospitais dos Estados Unidos, demonstraram que as taxas de infecções hospitalares podem reduzir em aproximadamente 32%, quando vigilância e programas de controle são implementados. Os resultados desse estudo demonstraram aumento em média de oito dias de hospitalização e custos diretos em torno de US\$ 4000 leito/ano associado às infecções hospitalares (MARTINS, 2001).

Os custos indiretos compreendem os gastos sociais secundários que se referem a despesas com seqüelas de lesões permanentes e temporárias, licenças e afastamento de atividade trabalhista, alteração da vida familiar, sofrimento e morte. Constituem,

portanto, elementos de difícil mensuração e, conseqüentemente, são menos avaliados (MARTINS, 2002).

Os custos preventivos se referem a despesas relativas às práticas realizadas para o seu controle, incluindo remuneração de profissionais da CCIH, padronização de condutas, atividades educativas e apoio logístico. Grande parte das infecções possui uma ação preventiva dificultada, devido à sua etiologia endógena, mas a prevenção de 6% das infecções hospitalares cobriria os custos da manutenção de um programa de controle efetivo com pessoal qualificado (FERNANDES, 2000).

Segundo Pittet (2005), o impacto das infecções nosocomiais sobre o aumento significativo da morbidade, mortalidade, duração da hospitalização e utilização de recursos, tem sido estudado por meio de variados métodos epidemiológicos. Os resultados encontrados são diversos e totalmente dependentes da metodologia utilizada para análise e do sistema de atenção à saúde do local do estudo.

Brenner (2003) enfatiza a dificuldade de se estimar os custos “verdadeiros” das infecções hospitalares, pela complexidade e multiplicidade dos fatores que podem incidir sobre os resultados, destacando o tipo de infecção, os agentes etiológicos e a resistência antimicrobiana.

Estudos que buscam a avaliação de custos atribuíveis à infecção hospitalar em unidades de terapia intensiva podem superestimar os custos reais, pela inadequação dos métodos empregados (BEYERSMANN, 2006).

Vários fatores que aumentam o risco de infecções também elevam os custos dos cuidados, tais como: gravidade da doença, duração de cirurgias e procedimentos invasivos e doenças como o diabetes, a insuficiência cardíaca e a insuficiência renal. Lauria e Angeletti (2003) declaram que o impacto das infecções hospitalares nos custos adicionais da hospitalização varia de acordo com as características clínicas dos pacientes, o tratamento de doenças específicas e os microrganismos envolvidos.

Diante do exposto, faz-se necessário o desenvolvimento de protocolos de pesquisa específicos para avaliação econômica de infecções hospitalares que incluam as principais variáveis envolvidas, tanto para aquisição dessas infecções quanto para seu tratamento especialmente em UTIs (KNOBEL, 1998).

O desenho de estudo mais aceito na atualidade para avaliação do custo das infecções é o estudo comparativo de diferentes variáveis entre pacientes com e sem infecção hospitalar, preferencialmente pareados, para permitir calcular o excesso de custo atribuível (BRENER, 2003).

O monitoramento e a análise dos custos atribuíveis às infecções hospitalares são fundamentais, como pré-requisitos para o convencimento de administradores na manutenção de medidas de controle de forma sistematizada. Importantes progressos têm sido observados em estudos que avaliam o impacto das infecções sobre os custos da assistência, quanto aos efeitos e benefícios das principais medidas recomendadas para o controle dessas infecções, mas ainda existe a necessidade de melhorias dos objetivos e métodos empregados (ROBERTS, 2003).

Um dos desafios para o controle de infecção seguro e com qualidade é a necessidade de realização de estudos de custos melhores em relação à capacidade de avaliar os impactos econômicos das infecções. Estudos de custo-efetividade podem fornecer uma boa estimativa da sobrecarga das infecções nos recursos hospitalares e não dependem de sistemas de contabilidade e de diferenças entre países, podendo ser amplamente utilizados para benchmarking<sup>1</sup> (PITTET, 2005).

Segundo Roberts (2003), a importância do conhecimento do impacto econômico das infecções hospitalares sugere que tais estudos devem ser implementados como um

---

<sup>1</sup> O benchmarking se fundamenta no estudo e na comparação dos processos e estabelece um padrão em relação ao qual alguma coisa pode ser mensurada. É uma abordagem racional e disciplinada para a melhoria contínua, que ajuda a identificar, comparar e reproduzir a melhor prática, onde quer que ela ocorra.

trabalho conjunto, que garanta a parceria entre administradores, epidemiologistas e economistas, em diferentes tipos de hospitais, regiões e formas de reembolso da assistência.

Yalcin (2003), enfatizando a necessidade do conhecimento do impacto econômico das infecções hospitalares e das medidas de controle relacionadas, ressalta que os seguintes fatores devem ser observados para avaliação de estudos que calcularam os custos de infecções hospitalares: desenho de estudo; grupo de pacientes avaliados; período da coleta de dados (durante a hospitalização, após a alta); abrangência do estudo (hospital, regiões, países, tipo de infecções e patógenos); extrapolação de custos (de acordo com o aumento de permanência, mortalidade, utilização de antibióticos); e análises estatísticas realizadas.

Muitos estudos que analisam os custos das infecções hospitalares têm como foco a avaliação do seu impacto econômico em UTIs, ressaltando a sua importância pela assistência a uma população com elevado grau de gravidade de doenças e com alto custo. Dentre esses, destacam-se os estudos de Martins (2002) e de Freitas (2000), que buscaram esclarecer o impacto econômico da resistência antibiótica, e os de Digiovine (1999) e Pittet (1994), que analisaram os custos específicos das infecções de corrente sanguínea em UTIs.

Um grupo de *experts* convocado pela OPAS, em 1999, elaborou um protocolo de investigação que pudesse ser aplicado em hospitais dos Países-membros como estratégia para identificar e conter a resistência antimicrobiana. Esse protocolo serviria para determinar os custos da infecção nosocomial, incluídos os relacionados com a prescrição e o consumo de antimicrobianos. Segundo esse documento, a avaliação dos custos das infecções depende dos objetivos preestabelecidos no estudo (SALVATIERRA-GONZALES, 2003).

As diferenças de resultados entre os estudos podem estar associadas a alguma confusão entre a diferenciação da concepção, do que é associado e do que é atribuível

às infecções. Estudos que permitem comparação dos custos da assistência entre pacientes com e sem infecção são considerados de melhor qualidade para a análise dos custos da doença do que estudos que estimam os custos médios de infecção sem comparação. Todos os estudos de custo devem produzir um indicador econômico padronizado em moeda local e internacional para permitir comparação (SALVATIERRA-GONZALES, 2003).

Diante da problemática que envolve a ocorrência de infecções relacionadas com a assistência em terapia intensiva, vários argumentos justificam o esforço para o conhecimento dos custos associados às infecções em UTIs para o atendimento da população adulta no estado do Espírito Santo.

Dentre esses argumentos destacam-se o panorama atual da realidade da assistência à saúde no Espírito Santo, que apresenta carência de leitos de terapia intensiva disponíveis para a população adulta; a notificação expressiva de casos de infecção hospitalar em UTIs, possivelmente aumentando a permanência dos pacientes; e a ausência de informações locais sobre o impacto econômico das infecções hospitalares.

O estudo proposto pretende analisar o custo atribuível às infecções hospitalares no estado do Espírito Santo, por meio da avaliação dos custos diretos das infecções adquiridas por pacientes adultos internados em UTIs de hospitais de alta complexidade da Rede Pública Estadual. Este estudo poderá fornecer conhecimento da realidade local do impacto econômico das infecções hospitalares em UTIs, contribuindo com profissionais e administradores de serviços de saúde no estado, responsáveis pelo gerenciamento de recursos para assistência e subsidiando futuras pesquisas para análise de custo-efetividade de medidas de controle de infecção nesses locais. Ressalta-se, contudo, que o estudo buscou estimar o custo direto atribuível as três principais infecções associadas à utilização de dispositivos invasivos em unidades de terapia intensiva destinadas a tratamento de pacientes adultos em hospitais da Rede Pública no estado do Espírito Santo, a saber, infecções urinárias, pneumonias e infecções de corrente sanguínea.

### **3 OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GERAL**

Conhecer os custos atribuíveis às infecções hospitalares em pacientes internados em UTIs de hospitais públicos no estado do Espírito Santo.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) caracterizar a amostra quanto à idade, sexo, tempo de permanência em UTI, diagnóstico de admissão e quanto à presença ou não de infecção hospitalar nos sistemas urinário, respiratório e sanguíneo;
- b) descrever o custo direto do tratamento de pacientes sem e com infecção hospitalar, comprometendo o trato urinário, o trato respiratório inferior e a corrente sanguínea;
- c) comparar o custo direto da internação de pacientes com infecção hospitalar com aqueles sem infecções hospitalares;
- d) comparar o custo direto entre os tipos de infecções estudadas: infecção do trato urinário, infecção de corrente sanguínea e pneumonia.

## 4 CASUÍSTICA E MÉTODO

### 4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de estudo observacional, comparativo, retrospectivo e do tipo caso-controle pareado, de abordagem quantitativa. Segundo Rodrigues e Werneck (2004), o estudo caso-controle é um método observacional que estabelece a separação de dois grupos de sujeitos: os que apresentam uma doença ou condição, que são denominados de “casos”, e os que não as apresentam que são os “controles”.

O delineamento do estudo do tipo caso-controle permite a comparação entre grupos similares e maior aproximação possível entre características de dois grupos (com e sem uma doença ou agravo), tornando-os mais homogêneos e, portanto, comparáveis (MARTINS, 2002).

Segundo Haley (1998) e Brenner (2003), o estudo do tipo caso-controle é considerado o melhor método para a determinação do custo de infecção hospitalar, apesar de algumas dificuldades para sua realização, como informações incompletas na documentação dos sujeitos e sobre as infecções; seleção de pacientes comparáveis entre casos e controles; e disponibilidade de número adequado de controles não infectados em UTIs para pareamento.

A escolha do desenho de estudo permitiu a comparação dos custos diretos da assistência hospitalar entre pacientes que não apresentaram infecções nosocomiais (controles) com aqueles que apresentaram (casos), selecionadas segundo maior frequência em UTIs no Espírito Santo, conforme as notificações de infecções em terapia intensiva de pacientes adultos recebidas pela Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar, em 2004 e 2005, período do estudo, ou seja, as infecções do trato urinário associadas à sondagem vesical, pneumonias atribuídas ao uso de ventilação mecânica e as infecções da corrente sanguínea relacionadas com cateter vascular central.



A pesquisa foi realizada tomando como referência o protocolo para determinação de custos de infecção hospitalar publicado e disponibilizado pela Organização Pan-Americana de saúde (OPAS); no ano 2000, para ser aplicado em países latino-americanos. Contudo modificações foram feitas para o presente estudo, objetivando reduzir as dificuldades na obtenção de controles em relação aos critérios de pareamento com os casos, como inclusão de faixas para pareamento por idade e por escore de gravidade APACHE II, devido às características dos locais estudados (UTIs) e à inclusão no estudo de pacientes que evoluíram a óbito.

Reconhecendo a necessidade de auxiliar alguns países no fortalecimento de sua infraestrutura epidemiológica e capacidade de sua rede laboratorial para o enfrentamento do avanço da resistência microbiana, o Programa de Enfermidades Transmissíveis da OPAS, em colaboração com o Centro de Laboratórios para o Controle de Enfermidades-LCDC do Canadá, investiu recursos para melhorar a capacidade de monitorar a resistência de cepas de patógenos entéricos em 15 países. Esses deveriam melhorar a capacidade de identificação de *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrião colérico* e *Escherichia coli*, com a utilização de métodos padronizados para o diagnóstico de infecções por tais agentes, com a finalidade de subsidiar as medidas de prevenção e controle nas Américas. A partir de então, um sistema sentinela de vigilância de resistência a antimicrobianos, em laboratórios nacionais, foi estabelecido em nove países, para o fortalecimento desses por meio de um programa de garantia da qualidade e controle do desempenho (SALVATIERRA GONZALEZ, 2003).

Para complementar o monitoramento da resistência antimicrobiana nos laboratórios dos países sentinela, foi programado um estudo do impacto da infecção hospitalar por microrganismos resistentes aos antibióticos, na morbimortalidade e no custo econômico da atenção aos pacientes. Diante disso, foi elaborado um protocolo de estudo de incidência, e custo de certas infecções mais frequentes adquiridas em hospitais (endometrite puerperal, infecções de corrente sanguínea, pneumonia, infecções

urinárias, infecções de determinados procedimentos cirúrgicos selecionados e infecções intestinais).

O protocolo foi elaborado com o objetivo de determinar os custos da infecção nosocomial, com a comparação entre casos de infecção com controles sem diagnóstico de infecção, incluídos aqueles relacionados com a prescrição e o consumo de antimicrobianos. Desse modo, permitiria o conhecimento do excesso de custo atribuível às infecções ligadas à assistência em hospitais selecionados, a capacitação de profissionais em métodos de estudo de custos de infecção hospitalar e ainda o conhecimento da incidência acumulada de bacteremia por *Staphylococcus aureus*, bem como a sua proporção com resistência à oxacilina.

Além disso, o protocolo estabeleceu critérios de elegibilidade tanto para os hospitais participantes quanto para os pacientes (casos e controles) e determinou os parâmetros para o pareamento entre ambos, tais como: idade ( $\pm 10$  anos para adultos), sexo, setor de hospitalização, um indicador de gravidade validado e definições do Sistema Nacional de Vigilância de Infecções Nosocomiais dos Estados Unidos da América-*National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) adaptadas à realidade local.

O protocolo define ainda a quantidade de infecções para o estudo, sendo necessário, no mínimo, dez casos para cada tipo de infecção. A relação de casos e controles foi estipulada como um caso para um controle. Propõe análise dos custos diretos das infecções nosocomiais por meio de estudo tipo caso-controle pareado, considerando quatro variáveis que representam uma parte do custo real das infecções hospitalares: permanência extra em dias de hospitalização, consumo de antimicrobianos em dose diária definida (DDD), realização de exames microbiológicos e número de reintervenções cirúrgicas.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE ESTUDO

### 4.2.1 Critérios para inclusão dos hospitais

Foram incluídos no estudo apenas os hospitais públicos, no estado do Espírito Santo, que apresentavam todos os seguintes critérios:

- a) classificação como serviços de alta complexidade;
- b) confirmação da presença de CCIH estruturada segundo aplicação da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) da ANVISA Nº. 48/2000<sup>2</sup> pela Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar e que desenvolva vigilância epidemiológica de infecções hospitalares com critérios para diagnósticos padronizados, de acordo com a metodologia do sistema NNIS e com registros dos resultados obtidos;
- c) manutenção de arquivos sobre susceptibilidade e resistência aos antimicrobianos nos últimos 12 meses; e
- d) informações sobre custos hospitalares como dias/leito em UTIs, consumo de antimicrobianos, realização de culturas e antibiogramas.

O estado do Espírito Santo possui ao todo oito hospitais de administração pública (um municipal, seis estaduais e um federal) que possuem UTIs destinadas ao atendimento de pacientes adultos. Cada um deles possui apenas uma UTI dessa natureza. A concentração de maior quantidade de leitos de terapia intensiva acontece em municípios da região metropolitana de Vitória, estando localizados nesta região cinco (62,5%) dos hospitais públicos com terapia intensiva para adultos, sendo um (12,5%) hospital com 14 leitos no município de Serra, um (12,5 %) com quatro leitos no município de Vila Velha e três (37,5%) no município de Vitória, capital do estado (um com 19, outro com 14 e um com 10 leitos à época do estudo). O interior do estado possui apenas três (37,5%) hospitais com leitos de UTI adulto: um com seis leitos ativos

---

<sup>2</sup> Resolução de Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que estabelece um roteiro para avaliação das ações em controle de infecção programadas e implementadas pelas CCIHs dos hospitais com a graduação em itens imprescindíveis, necessários, recomendáveis e informativos, de acordo com a Portaria GM 2616/98.

no município de São Mateus, norte do estado, um no município de Colatina no noroeste e um em São José do Calçado no sul do estado. Existem ainda, no Espírito Santo, leitos de terapia intensiva para adultos em hospitais da rede privada e alguns destes, por meio de contratos e convênios com a Secretaria Estadual de Saúde, são disponibilizados ao Sistema Único de Saúde (SUS), mas o objetivo do presente estudo foi proceder à análise dos custos de infecções hospitalares apenas em serviços da rede pública próprios pela manutenção de características similares de administração nesses hospitais.

O estudo foi realizado em UTIs destinadas ao atendimento de pacientes adultos no estado do Espírito Santo, de três hospitais que apresentaram todos os critérios de elegibilidade propostos, no período de 1º de julho de 2004 a 31 de dezembro de 2005. Todos eles se localizam no município de Vitória.

Os hospitais selecionados para a realização da pesquisa são serviços de saúde de caráter eminentemente público, sendo dois da rede estadual e um da rede federal, que é de ensino universitário. Os recursos financeiros para a assistência são procedentes do Sistema Único de Saúde, e são repassados pela Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo em dois destes e diretamente pelo Ministério da Saúde no outro.

São classificados como hospitais de alta complexidade, que apresentam características diferentes em relação ao perfil de atendimento e atividades de ensino, mas todos possuem apenas uma UTI com mais de nove leitos cada uma (uma com 19, outra com 14 e outra com dez leitos) para pacientes adultos com condições clínicas e cirúrgicas presentes à admissão. São hospitais gerais que atendem a diferentes especialidades com unidades clínicas e cirúrgicas. Possuem grande importância para a assistência à saúde no Espírito Santo, pois se constituem como referência para atendimentos de urgência e emergência e para a realização de procedimentos de alto custo, como cirurgias cardíacas, neurocirurgias e hemodiálise, concentrando serviços especializados, tanto para diagnóstico quanto para terapêutica.

Dados da Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar, à época do estudo, informam que todos os três hospitais possuíam CCIH bem estruturada de acordo com o que é estabelecido pela legislação vigente (Portaria GM/MS Nº. 2616/1998 e RDC ANVISA Nº. 48/2000) e desenvolviam sistematicamente o monitoramento das infecções hospitalares com a busca ativa dos casos diariamente nas UTIs.

As CCIHs utilizam critérios padronizados para definição do diagnóstico das infecções hospitalares e calculam indicadores preconizados para a vigilância das infecções nosocomiais de maior risco relacionadas com a terapia intensiva (infecções do trato urinário, pneumonias e infecções de corrente sanguínea).

Como resultado desse trabalho, consolidam dados e produzem indicadores epidemiológicos de incidência de infecções hospitalares nas UTIs que expressam a magnitude e a gravidade dos problemas em cada local. Possuem desafios particulares, mas todas, em conjunto, apresentam problemas comuns que interferem diretamente na qualidade da assistência e no controle das infecções hospitalares, como a adesão das equipes assistenciais às ações propostas pelas CCIHs e, principalmente, a contenção do aumento da resistência microbiana.

Fornecem os indicadores epidemiológicos de infecção e também enviam, com regularidade, relatórios trimestrais com tais índices e informações sobre as ações programadas e implementadas tanto para o corpo clínico local como para a Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar.

Os estabelecimentos participantes do estudo totalizaram em conjunto 515 leitos ativos à época (anos de 2004 e 2005) e disponibilizavam 43 leitos de terapia intensiva para adultos. No período da coleta de dados, ocorreram 864 internações nas três UTIs, cuja taxa média de ocupação foi de 98,9% ao ano.

Tal ocupação se justifica por se tratar de hospitais da rede pública e em decorrência do déficit de leitos de terapia intensiva para adultos existentes no estado. O tempo médio de permanência dos pacientes foi igual a 15,2 dias, o que equivale a 9.392 pacientes/dia. A densidade de incidência global de infecção hospitalar notificada pelas CCIHs à Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar do Espírito Santo foi de 33,49 IHS/1000pacientes/dia (Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo).

As características dos hospitais e os índices de ocupação e infecção hospitalar acima descritos reforçam a importância dos serviços ofertados, sugerindo haver uma grande influência destes sobre a integralidade das ações de saúde do SUS no Espírito Santo e um forte impacto sobre a acessibilidade aos serviços de saúde para a população.

#### 4.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população do estudo foi considerada como todos os pacientes adultos assistidos em UTIs dos hospitais públicos no estado do Espírito Santo que apresentaram os critérios de inclusão definidos, internados no período de julho de 2004 a dezembro de 2005.

O tamanho da amostra estudada foi calculado tomando como base os resultados de custo médio de infecções hospitalares descritos no estudo de Martins (2002), sendo determinado em 61 pares de pacientes (casos e controles).

A relação foi definida com um caso para um controle pela dificuldade em se conseguir mais de um controle em condições de pareamento com os casos e obedecendo ao que foi estabelecido pelo protocolo utilizado.

Segundo Yalcin (2003), diversos autores, como Haley (1998) e Diaz Molina (1993), afirmam que estudos comparativos para avaliar os custos de infecção hospitalar recomendam o pareamento de pacientes por sexo, idade e doenças de base.

Para a obtenção da amostra, foram utilizados dados secundários de notificação de pacientes com infecções hospitalares pelas CCIHs locais, para seleção dos casos e informações que continham a relação de pacientes internados no mesmo período nas UTIs, provenientes dos serviços de arquivos médico e de faturamento dos hospitais que participaram da pesquisa, para a seleção dos controles.

#### **4.3.1. Critérios de inclusão dos pacientes**

Seguindo as orientações do protocolo utilizado, foram incluídos no estudo apenas os pacientes que apresentaram todos os critérios de definição para caso e para controle.

##### **4.3.1.1 Definição de casos**

Como casos, foram considerados todos os pacientes hospitalizados no período de 1º de julho de 2004 a 31 de dezembro de 2005, nas UTIs dos hospitais selecionados, com idade superior a 16 anos, que apresentaram diagnóstico e notificação de infecção hospitalar no trato urinário, no trato respiratório inferior e na corrente sanguínea pelos registros de vigilância epidemiológica da CCIH local.

##### **4.3.1.2 Definição de controles**

Como controles, foram considerados todos os pacientes internados na mesma UTI e no mesmo período dos casos (1º de julho de 2004 a 31 de dezembro de 2005), sem diagnóstico e notificação de infecção hospitalar, pareados de acordo com as seguintes variáveis:

- a) faixa etária com intervalo de até 15 anos;
- b) sexo;
- c) data de internação na UTI com intervalo máximo de um ano;
- d) diagnóstico principal à admissão similar (patologias agrupadas de acordo com o sistema corporal afetado);
- e) número de diagnósticos (comorbidades); e

- f) gravidade da doença nas primeiras 24 horas da admissão, segundo instrumento para avaliação de escore de gravidade (APACHE II) com intervalo máximo de dez pontos.

O estabelecimento de categorias, para faixa etária, diagnóstico principal e escore de gravidade com os intervalos acima descritos, foi necessário para ampliar a capacidade de encontrar controles elegíveis nas UTIs pesquisadas. A definição de utilização de escore de gravidade APACHE II, como critério de pareamento dos pacientes, foi incluída na tentativa de tornar os grupos mais similares.

Apesar de recomendar utilização de algum escore de gravidade, esse índice de gravidade não estava previsto no protocolo utilizado para o estudo, mas foi incluído para evitar um fator de confusão na seleção dos controles, visto que a gravidade dos pacientes interfere diretamente no risco da ocorrência de infecções nosocomiais. Segundo Fernandes (2000), a infecção hospitalar pode resultar da resposta inadequada do hospedeiro à invasão e proliferação de microrganismos, o que é determinado pelas condições de saúde e pela presença de algumas doenças preexistentes.

Knobel (1998) declara que índices para determinar a gravidade de pacientes em UTIs têm sido freqüentemente utilizados com o objetivo de descrever quantitativamente o grau de disfunção orgânica dos pacientes assistidos, o que pode auxiliar a avaliação do desempenho das UTIs e a eficiência do tratamento realizado.

O *Acute Physiologic And Chronic Health Evaluation* (APACHE) é um índice de gravidade desenvolvido por William A. Knaus e colaboradores, em 1981, para UTIs de adultos. Foi revisado e simplificado em 1985 e passou a se chamar APACHE II. Essa versão utiliza 12 variáveis clínicas fisiológicas e laboratoriais padronizadas e outras, como idade e presença de doença crônica, às quais são atribuídas pontos cuja soma totaliza o índice. Os pontos para as variáveis são crescentes em relação ao grau de desvio da normalidade apresentado, portanto índices mais elevados refletem maior gravidade dos pacientes (ANEXO A).



Apenas em uma das UTIs que participaram do estudo, o índice APACHE II era sistematicamente calculado à admissão dos pacientes pela equipe médica e estava disponível nos prontuários para consulta. Portanto, nas outras duas UTIs, esse índice foi calculado pela pesquisadora que avaliou, retrospectivamente, as variáveis necessárias, segundo dados contidos nos prontuários dos pacientes.

#### 4.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados retrospectivamente e são referentes ao período 1º de julho de 2004 a 31 de dezembro de 2005, tendo como fonte registros de infecção hospitalar das CCIHs locais, registros sobre a internação dos pacientes nas UTIs e análise dos prontuários médicos. Por meio de um instrumento de coleta elaborado previamente (APÊNDICE A), dados envolvendo questões relacionadas com o problema central e suas variáveis foram anotados em formulários específicos, tanto para pacientes casos quanto para os controles. Os dados das fichas foram posteriormente transcritos para um banco de dados de uma planilha no Excel e informavam:

- a) nome (iniciais);
- b) número de identificação no hospital (nº. de prontuário ou de autorização para internação hospitalar - AIH);
- c) número de caso clínico (atribuído pelo pesquisador);
- d) número da UTI (de acordo com o hospital);
- e) data de admissão no hospital;
- f) data de admissão na UTI;
- g) evolução: alta, transferência ou óbito;
- h) data de nascimento (idade em anos);
- i) sexo;
- j) diagnóstico à admissão;
- k) utilização de antimicrobianos durante a internação na UTI, com a dose em gramas por dia de tratamento;
- l) número de culturas realizadas;

- m) número de diagnósticos (comorbidades) dos pacientes;
- n) tipo de infecção hospitalar: infecção do trato urinário, pneumonia e infecção da corrente sanguínea para os casos;
- o) utilização de procedimentos invasivos específicos (ventilação mecânica/dia; sonda vesical de demora/dia; cateter vascular central/dia); e
- p) índice de gravidade APACHEII na admissão.

Os dados referentes às infecções hospitalares foram fornecidos pelas CCIHs locais e os dados dos controles foram fornecidos pelos serviços de arquivo médico e de faturamento dos hospitais.

Inicialmente foram solicitadas aos enfermeiros das CCIHs as fichas de notificação dos casos de infecção hospitalar que eram preenchidas durante a realização de busca ativa na UTI, no período considerado no estudo, o que permitiu a identificação dos pacientes classificados como casos em todos os hospitais pesquisados.

Em um dos hospitais, a CCIH tinha como rotina o preenchimento de ficha de monitoramento de todos os pacientes internados na UTI, não apenas os infectados (casos), sendo esse material disponibilizado para a pesquisa e dele foram identificados os controles. Nos outros dois hospitais, a relação completa de pacientes que estiveram internados no período estudado foi fornecida por livros de registro de admissão e alta das UTIs, com confirmação nos respectivos setores de faturamento das autorizações para internação hospitalar (AIHs). A consulta a essas fontes de informação possibilitou a elaboração de uma lista discriminando os pacientes que preenchiam a condição de controles.

Após a identificação dos casos e controles, deu-se a análise das informações contidas nos prontuários de todos os pacientes que preenchiam os critérios de inclusão no estudo e a coleta de dados foi realizada diretamente nos setores de arquivos de prontuários dos hospitais, de acordo com a disponibilidade desses recursos.

Durante a pesquisa nos prontuários, foi realizada uma revisão minuciosa da história clínica completa dos pacientes controles para verificar se apresentavam infecção hospitalar e se não haviam sido notificados pelas CCIHs. Diante de tal constatação, os pacientes não eram incluídos no estudo.

#### 4.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis de estudo foram selecionadas de acordo com os objetivos propostos e com as recomendações do protocolo usado e se referem às condições importantes tanto para ocorrência do evento infecção hospitalar, quanto para características de seu comportamento e distribuição e também para avaliação dos custos diretos atribuíveis. Desse modo, foram estudadas as variáveis descritas a seguir e classificadas como:

- a) características demográficas e de diagnóstico dos pacientes que interferem no risco da aquisição de infecções hospitalares, como: idade, sexo (risco maior para infecção do trato urinário em mulheres) e doenças preexistentes, ou seja, diagnóstico principal à admissão na UTI;
- b) variáveis que caracterizam as infecções em estudo, como a localização topográfica das infecções: infecção do trato urinário, pneumonia, infecção de corrente sanguínea relacionada com o cateter vascular e a densidade de utilização de procedimentos invasivos associados;
- c) variáveis que influenciam os custos diretos associados com as infecções hospitalares tais como: a) duração da hospitalização (dias de permanência no serviço de saúde a partir da admissão e dias de permanência na UTI); e indicadores de custos da hospitalização (doses diárias definidas de antibióticos – DDD e nº de culturas registradas nas histórias clínicas); e
- d) evolução clínica dos pacientes: para cura da infecção hospitalar ou óbito.

#### 4.6 ANÁLISE DE CUSTOS

Os serviços de saúde pesquisados não possuíam, à época do estudo, centros de custos hospitalares e não realizavam contabilidade dos custos. O faturamento das contas hospitalares para o pagamento dos serviços fornecidos era realizado por meio do preenchimento de AIHs, emitidas e enviadas para o SUS.

As formas de pagamento para os procedimentos clínicos em UTIs de hospitais públicos seguem a utilização de uma tabela definida pelo SUS e um sistema de remuneração por pacote que inclui todos os itens necessários à assistência em um valor de uma diária específica para UTI. Esse valor geralmente apresenta distorção em relação aos custos reais da assistência em terapia intensiva, considerado insuficiente e defasado em relação ao mercado. No presente estudo, os resultados dos indicadores de custos diretos foram expressos em dólares (US\$ valor de referência da metade do período estudado – março de 2005), para permitir comparação com resultados de outros estudos internacionais.

O cálculo do custo atribuído às Infecções hospitalares foi estimado de acordo com as variáveis: permanência na UTI, consumo de antimicrobianos em doses diárias definidas (DDD) e quantidade de culturas realizadas e foi separado para cada sítio de infecção em estudo (diferença entre casos e controles). Para o cálculo do custo, foram utilizadas diferentes referências de acordo com a natureza da variável (QUADRO 1).

Para avaliar a utilização dos antibióticos que foram consumidos nas UTIs, empregou-se a unidade internacional de medida denominada Dose Diária Definida (DDD), usada para converter dados sobre o consumo de drogas de diferentes origens em unidades comparáveis. A DDD é a dose média de manutenção da droga, quando usada rotineiramente para sua principal indicação em adultos em um período de 24 horas. Como referência para a DDD utilizou-se a revisão de 2000 e atualizações do sistema de classificação ATC (*Anatomical Therapeutic Chemical*) em 2007, que divide os princípios ativos em diferentes grupos terapêuticos de acordo com seus locais de ação e suas características farmacológicas e químicas. Este sistema foi desenvolvido pelo *Nordic*

*Council on Medicines* em colaboração com a *World Health Organization Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology*, que, além da Classificação ATC, estabelece também a DDD para cada fármaco. Para estudos de utilização de medicamentos o sistema ATC e DDD permitem a comparação de dados entre serviços, períodos ou até mesmo países, pois não sofre a influência dos diferentes preços internacionais ou do uso de diversas formas farmacêuticas.

O consumo de antimicrobianos foi calculado a partir da quantidade de gramas registradas nas prescrições médicas diárias, que foram convertidas em DDD. A seguir, após avaliação do custo por grama de cada antibiótico, segundo a referência de preços utilizada, calculou-se o custo total de gramas recebidas.

O cálculo do custo da diária de UTI foi definido pelo valor de referência pago pela tabela do SUS em março de 2007, por se tratar de hospitais públicos que recebem pagamento pela modalidade de pacote com valor tabelado de diária de UTI.

Para os valores dos exames laboratoriais de cultura, foi calculada uma média dos valores pagos pela tabela da Associação Médica Brasileira (AMB, 2007) para os mais freqüentes tipos de exames microbiológicos utilizados.

O estado do Espírito Santo, no período estudado, ainda não mantinha disponível um banco de preços único para a consulta e compra de medicamentos e essa aquisição não era centralizada, sendo feita diretamente pelas unidades hospitalares, de acordo com os critérios estabelecidos pela legislação vigente. Diante do exposto para o cálculo dos antimicrobianos consumidos, optou-se por utilizar como referência os valores disponíveis no ABCFARMA de outubro de 2006, na coluna de preço de fábrica, visto ser esse um dos índices consultados para análise do setor de compras da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo para verificação de preços de medicamentos.

<b>Variáveis</b>	<b>Fontes de Informação</b>	<b>Base de cálculo de custo</b>
Antimicrobianos	Prontuários	ABCFARMA/OUTUBRO/2006
Exames microbiológicos	Prontuários	Tabela AMB/2007
Permanência em UTI	Prontuários	Tabela SUS/Mar/2007

**QUADRO 1 – Fontes de informação e base de cálculo das variáveis utilizadas nos cálculos de custo das infecções hospitalares em três unidades de terapia intensiva de hospitais públicos do estado do Espírito Santo.**

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Com nível de confiança de 95% e poder de teste de 80%, o tamanho da amostra foi definido como 61 pacientes em cada grupo. Para calcular o tamanho da amostra, foram utilizados os valores encontrados no estudo realizado por Martins (2002), tendo sido considerado que uma diferença máxima de US\$ 2.500,00 entre as médias de custo dos dois grupos seria suficiente para detectar estes valores. O valor estimado para o desvio-padrão foi igual a US\$ 4.938,00.

Os dados coletados referentes a casos e controles foram armazenados em uma planilha do pacote Excel, disponível no pacote *Office XP for Windows*. Foi realizada a análise descritiva dos dados com a elaboração de tabelas que apresentam a média a mediana e o desvio-padrão das variáveis quantitativas. Para as variáveis qualitativas foram elaboradas tabelas de frequências com número e percentual.

A comparação das médias segundo os grupos do estudo (caso e controle) foi feita por testes t e Mann-Whitney. A comparação dos percentuais desses grupos foi realizada por meio do teste qui-quadrado e teste exato de Fisher. Para comparação dos grupos, segundo o tipo de infecção hospitalar, foi realizada a Análise de Variância (ANOVA). O

nível de significância adotado na comparação de grupos foi de 5%. O pacote estatístico *Statistical Package Social Science (SPSS) Versão 15 (2006)* foi utilizado nessas análises.

#### 4.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo e aprovado.

A autorização prévia dos hospitais selecionados para coleta dos dados da pesquisa foi solicitada e concedida e ficou determinado que a confidencialidade e o sigilo dos registros dos prontuários dos pacientes do estudo e das instituições seriam mantidos.

## 5 RESULTADOS

Os resultados do presente estudo serão apresentados em tabelas, contendo as medidas descritivas, os gráficos e os testes estatísticos. As variáveis estudadas serão aqui classificadas em:

- a) descrição dos pacientes: idade, sexo, tempo de internação no hospital e na UTI, condição na pesquisa (caso ou controle), índice de gravidade à admissão (APACHE II), diagnóstico principal, número de diagnósticos ou comorbidades (presença de outras doenças), densidade de utilização de procedimentos invasivos nas UTIs, e evolução clínica (alta ou óbito);
- b) variáveis de infecção hospitalar: distribuição por topografia de infecção hospitalar para os casos, indicadores de incidência de infecção hospitalar, média de permanência nas UTIs, uso de antimicrobianos em dose diária definida-DDD e média de realização de exames microbiológicos por tipo de infecção;
- c) variáveis relacionadas com os custos diretos das infecções decorrentes da assistência em UTI: custo total (média) da internação hospitalar de casos e controles, o custo diário da internação de casos e controles e custo da internação por tipo de infecção estudada.

Os dados descritivos e as análises estatísticas só serão apresentados para o conjunto dos três hospitais incluídos no estudo e não separadamente, em função do cálculo do tamanho da amostra e dos objetivos do estudo.

Durante o período (1º de julho de 2004 a 31 de dezembro de 2005) estiveram internados 864 pacientes nas três UTIs correspondendo a um total de 9.392 pacientes/dia. De acordo com as notificações das CCIHs dos três hospitais, 216 pacientes internados nas UTIs, ou seja, 25% do total, apresentaram pelo menos um episódio de infecção hospitalar nesse período, sendo 81 (37,5%) pneumonias, seguidas por 75 (34,72%) infecções do trato urinário e 60 (27,77%) infecções de corrente sanguínea.



Dentre os pacientes que estiveram internados nas UTIs, foram selecionados aleatoriamente em cada UTI os casos e os controles. A partir dos dados locais, o total dos pacientes notificados como portadores de infecção hospitalar (casos) e os que não adquiriram infecção durante o mesmo período de hospitalização (controles), foram alocados em uma relação numerada separados por grupo segundo sua condição na pesquisa (caso ou controle), para cada hospital, a seguir um sorteio foi realizado em todos os hospitais.

Para obtenção da amostra necessária ao estudo, considerou-se um mínimo de dez casos por tipo de infecção, sendo sorteados 60 casos e 120 controles no Hospital 1 e 54 casos e 108 controles no Hospital 3. No Hospital 2, não foi possível sortear os pacientes do grupo caso, devido a dificuldades para localização dos prontuários no serviço de arquivo local, sendo avaliados, então, todos os 41 pacientes que possuíam documentação disponível para análise. Nesse local foram também sorteados 120 controles.

Dos 216 pacientes notificados pelas CCIHs como portadores de infecção nosocomial, 155 (71,75%) foram sorteados no total dos três hospitais. Destes não foram incluídos no estudo 58 (37,41%) dos sujeitos pelos seguintes motivos: 38 (24,51%) devido a ausência de controles com critérios de pareamento compatíveis, 12 (7,74%) pela não localização de prontuários por problemas referentes a mudanças no serviço de arquivo médico de um dos hospitais e 8 (5,16%) devido à ausência de informações necessárias ao estudo no prontuário.

No conjunto das UTIs, foram localizados 97 indivíduos que preencheram os critérios de eleição para paciente caso e para os quais foi possível encontrar 97 controles que não apresentaram infecção hospitalar e preenchiam os critérios de pareamento previamente definidos: idade com intervalo de até 15 anos, sexo, número de diagnósticos e escore de gravidade APACHE II nas primeiras 24 horas de admissão na UTI, agrupados em intervalos de até 10 pontos.

Do total dos 97 pacientes do grupo caso (pacientes com infecção), 39 (40,20%) foram obtidos no Hospital 1, 27 (27,83%) no Hospital 2 e 31 (31,95%) no Hospital 3. Ressalta-se, contudo, que os 97 pacientes do grupo controle correspondentes aos casos foram obtidos no mesmo hospital de origem desses.

Em função das dificuldades em se encontrar controles comparáveis com os casos, para a obtenção desta amostra, foi seguida a recomendação do protocolo elaborado pela OPAS de no mínimo dez casos para cada tipo de infecção. Observou-se, durante o estudo, que 18 (18,55%) pacientes receberam notificação de mais de um episódio de infecção hospitalar no período, sendo, então, o número de infecções superior ao número de pacientes com infecção e corresponderam a 46 infecções urinárias, 38 pneumonias e 33 infecções de corrente sanguínea.

### 5.1 VARIÁVEIS DE DESCRIÇÃO

Os resultados observados demonstraram haver homogeneidade entre os grupos caso e controle, pois não houve diferença significativa entre eles nas variáveis de pareamento: idade, sexo, número de diagnósticos (comorbidades) e escore de gravidade APACHE II à admissão (Tabela 1).

**Tabela 1. Comparação dos grupos controle e caso entre as variáveis de pareamento do estudo, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Característica</b>	<b>Controle</b>	<b>Caso</b>	<b>p-valor</b>
Sexo			
Feminino	32 (33,0%)	33 (34,0%)	0,879
Masculino	65 (67,0%)	64 (66,0%)	
Idade	51,0±20,5	50,6±20,3	0,897
Número de diagnósticos	2,1±1,3	2,1±1,1	0,721
APACHE II	15,7±7,4	16,4±7,1	0,516

Averiguou-se o predomínio de homens em ambos os grupos do estudo, sendo 65 (67,0%) desses entre os pacientes controle e 64 (66,0%) entre os pacientes caso. A Tabela 2 apresenta as medidas descritivas das variáveis: idade e tempo de internação nas UTIs para controles e casos. Observam-se idades variando entre 16 a 90 anos. A idade média do grupo caso foi 51,0 anos e se mostrou um pouco mais elevada que a do grupo controle que foi igual a 50,6. Em relação ao tempo de internação nas UTIs, o grupo caso apresentou média de internação igual a 26,5 enquanto, para o grupo controle, esse valor foi menor, 8,4 dias como média.

**Tabela 2. Medidas descritivas das características dos grupos controle e caso, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Características</b>		<b>n</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Máximo</b>
Idade	<b>Controles</b>	97	50,6	20,5	16,0	51,0	90,0
	<b>Casos</b>	97	51,0	20,3	16,0	47,0	85,0
Tempo de internação UTI	<b>Controles</b>	97	8,4	6,4	1,0	6,0	33,0
	<b>Casos</b>	97	26,5	20,5	3,0	20,0	98,0

Em média, o período de hospitalização total dos casos de infecção hospitalar correspondeu a 41,8 dias e os controles 21,9 dias, resultado que se mostrou estatisticamente significativo ( $p=0,000$ ). A permanência prévia no hospital, em relação à admissão na UTI, também se mostrou maior para os pacientes do grupo caso, que apresentaram 15,3 dias e 13,5 dias para os controles, apesar de não haver diferenças significativas entre os grupos ( $p=0,542$ ). Ao se comparar especificamente a permanência nas UTIs, a diferença observada entre os grupos demonstrou aumento significativo ( $p=0,000$ ) da média de internação entre os casos 26,5 dias em relação aos controles 8,4 dias (Tabela 3).

**Tabela 3. Permanência hospitalar dos grupos controle e casos de infecção hospitalar em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Tempo	Controle			Casos			p-valor
	Me	DP	Md	Me	DP	Md	
Dias permanência total	21,9	18,4	16,0	41,8	27,4	33,0	0,000
Dias pré-UTI	13,5	18,6	5,0	15,3	22,8	6,0	0,542
Dias UTI	8,4	6,4	6,0	26,5	20,5	20,0	0,000

Me = Média; DP = Desvio-padrão; Md = mediana

A similaridade de diagnóstico de admissão nas unidades foi possível de ser pareada em 29 (30,52%) dos pacientes, mas essa variável não foi considerada como prioritária para seleção do grupo controle, devido à utilização de escore de gravidade APACHE II como critério de pareamento, na tentativa de tornar os grupos mais homogêneos.

Em relação ao pareamento quanto à gravidade dos pacientes, os dados da Tabela 4 demonstram que a faixa de pontos de escore APACHE II mais freqüente, para os pares (caso-controle) de indivíduos alocados no estudo, foi a que compreende valores entre 10-19 pontos, com 56 (57,7%) dos casos. Destaca-se que a pontuação (escore) elevada no APACHE II indica maior gravidade para os pacientes e, nesta amostra, a faixa de escore com menor gravidade, entre 0-9 pontos, ocorreu em 15 (15,5%) pares de indivíduos. Apesar de não ter sido objetivo do estudo, cabe destacar o fato de a maioria dos sujeitos apresentar gravidade compatível com baixa pontuação no índice APACHE II. Como o objetivo era o pareamento, atribui-se tal fato à avaliação retrospectiva dos prontuários dos pacientes que foi realizada pela pesquisadora para o cálculo do índice, visto que, em duas UTIs, essa não era uma prática sistemática. Quando o valor de alguma variável fisiológica ou laboratorial não estava registrado no prontuário, para efeito desta pesquisa, assumiu-se o valor menor (zero) considerando ser uma condição cuja “normalidade” à admissão dispensou a análise e o registro pela equipe assistencial.

**Tabela 4. Distribuição quanto ao índice de gravidade APACHE II dos grupos controle e caso, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Classificação	Controle (n=97)		Caso (n=97)		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
0 – 9	15	15,5	15	15,5	1,000
10 – 19	56	57,7	56	57,7	
20 – 29	21	21,6	21	21,6	
30 – 39	5	5,2	5	5,2	

A frequência relativa da variável diagnóstico de admissão na UTI encontra-se na Tabela 5, na qual se observa que a condição cirúrgica foi predominante no grupo de pacientes controle, em que 27 (27,8%) desses apresentaram diagnóstico cirúrgico, seguidos de pacientes politraumatizados 12 (12,3%) e de pacientes com diagnóstico clínico de patologias neurológicas em 11 (11,3%) do total. Para o grupo de casos, predominou a presença de patologias infecciosas em 20 (20,6%) dos pacientes que desenvolveram infecção hospitalar, seguidos de pacientes portadores de politraumas 14 (14,4%) e de traumas intracranianos 12 (12,3%).

Os dados referentes à variável presença de comorbidades, ou seja, de doenças ou condições preexistentes, além do diagnóstico inicial, foram avaliados e revelaram, conforme os dados da Tabela 6, que 55 (56,7%) dos pacientes do grupo caso não apresentavam comorbidades à admissão, enquanto essa proporção, entre os pacientes do grupo controle, foi igual a 60 (61,9%). Ressalta-se que a análise do total dos dados referentes às comorbidades constatou haver maior quantidade de diagnósticos entre os pacientes do grupo caso, ocorrendo em 42 (43,29%) sujeitos, dos quais 25 (25,8%) apresentaram apenas uma comorbidade e 17 (17,5%) dois ou mais diagnósticos associados. Entre os pacientes do grupo controle, 37 (38,14%) apresentaram comorbidades, dos quais 23 (23,7%) possuíam uma e 14 (14,4%) mais que uma comorbidade, respectivamente.

**Tabela 5. Frequência relativa da variável diagnóstico de admissão nos grupos controle e caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Diagnóstico	Controle (n=97)		Caso (n=97)	
	Nº	%	Nº	%
Cirurgia cardíaca	27	27,8	11	11,3
Cirurgia neurológica	3	3,1	4	4,1
Cirurgia abdominal	2	2,1	3	3,1
Politrauma	12	12,4	14	14,4
Trauma intracraniano	9	9,3	12	12,4
Trauma raquimedular cervical	1	1,0	4	4,1
Neoplasia	1	1,0	1	1,0
Patologia neurológica	11	11,3	8	8,2
Patologia infecciosa	10	10,3	20	20,6
Patologia cardiológica	9	9,3	6	6,2
Patologia pulmonar	3	3,1	5	5,2
Patologia vascular	4	4,1	5	5,2
Patologia endocrinológica	3	3,1	3	3,1
Patologia hematológica	1	1,0	0	0,0
Patologia reumatológica	0	0,0	1	1,0
Patologia renal	1	1,0	0	0,0

**Tabela 6. Distribuição da variável comorbidades nos grupos controle e caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Número de comorbidade	Controle		Caso	
	Nº	%	Nº	%
Sem comorbidade	60	61,9	55	56,7
Uma comorbidade	23	23,7	25	25,8
Duas ou mais comorbidades	14	14,4	17	17,5

A hipertensão arterial sistêmica foi a comorbidade mais freqüente em 15 (29,4%) pacientes do grupo caso e 24 (45,28%) do grupo controle. Em segundo lugar, ambos os grupos apresentaram a presença de infecção associada ao diagnóstico principal, sendo maior a proporção dessa comorbidade entre o grupo caso 10 (19,6%) do que entre o grupo controle 8 (15,09%) (Tabela 7). Ressalta-se que, dentre todas as comorbidades apresentadas, as com maior risco para o desenvolvimento de infecção hospitalar

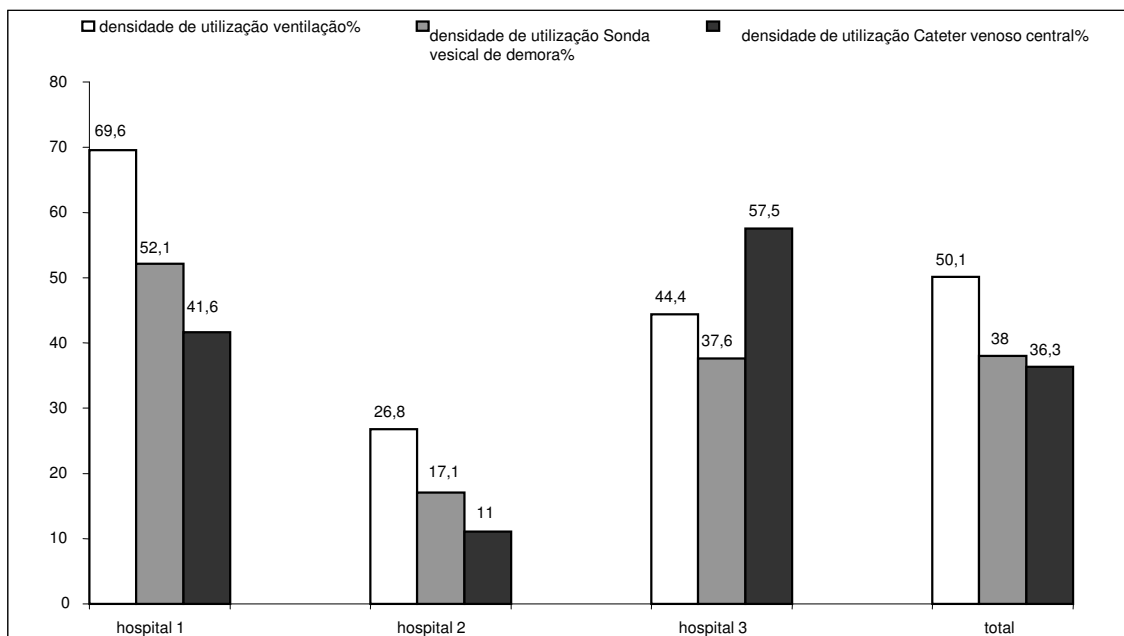
observadas foram o *Diabetes mellitus* (13,2% dos controles e 9,8% dos casos), a doença pulmonar obstrutiva crônica (3,7% dos controles e 9,8% dos casos) e processos infecciosos prévios (15,0% para controles e 19,6% dos casos).

**Tabela 7. Frequência relativa de comorbidades nos grupos controle e caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no Estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Comorbidades</b>	<b>Controles</b>	<b>Casos</b>
Hipertensão arterial sistêmica	24 (45,2%)	15 (29,4%)
<i>Diabetes mellitus</i>	7 (13,2%)	5 (9,8%)
Acidente vascular cerebral	1(1,8%)	3(5,8%)
Doença pulmonar Obstrutiva crônica	2(3,7%)	5(9,8%)
Cardiopatía	6(11,3%)	2(3,9%)
Infecção	8(15,09%)	10(19,6%)
Hepatopatía	-	1(1,9%)
Neoplasia	1(1,8%)	1(1,9%)
Nefropatia	4(7,5%)	9 (17,6%)

Os pacientes que estiveram internados nas UTIs, em todo o período estudado, utilizaram os principais procedimentos invasivos de risco para infecção hospitalar com as seguintes permanências: 8.525 dias de ventilação mecânica, 6.723 dias de cateter venoso central e 5.575 dias de sonda vesical de demora. Em relação à amostra do estudo, os 194 sujeitos (casos e controles) utilizaram, em conjunto, 1.698 dias de ventilação mecânica, 1.288 dias de sonda vesical de demora e 1.230 dias de cateter venoso central. A densidade de utilização desses procedimentos, para esta amostra em todo período, foi de 5,0 ventiladores por 1.000 pacientes/dia, 3,8 sondas vesicais de demora por 1.000 pacientes/dia e 3,6 cateteres venosos central por 1.000 pacientes/dia. Os dados referentes à variável utilização de procedimentos invasivos em toda a população de indivíduos por tipo de UTIs em percentual, encontram-se na Figura 1 e nota-se que o procedimento utilizado pela maior parcela de pacientes

corresponde à categoria de ventilação mecânica, dispositivo associado à ocorrência de pneumonia nosocomial.



**Figura 1. Frequência relativa da variável utilização de procedimento invasivos em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Na Tabela 8, pode ser observada significância estatística da diferença entre os grupos caso e controle quanto à utilização dos dispositivos invasivos, como cateteres vasculares centrais, urinários e ventilação mecânica. Os dados apresentados demonstram a predominância da utilização de todos os dispositivos invasivos estudados entre os pacientes do grupo caso, sendo a ventilação mecânica o procedimento mais usado nesse grupo, cuja média de utilização foi igual a 14,8 dias, seguido de cateter venoso central, que apresentou média de 11,3 dias e, em terceiro lugar, está a sonda vesical de demora, com média igual a 10,5 dias. O grupo controle também apresentou média de utilização diária mais alta para a ventilação mecânica igual a 4,1 dias, seguida da sondagem vesical de demora cuja média foi de 3,7 dias e utilização de cateter venoso central igual a 3,5 dias. A diferença entre as médias dos



dois grupos se mostrou estatisticamente significativa para todos os dispositivos invasivos ( $p=0,000$ ).

**Tabela 8. Distribuição da utilização em dias de procedimentos invasivos dos grupos controle e caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Variáveis	Controle		Caso		p-valor
	Média	DP	Média	DP	
<b>Procedimentos invasivos</b>					
Ventilação mecânica /dia	4,1	5,5	14,8	17,1	0,000
Sonda vesical de demora/dia	3,7	4,8	10,5	10,4	0,000
Cateter venoso central /dia	3,5	5,3	11,3	9,6	0,000

O estudo considerou a evolução clínica dos pacientes nas UTIs e a diferença entre casos e controles se apresentou estatisticamente significativa ( $p=0,004$ ). Conforme os dados da Tabela 9, dos pacientes do grupo caso que apresentaram episódios de infecção hospitalar 42 (43,3%) evoluíram a óbito durante a internação na UTI, em comparação com 23 (23,7%) dos pacientes do grupo controle que não apresentaram infecção. Os achados demonstram freqüência de óbitos menor no grupo controle cuja evolução clínica favorável ocorreu em 74 (76,3%) dos pacientes sem infecção, ou seja, tais pacientes receberam alta das UTIs, e nos pacientes portadores de infecção hospitalar essa proporção foi menor, compreendendo 55 (56,7%) sujeitos.

**Tabela 9. Evolução clínica dos pacientes nos grupos controle e caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005**

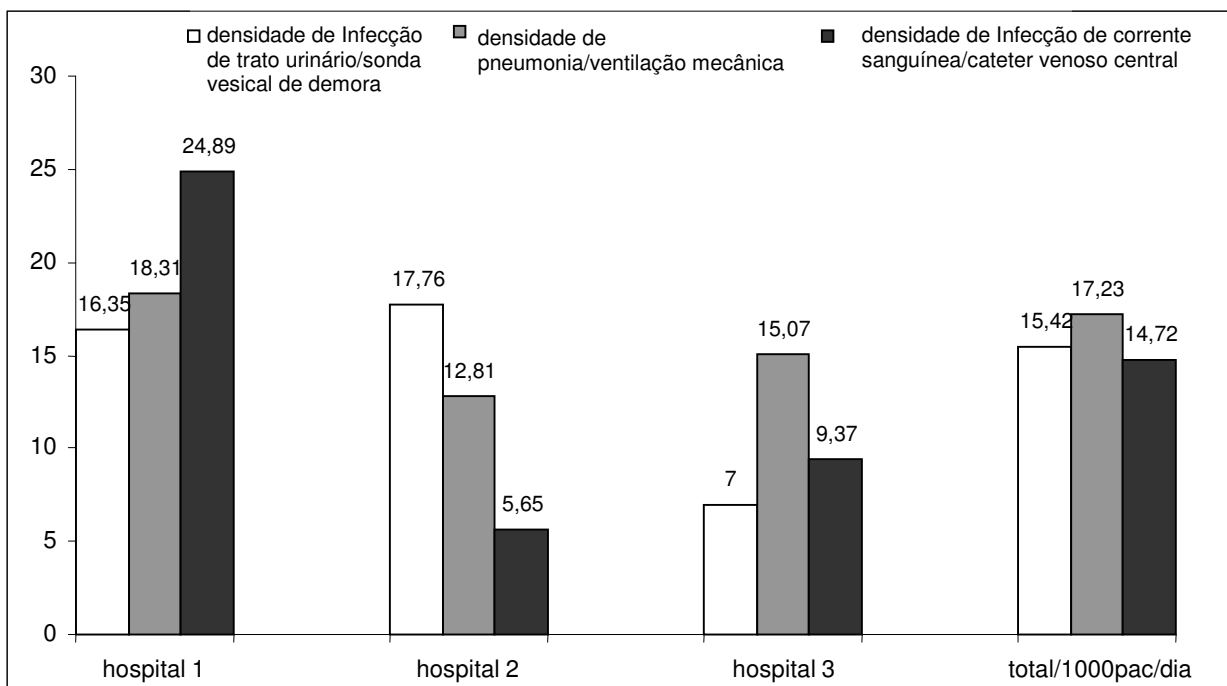
Eventos	Controle (n=97)		Caso (n=97)		p-valor
	Nº	%	Nº	%	
Alta	74	76,3	55	56,7	0,004
Óbito	23	23,7	42	43,3	

## 5.2 VARIÁVEIS DE INFECÇÃO HOSPITALAR

Os 97 pacientes do grupo caso desenvolveram, em conjunto, um total de 117 episódios de infecção hospitalar. Considerando-se que, no período estudado, 864 pacientes estiveram internados nas UTIs, a taxa de incidência global de infecção hospitalar, nessa amostra, correspondeu, dessa forma, a 13,54%. Contudo a taxa de pacientes com infecção hospitalar para a mesma amostra no período foi igual a 11,22%, demonstrando a ocorrência de mais de um episódio de infecção hospitalar para alguns pacientes. Entre as infecções notificadas nessa amostra, a distribuição por topografia demonstrou predominância de infecções de trato urinário 46 (39,31%), seguidas por 38 (32,47%) pneumonias e 33 (28,20%) infecções de corrente sanguínea.

Contudo, quando se consideram todas as 216 infecções hospitalares notificadas pelas CCIHs no período do estudo e não apenas a amostra obtida, os indicadores epidemiológicos de infecção hospitalar calculados modificam-se em relação à localização topográfica e demonstram predominância de pneumonias no hospital 3, infecções de trato urinário no hospital 2 e de infecção de corrente sanguínea no hospital 1.

A Figura 2 demonstra a densidade de incidência das infecções em todo o período estudado, sendo 17,23 pneumonias/1000 respiradores/dia (pneu/resp), em segundo lugar ocorreram 15,42 infecções urinárias/1000 cateteres vesicais/dia (ITU/SVD) e em terceiro lugar, 14,72 infecções de corrente sanguínea/1000 cateteres venosos centrais/dia (ICS/CVC).



**Figura 2. Densidade de incidência de infecções hospitalares associados a procedimentos invasivos em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos do estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

A seguir, serão apresentadas as variáveis específicas que interferem no diagnóstico e terapêutica das infecções nosocomiais. Serão discriminados para os grupos caso e controle, a utilização de antimicrobianos em DDD e o número de exames microbiológicos realizados (culturas). Os dados referentes aos pacientes do grupo caso serão apresentados separadamente para cada tipo de infecção estudada.

Os dados apresentados na Tabela 10 demonstram que os pacientes do grupo caso tiveram maior quantidade de exames microbiológicos (culturas), sendo realizados, em média, 4,8 exames por paciente, enquanto, para os pacientes do grupo controle, esse valor foi igual a 1,0. O grupo caso apresentou maior média de consumo de antimicrobianos em DDD, durante a internação nas UTIs, em comparação com o grupo controle, cujos resultados foram 3,6 e 1,2 DDD, respectivamente, diferenças essas significantes ( $p=0,000$ ).

**Tabela 10. Comparação entre número de culturas realizadas e uso de antimicrobianos (DDD) nos grupos controle e caso, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Característica</b>	<b>Controle N= 97</b>	<b>Caso N=97</b>	<b>p-valor</b>
Culturas	1,0 ±1,5	4,8 ±3,9	0,000
Antimicrobianos em DDD	1,2 ±1,6	3,6 ±2,0	0,000

Ao se analisar o consumo, de acordo com classe de antimicrobianos por pacientes, nos dois grupos de estudo, observa-se utilização maior de antibióticos com largo espectro de ação pelos pacientes do grupo caso (Tabela 11).

A classe de antimicrobianos que predominou, nesta amostra, para o grupo caso, foi o dos glicopeptídeos em 53 (54,6%) dos pacientes, sendo a vancomicina o fármaco mais utilizado; em segundo lugar, 52 (53,6%) pacientes desse grupo utilizaram cefalosporinas de terceira geração, principalmente ceftriaxona e ceftazidima; e, em terceiro lugar, 41 (42,3%) utilizaram fármacos do grupo dos carbapenens, cujo representante principal foi o meropenem.

Para o grupo controle, destaca-se a utilização de cefalosporinas de terceira geração em 23 (23,7%) dos pacientes de forma semelhante ao grupo caso, seguida pela utilização de cefalosporinas de primeira geração em 15 (15,5%) destes e, em 14 (14,4%), constatou-se a utilização de lincosamidas, cujo principal representante foi a clindamicina (Tabela 11).

**Tabela 11. Distribuição da utilização de antimicrobianos nos grupos controle e caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005**

Antimicrobianos	Controle		Caso	
	Nº	%	Nº	%
Aminoglicosídeo	5	5,2	9	9,3
Antifungico	4	4,1	22	22,7
Antimicobacterianos	1	1,0	3	3,1
Antiviral	0	0,0	1	1,0
Carbapanens	8	8,2	41	42,3
Cefalosporinas de 1ª geração	15	15,5	8	8,2
Cefalosporinas de 3ª geração	23	23,7	52	53,6
Cefalosporinas de 4ª geração	8	8,2	35	36,1
Glicopeptídeo	9	9,3	53	54,6
Imidazol	9	9,3	11	11,3
Lincosamida	14	14,4	30	30,9
Macrolídeo	2	2,1	3	3,1
Penicilinas	12	12,4	37	38,1
Polimixinas	0	0,0	5	5,2
Quinolonas de 3º geração	10	10,3	38	39,2
Outros antibacterianos	0	0,0	1	1,0
Sulfonamidas/ trimetropim	1	1,0	4	4,1

Em relação às três infecções hospitalares estudadas, os dados da Tabela 12 indicam que, dentre as faixas etárias utilizadas neste estudo, a média de idade predominante para a ocorrência de todas as infecções foi a que compreende a terceira faixa etária utilizada, cujos valores estão entre 46 a 60 anos, sendo encontrada média de 46,4 anos para as infecções de corrente sanguínea, 52,3 anos para as infecções do trato urinário e 53,4 anos para as pneumonias.

Considerando-se que o sexo masculino foi predominante na amostra tanto para o grupo caso como para o grupo controle, os homens também foram mais freqüentes em todas as infecções estudadas, com maior ocorrência nas infecções de corrente sanguínea 25 (75,8%), seguidas das pneumonias 20 (71,4%) e das urinárias 19 (52,8%). Maior tempo de internação na UTI foi descrito para os pacientes que adquiriram pneumonia nosocomial, ficando em média 31,9 dias internados. Contudo as diferenças entre as médias de permanência nas UTIs não se mostraram significativas. A Análise de Variância (ANOVA) não mostrou diferenças estatísticas no tempo de médio de

internação na UTI ( $F=1,490$ ;  $p=0,231$ ) e na idade média dos pacientes segundo o tipo de infecção ( $F=1,124$ ;  $p=0,329$ ). O teste qui-quadrado não mostrou diferença estatística no sexo do pacientes segundo o tipo de infecção ( $\chi^2=4,571$ ;  $p=0,102$ ).

**Tabela 12. Medidas descritivas das características do grupo caso por tipo de infecção, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Característica</b>	<b>Infecção do trato urinário</b>	<b>Pneumonia</b>	<b>Infecção corrente sanguínea</b>	<b>p-valor</b>
Faixa etária	52,3±21,0	53,4±18,8	46,4±20,7	0,329
Sexo				
feminino	17 (47,2%)	08 (28,6%)	08 (24,2%)	0,102
masculino	19 (52,8%)	20 (71,4%)	25 (75,8%)	
Tempo internação UTI	25,4±16,1	31,9±24,6	23,1±20,6	0,231

A Tabela 13 apresenta, separadamente, os dados descritivos de permanência nas UTIs e dos recursos usados para o diagnóstico e tratamento das infecções de corrente sanguínea associadas a cateter venoso central, tais como o uso de antimicrobianos e realização de exames microbiológicos para os casos e seus correspondentes controles. Os achados demonstram diferenças significativas para todas as variáveis estudadas. Os pacientes que adquiriram infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central apresentaram média de permanência igual a 40,2 dias o que foi significativamente maior ( $p=0,000$ ) do que a média de permanência de 21,9 dias observada para seus respectivos controles. A permanência na UTI dos pacientes do grupo caso também foi significativamente maior que a de seus controles (23,1 dias e 8,8 dias, respectivamente). A utilização de antimicrobianos em DDD no grupo caso foi em média igual 3,8 DDD, enquanto no grupo controle esse valor médio correspondeu a 1,2. Em relação à realização de exames microbiológicos, o grupo caso apresentou maior frequência de utilização, com média igual a 4,8 exames contra o valor de utilização igual a 1,0 para os controles.

**Tabela 13. Comparação das variáveis dias de permanência, número de culturas e uso de antimicrobianos (DDD) para os grupos de controle e caso com infecção da corrente sanguínea associada ao uso de cateter vascular central, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Característica</b>	<b>Controle N= 28</b>	<b>Caso N= 28</b>	<b>p-valor</b>
Dias de permanência total	21,9±18,4	40,2±29,8	0,000
Dias de permanência UTI	8,8± 7,9	23,1±20,6	0,000
Culturas	1,0±1,5	4,8±4,0	0,000
Antimicrobianos	1,2±1,6	3,8±2,1	0,000

Os dados apresentados na Tabela 14 permitem a comparação dos casos de pneumonia com os seus controles correspondentes e se observa que, em média, os pacientes do grupo caso estiveram hospitalizados 21,5 dias mais que os do grupo controle, utilizando três vezes mais exames microbiológicos (culturas) e recebendo aproximadamente duas DDD a mais de antibióticos, pois os valores encontrados para a permanência, realização de culturas e utilização de antimicrobianos foram, respectivamente, 43,4 dias, 4,7 exames e 3,5 DDD para os casos e 21,9 dias, 1,0 exame e 1,2 DDD para os controles. A permanência extra na UTI também foi maior entre os pacientes caso e correspondeu a 23,8 dias.

**Tabela 14. Comparação das variáveis dias de permanência, número de culturas e uso de antimicrobianos (DDD) para os grupos controle e caso com pneumonia associada ao uso de assistência ventilatória mecânica, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Característica</b>	<b>Controle N=33</b>	<b>Caso N=33</b>	<b>p-valor</b>
Dias de permanência total	21,9±18,4	43,4±31,2	0,000
Dias de permanência UTI	8,1±5,6	31,9±24,6	0,000
Culturas	1,0±1,5	4,7±4,4	0,000
Antimicrobianos em DDD	1,2±1,6	3,5±2,0	0,000

Em relação aos dados específicos da ocorrência de infecção do trato urinário associada à sonda vesical de demora, os resultados demonstram que houve também diferença significativa entre os grupos caso e controle. Os casos de infecção do trato urinário estiveram internados, em média, 20,1 dias mais que os controles, realizaram 3,8 mais culturas e receberam 2,4 mais DDD de antimicrobianos (Tabela 15). O excesso de dias na UTI também foi significativamente maior, sendo 17,1 dias.

**Tabela 15. Comparação das variáveis dias de permanência, número de culturas e uso de antimicrobianos (DDD) para os grupos controle e caso com infecção urinária associada ao uso de sonda vesical de demora, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, no período de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Característica</b>	<b>Controle N=36</b>	<b>Caso N=36</b>	<b>p-valor</b>
Dias de permanência total	21,9±18,4	42,0±22,1	0,000
Dias de permanência UTI	8,3±5,5	25,4±16,1	0,000
Culturas	1,0±1,5	4,8±3,4	0,000
Antimicrobianos	1,2±1,6	3,6±1,9	0,000



Para estimar a permanência extra dos pacientes do grupo caso nas UTIs e atribuí-las à ocorrência de infecção hospitalar, foi considerado o cálculo da média de dias extras, após o evento infeccioso, até a alta ou óbito do paciente da UTI. Os resultados observados na Tabela 16 demonstram não haver diferenças significativas quanto à permanência dos pacientes por tipo de infecção.

A maior média de dias de hospitalização total observada ocorreu nos casos de pneumonia, sendo igual a 43,4 dias, seguidos de infecção do trato urinário com 42 dias e de infecção de corrente sanguínea com 40 dias. Quando se compara o tempo de internação prévio na UTI com tipo de infecção, a diferença observada também não se mostrou significativa, sendo a maior média igual a 17,1 dias, apresentada pelos casos de infecção de corrente sanguínea, seguida de 16,6 dias para as infecções urinárias e 11,5 dias para as pneumonias.

**Tabela 16. Permanência hospitalar da internação dos pacientes casos segundo topografia de infecção hospitalar em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, julho de 2004 a dezembro de 2005**

Tempo	ITU			Pneumonia			ICS			p-valor
	Me	DP	Md	Me	DP	Md	Me	DP	Md	
Dias permanência total	42,0	22,1	34,0	43,4	31,2	32,5	40,2	29,8	30,0	0,901
Dias pré-UTI	16,6	22,1	8,5	11,5	16,9	4,0	17,1	27,7	2,0	0,583
Dias UTI	25,4	16,1	21,5	31,9	24,6	25,5	23,1	20,6	18,0	0,231

Me = Média; DP = Desvio-padrão; Md = mediana

### 5.3 VARIÁVEIS PARA AVALIAÇÃO DE CUSTOS

Os custos diretos associados às infecções nosocomiais estimados, estão apresentados em dólar americano, usando a taxa de câmbio de março de 2005, para permitir comparações com outros estudos internacionais. A Tabela 17 demonstra que a média do custo diário da internação hospitalar dos pacientes do grupo caso foi de US\$ 83,44 e

do grupo controle foi de US\$ 53, 75, ( $p = 0,000$ ) havendo diferença significativa na média do custo por dia encontrado.

**Tabela 17. Custo médio diário da internação hospitalar (US\$) para os grupos controle e caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos do estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Custo	Controle N=97			Caso N=97			p-valor
	Média	DP	Md	Média	DP	Md	
médio diário	53,75	39,35	52,68	83,44	49,03	79,54	0,000

\*\* US\$ 1.00 = R\$ 2,704 – Equivalência em dólar americano (comercial) março de 2005  
 DP = Desvio-padrão  
 Md = mediana

A Tabela 18 apresenta a estimativa da média do custo total da internação hospitalar nos dois grupos. Tais valores foram obtidos com o somatório de todas as variáveis de custo direto estudadas (antimicrobianos, culturas e diárias de UTI) dividido pelo número de casos e controles. Os resultados dos custos diretos, segundo as variáveis do estudo, foram, respectivamente, US\$ 3.055,08 para os casos e US\$ 813,73 para os controles, e as diárias de UTI foram o fator mais oneroso seguido pelo consumo de antimicrobianos em ambos os grupos.

Os resultados do custo médio da internação em UTI, segundo a quantidade de episódios de infecção apresentadas pelos pacientes do grupo caso, estão demonstrados na Tabela 19. Dos 97 pacientes que foram analisados 79 (81,4%) apresentaram apenas uma ocorrência de infecção hospitalar e 18 (18,6%) apresentaram mais que uma sendo os valores de custo médio diário da internação encontrados iguais a US\$ 77,88 e US\$ 107,83, respectivamente. O custo total da internação dos pacientes que apresentaram apenas um episódio de infecção foi igual a US\$ 2.760,29 com mediana igual a US\$ 2.081,50. Para os pacientes que apresentaram mais de uma infecção, esses valores foram US\$ 4.348,89 e US\$ 3.700,40, respectivamente.

**Tabela 18. Custo médio total da internação hospitalar (US\$) para os grupos controle e caso segundo variáveis de custo direto por dias de permanência em UTI, culturas e antimicrobianos em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Variáveis de custo direto	Controle			Caso			p-valor
	Média	DP	Md	Média	DP	Md	
ATB DDD/g	225,70	295,56	128,77	717,02	570,53	658,50	0,000
Diárias UTI	664,70	504,62	474,09	2.094,29	1.618,71	1.580,29	0,000
Culturas	5,37	8,45	-	26,59	21,45	22,18	0,000
Total	813,73	755,49	553,10	3.055,08	2.265,49	2.426,06	0,000

\*\* US\$ 1.00 = R\$ 2,704 – Equivalência em dólar americano (comercial) março de 2005  
 DP = Desvio-padrão  
 Md = mediana  
 ATB = antibiótico  
 DDD/g = dose diária definida/grama

**Tabela 19. Custo total e médio diário (US\$) da internação dos pacientes, segundo o número de infecções hospitalares para o grupo caso em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos do estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Número de IH	Custo médio diário			Custo total		
	Média	DP	Md	Média	DP	Md
Uma	77,88	40,54	77,95	2.760,29	2.151,28	2.081,50
Duas ou três	107,83	72,55	101,91	4.348,89	2.360,62	3.700,40

\*\* US\$ 1.00 = R\$ 2,704 – Equivalência em dólar americano (comercial) março de 2005  
 DP = Desvio-padrão  
 Md = mediana  
 ATB = antibiótico  
 DDD/g = dose diária definida/grama

Para permitir a análise de cada tipo de infecção no custo de internação nas UTIs, será apresentado o custo médio por tipo de infecção hospitalar, que foi calculado pela divisão do custo total de um tipo de infecção pelo total de infecções desse tipo. Os resultados obtidos demonstram que as pneumonias apresentaram maior custo médio de internação, cujo valor foi igual a US\$ 3.582,42 seguidas pelas infecções de trato urinário com US\$ 3.030,94 e infecções de corrente sanguínea igual a US\$ 2.633,98

(Tabela 20). Já quando se comparam as diferenças de custo encontradas entre os tipos de infecções do estudo, estas não se mostraram significativas ( $p=0,542$ ).

**Tabela 20. Comparação do custo total e médio diário (US\$) do grupo caso, segundo tipo de infecção, em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado no Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Infecção hospitalar	Custo total			Custo médio diário		
	Média	DP	Md	Média	DP	Md
Pneumonia	3.582,42	2.724,20	2.964,70	87,52	31,23	87,56
Infecção do trato urinário	3.030,94	1.978,41	2.407,15	83,68	64,81	69,47
Infecção de corrente sanguínea	2.633,98	2.104,21	1.736,19	79,71	42,03	87,52

\*\* US\$ 1.00 = R\$ 2,704 – Equivalência em dólar americano (comercial) março de 2005  
 DP = Desvio-padrão  
 Md = mediana

Ao se comparar os casos de pneumonia com os controles, observa-se que o custo médio adicional por caso foi de US\$ 560,04 por antibióticos, US\$ 20,01 por culturas e US\$ 1.832,23 por dias de permanência. No total, esse custo adicional atingiu US\$ 2.801,14 por caso (Tabela 21). Os casos de infecção do trato urinário apresentaram uma diferença de US\$ 591,60 por antibióticos, US\$ 14,2 por culturas e US\$ 615,72 por internação. Em média, o total de custos para cada caso foi de US\$ 2.286,82 a mais que o total para cada controle (Tabela 22). Em relação aos casos de infecção de corrente sanguínea, a Tabela 23 apresenta o excesso de custo por antibióticos, que foi igual a US\$ 324,39, US\$ 16,61 por culturas, e US\$ 932,08 por dias de permanência na UTI. O total, de excesso de custo atribuível a esse tipo de infecção foi de US\$ 1.716,78 por caso. Observa-se que todas essas diferenças se mostraram significativas ( $p<0,05$ ).

**Tabela 21. Comparação do custo médio (US\$) por dias de permanência na UTI, culturas e antimicrobianos para os grupos controle e caso com pneumonias associadas à ventilação mecânica em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Custo dólares	Controle			Caso			p-valor
	Média	DP	Md	Média	DP	Md	
ATB DDD/g	204,89	249,39	100,42	764,93	622,98	638,00	0,000
Diárias UTI	637,76	440,68	474,09	2.519,99	1.945,85	2.014,86	0,000
Culturas	5,94	9,05	0,00	25,95	24,20	16,64	0,000
Total	781,28	704,17	504,61	3.582,42	2.724,20	2.964,70	0,000

\*\* US\$ 1.00 = R\$ 2,704 – Equivalência em dólar americano (comercial) março de 2005

DP = Desvio-padrão

Md = mediana

ATB = antibiótico

DDD/g = dose diária definida/grama

**Tabela 22. Comparação do custo médio (US\$) por dias de permanência, culturas e antimicrobianos para os grupos controle e caso com infecção urinária associada ao uso de sonda vesical de demora em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Custo dólares	Controle			Caso			p-valor
	Média	DP	Md	Média	DP	Md	
ATB DDD/g	144,31	115,17	133,97	735,91	538,63	786,90	0,000
Diárias UTI	654,06	436,72	553,10	2.010,48	1.269,78	1.698,81	0,000
Culturas	4,62	7,08	0,00	26,81	18,82	24,96	0,000
Total	744,12	478,70	627,07	3.030,94	1.978,41	2.407,15	0,000

\*\* US\$ 1.00 = R\$ 2,704 – Equivalência em dólar americano (comercial) março de 2005

DP = Desvio-padrão

Md = mediana

ATB = antibiótico

DDD/g = dose diária definida/grama

**Tabela 23. Comparação do custo médio (US\$) por dias de permanência na UTI, culturas e antimicrobianos para os grupos controle e caso com infecção de corrente sanguínea associada ao uso de cateter venoso central em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no Estado do Espírito Santo, de julho de 2004 a dezembro de 2005**

Custo dólares	Controle			Caso			p-valor
	Média	DP	Md	Média	DP	Md	
ATB DDD/g	331,36	422,93	170,04	655,75	570,47	398,57	0,028
Diárias UTI	699,16	624,08	474,09	1.824,51	1.631,24	1.422,26	0,001
Culturas	5,71	9,45	0,00	26,89	22,32	22,18	0,000
Total	917,20	1.012,85	553,10	2.633,98	2.104,21	1.736,19	0,000

\*\* US\$ 1.00 = R\$ 2,704 – Equivalência em dólar americano (comercial) março de 2005

DP = Desvio-padrão

Md = mediana

ATB = antibiótico

DDD/g = dose diária definida/grama

A Tabela 24 apresenta os custos de internação de casos e controles, de acordo com o consumo de antimicrobianos. Observam-se, tanto no grupo caso como no controle, valores de custos mais altos, referentes ao consumo total da internação, para a classe dos carbapenens, sendo, respectivamente US\$ 26.542,93 para os casos e US\$ 4.427,18 para os controles. Os grupos caso e controle apresentaram, como segundo maior custo, o relativo ao consumo de cefalosporinas de quarta geração, cujos valores descritos foram US\$ 19.368,99 para casos e US\$ 2.445,38 para controles. Ressalta-se que o fármaco mais usado nessa classe de antimicrobianos foi a cefepima. Em terceiro lugar, os pacientes do grupo caso apresentaram maior custo no consumo de penicilinas US\$ 16.879,55 e os do grupo controle de glicopeptídeos US\$ 1.795,91.

**Tabela 24. Apresentação do custo médio (US\$) por classe de antimicrobianos para os grupos caso e controle em três unidades de cuidados intensivos de hospitais públicos no Estado do Espírito Santo, no período de julho de 2004 a dezembro de 2005**

<b>Antibiótico</b>	<b>Controle</b>		<b>Caso</b>	
	Custo total	Custo médio	Custo total	Custo médio
Aminoglicosídeo	56,60	11,32	176,00	19,56
Antifúngico	39,21	9,80	428,68	19,49
Antimicobacterianos	2,57	2,57	358,94	119,65
Antiviral	-	-	52,91	52,91
Carbapanens	4.427,18	553,40	26.542,93	647,39
Cefalosporinas de 1ª geração	132,05	8,80	437,65	54,71
Cefalosporinas de 3ª geração	1.534,40	66,71	5.725,12	110,10
Cefalosporinas de 4ª geração	2.445,38	305,67	19.368,99	553,40
Glicopeptídeo	1.795,91	199,55	13.381,19	252,48
Imidazol	369,53	41,06	478,71	43,52
Lincosamida	990,66	70,76	2.317,20	77,24
Macrolídeo	30,44	15,22	69,63	23,21
Penicilinas	1.496,57	124,71	16.879,55	456,20
Polimixinas	-	-	507,99	101,60
Quinolonas de 3ª geração	553,97	55,40	1.839,41	48,41
Outros antibacterianos	-	-	1.929,97	1.929,97
Sulfonamidas/ trimetopim	60,27	60,27	181,33	45,33

## 6 DISCUSSÃO

Os sistemas atuais de serviços de saúde possuem uma preocupação constante com a melhoria da qualidade da assistência e com a eficiência de seus hospitais. Para tanto, necessitam avaliar com freqüência os recursos disponíveis e as condições ou itens que mais impactam os seus gastos.

As infecções decorrentes da assistência em serviços de saúde se constituem em uma ameaça freqüente a esse objetivo por incrementar a morbimortalidade em hospitais sendo tal impacto variável entre os diversos setores e serviços, mas, especialmente importante em unidades de assistência a pacientes graves que apresentam elevados custos, mesmo em países mais ricos (KNOBEL, 1998).

As UTIs foram organizadas com o objetivo principal de assistir e propiciar a recuperação de pacientes criticamente doentes e instáveis de modo centralizado, apropriado e seguro. Nesse sentido, mostram-se bastante efetivas desde tempos remotos até aos dias atuais. Concentram grande tecnologia e modernização de recursos e processos de trabalho que permitem administração de terapêutica adequada para os pacientes ao mesmo tempo em que oferecem oportunidades para transmissão e disseminação de agentes infecciosos. A velocidade e a inovação do progresso tecnológico das práticas contemporâneas em UTIs trazem, como consequência direta, o aumento de riscos para a ocorrência de infecções hospitalares e de custos associados ao seu controle (WEY, 1999).

Dados de estudos internacionais demonstram que as UTIs apresentam as maiores taxas de infecção entre as unidades de um hospital, onerando, consideravelmente, essa modalidade de assistência. Os custos das infecções em UTIs são influenciados ainda pelas características dos microrganismos e o sítio de infecção envolvidos, tratamento de doenças específicas e características clínicas dos pacientes (LAURIA; ANGELETTI, 2003).



O fator de risco mais importante para a infecção nosocomial em UTIs, além da gravidade dos doentes, é a utilização de dispositivos invasivos, sendo, para as infecções de corrente sanguínea, o uso de cateter vascular central; para as pneumonias, a assistência ventilatória mecânica; e, para as infecções urinárias, a sondagem vesical de demora. As condições dos pacientes graves, freqüentemente, requerem o uso prolongado desses dispositivos, aumentando o risco das infecções e a morbimortalidade dos pacientes em UTIs (STICCA, 2004).

Sistemas efetivos de vigilância das infecções nosocomiais devem então ser implementados para o devido monitoramento e controle de sua ocorrência e, complementarmente, estudos que proporcionem o conhecimento do impacto econômico das infecções hospitalares em UTIs podem ser muito úteis, para a priorização de medidas preventivas e de controle, que devem ser recomendadas de forma sistemática.

O presente estudo buscou estimar o custo das três principais infecções associadas à utilização de dispositivos invasivos em UTIs destinadas a tratamento de pacientes adultos, em hospitais da rede pública no estado do Espírito Santo, a saber, infecções urinárias, pneumonias e infecções de corrente sanguínea. A análise dos custos diretos das infecções nosocomiais nas UTIs pesquisadas considerou três variáveis que representam apenas uma parte mínima do custo real das infecções hospitalares: permanência adicional na UTI, consumo de antimicrobianos e realização de exames microbiológicos.

Estudos nacionais sobre custos de infecção hospitalar em UTIs são ainda escassos e, particularmente, inexistentes no estado do Espírito Santo, reforçando a necessidade de realização de pesquisas nessa área. Contudo dificuldades se fizeram presentes para a interpretação dos estudos internacionais encontrados devido à utilização de variadas metodologias de análise econômica, tipos de desenho de estudo desenvolvidos e características dos hospitais pesquisados.

Segundo Martins (2002), dentre os problemas mais comuns dos estudos que pretendem estimar os custos das infecções nosocomiais destacam-se: agregação de infecções comunitárias a infecções hospitalares, não inclusão de óbitos na pesquisa, falta de definição de unidades monetárias utilizadas, não utilização de critérios padronizados para definição de casos de infecção hospitalar, variedade de unidades de internação e de serviços e não diferenciação de custos de infecção segundo agentes etiológicos envolvidos. Para a interpretação das análises de custos, deve-se considerar, além da metodologia empregada, as características locais de financiamento de serviços de saúde, de variação cambial e de carga tributária.

Neste estudo, com o intuito de reduzir esses problemas, optou-se por adotar a mesma metodologia utilizada por nove países latino-americanos, no período 1999 - 2001, e foi realizado um estudo tipo caso-controle pareado, com pequenas alterações no protocolo, inicialmente, proposto pela OPAS, como ampliação da faixa etária com intervalo de 15 anos e a inclusão de escore de gravidade APACHE II como critério de pareamento entre os grupos. Ressalta-se, ainda, que os países que empregaram o protocolo da OPAS estudaram tipos de hospitais e infecções variados. Encontrou-se apenas um estudo de coorte prospectiva realizado por Rosenthal, Guzmán e Migone (2003), que avaliaram custos de infecção hospitalar especificamente em UTI, ou seja, em dois tipos de UTI de um mesmo hospital privado na Argentina.

A escolha desse desenho de estudo pode tornar os grupos mais comparáveis e reduzir a possibilidade de viés de seleção em relação aos demais fatores que podem influenciar a ocorrência das infecções, como idade, patologia de base e gravidade do doente. Desse modo, o pareamento pode permitir o cálculo do custo atribuível ao diagnóstico e, principalmente, ao tratamento das infecções nosocomiais. Uma dificuldade neste estudo consistiu na escolha dos meios a serem utilizados para a análise dos custos, ou seja, as referências de preço usado (tabelas SUS, ABCFARMA e AMB), pois se entende que o custo encontrado em resultados de pesquisas relaciona-se com as unidades utilizadas para medi-lo.

## 6.1 CARACTERÍSTICAS DE DESCRIÇÃO DOS PACIENTES

A análise dos valores descritivos encontrados (Tabelas 2 e 3) permite observar maior frequência no estudo de homens, com faixa etária entre 46 a 60 anos, tanto para o grupo caso quanto para o controle. O tempo médio de internação extra na UTI foi, aproximadamente, de 18 dias para os pacientes que adquiriram infecção hospitalar (grupo caso) em relação aos que não a apresentaram (grupo controle). Ainda no que se refere à permanência na UTI, observou-se que os pacientes do grupo caso, cuja média é 26,5 dias, apresentaram um desvio-padrão de 20,5 dias, e a permanência máxima encontrada atingiu 98 dias, enquanto, para o grupo controle, esses valores foram, em média, de 8,4 dias, desvio-padrão igual a 6,4 e tempo máximo de permanência 33 dias ( $p= 0,000$ ).

Alguns autores, como Fernandes (2000), Roberts e outros (2003) e Stephens e outros (2004), demonstram maior frequência de internação hospitalar em pacientes do sexo masculino e com idade média em torno de 50 anos, o que pode ser variável de acordo com os setores do hospital e o tipo de infecção pesquisados. Extremos de idades e, especialmente, as faixas mais avançadas, são descritos como maior risco para aquisição de infecções, principalmente as que foram objeto do presente estudo (pneumonias, infecções urinárias e infecções de corrente sanguínea). Em relação ao sexo, Fernandes (2000) afirma que existem trabalhos demonstrando maior ocorrência de pneumonias em homens e infecções urinárias em mulheres.

O estudo conduzido por Roberts e outros (2003), para determinação dos custos de infecção nosocomial de um hospital em Chicago – EUA, encontrou 54,7% de homens entre os controles e 40% entre os casos, sendo a média de idade nos dois grupos 54,3 e 54,1 anos, respectivamente, contudo esse estudo não foi realizado apenas em UTI.

Em uma pesquisa prospectiva desenvolvida por Brun-Buisson e outros (2003), para avaliar os custos associados ao tratamento de sepSES (comunitárias e hospitalares) em UTI de um hospital público de Paris – França, a idade média observada para os pacientes infectados foi igual a 56,0 anos, e 64,25% desses eram homens.

Stephen e outros (2004), estudando os custos diretos de infecções causadas por *Acinetobacter baumannii* em pacientes de uma UTI para queimados, em Indiana- EUA, encontraram 79,4% de homens com idade média de 43,5 anos entre os infectados.

A predominância de homens e a faixa etária mais freqüente observada nos resultados deste estudo podem estar associadas às características dos locais pesquisados e aos diagnósticos de admissão dos pacientes, devido às suas respectivas freqüências na população, contudo os resultados dos trabalhos descritos demonstram consonância com os achados do presente estudo.

Na avaliação dos riscos associados às infecções hospitalares, é importante considerar a duração da hospitalização, principalmente em relação à permanência prévia em outras unidades ou setores do hospital antes da admissão na UTI. Tal situação em referência ao problema de aquisição de infecção hospitalar nas UTIs estudadas, é agravada pelo déficit de leitos de terapia intensiva de adultos, o que faz com que os pacientes “aguardem” por vagas em locais inadequados no próprio hospital, como enfermarias, corredores ou salas de emergência. A espera por vagas nas UTIs facilita a colonização dos pacientes por microrganismos multirresistentes a antimicrobianos e, muitas vezes, os pacientes apresentam processo infeccioso já instalado à admissão na UTI. Contudo, neste estudo, apesar de haver uma média de permanência prévia discretamente maior no grupo caso, as diferenças observadas entre os grupos não se mostraram significativas (Tabela 3), fator que pode ter sido influenciado pelas características locais dos hospitais estudados.

Ao analisar a diferença encontrada neste estudo para a média de permanência em UTI entre casos e controles (Tabela 3), verifica-se que os achados confirmam dados publicados por estudos similares.

Segundo Yalcin (2003), análises recentes usando técnicas de pareamento entre os grupos caso e controle, para determinação de custos diretos atribuíveis à infecção hospitalar, confirmam a elevação da permanência para pacientes com o evento,

contudo os resultados apresentam algumas diferenças em função da metodologia empregada, sendo descritos fatores de confusão que podem influenciar na duração da hospitalização como a gravidade dos pacientes e a etiologia das infecções.

Dentre as pesquisas, encontra-se o estudo tipo caso-controle realizado por Martins (2002), em UTI de um hospital brasileiro, que apresentou tempo médio de permanência dos 46 casos maior do que a observada neste estudo, mas a dos 46 controles foi semelhante, sendo esses valores iguais a 45 e 6,8 dias, respectivamente. Ressalta-se, no entanto, que o estudo pesquisou infecções específicas causadas por dois tipos de microrganismos multiressistentes a antimicrobianos, o que não foi objeto do presente estudo, e pode justificar a diferença observada.

Askarian e Gooran (2003) estudaram a permanência adicional atribuível às infecções nosocomiais em um hospital do Irã, encontrando um tempo médio extra dos pacientes com infecção hospitalar igual a 6,62 dias. O mesmo estudo apresentou valores diferentes de permanência segundo o tipo de infecção, sendo 4,4 dias para infecções urinárias, 5,33 dias para pneumonias e 9,2 dias para infecções de corrente sanguínea.

Em concordância com os achados desta pesquisa, o estudo desenvolvido por Esatoglu e outros (2006), na Turquia, concluiu que os pacientes com infecção ficaram cerca de 23 dias mais hospitalizados que o grupo controle.

Chen e outros (2005), realizando um estudo tipo coorte retrospectiva para avaliar os custos atribuíveis à infecção hospitalar em UTI de um centro médico de referência em Taiwan, encontraram média de permanência para os casos igual a 20 dias, enquanto os controles apresentaram média igual a nove dias.

Um estudo tipo caso-controle pareado, realizado por Castro, Salazar e Damiani (2003), em 2001, em um hospital boliviano, para pesquisar o custo de pneumonia nosocomial, encontrou média de 10,1 dias de permanência para os casos contra 2,2 dias para os controles ( $p < 0,005$ ). O mesmo tipo de estudo desenvolvido por Mejía e outros (2000),

para analisar o impacto econômico da pneumonia nosocomial em UTI de um Hospital Universitário da Guatemala, encontrou média de 16,4 dias para internação de casos e de 5,9 dias para os controles.

Quando se comparam os resultados dos estudos citados e os desta pesquisa, observa-se que, em todos, a infecção hospitalar contribuiu para o aumento da permanência dos pacientes, o que pode estar relacionado com a necessidade da utilização de maiores intervenções diagnósticas e terapêuticas para os pacientes que adquiriram infecções durante a internação nas UTIs. Contudo, como no presente estudo não foi possível o pareamento de todos os sujeitos por diagnóstico, condições presentes à admissão podem também ter influenciado a permanência dos pacientes nas UTIs.

Com relação às características relativas ao diagnóstico principal à admissão na UTI (Tabela 5), observou-se predomínio de condições cirúrgicas principalmente para os controles e presença de infecção para os casos. A participação de processos infecciosos prévios à admissão nas UTIs, originados em outros serviços ou unidades hospitalares e decorrentes de procedimentos cirúrgicos, como o que foi verificado no presente estudo, contribui para o desenvolvimento de infecções hospitalares. Tal situação requer o uso de antibióticos, o que é um fator de risco comprovado para seleção de resistência em microrganismos, visto que pacientes colonizados ou infectados por microrganismos freqüentemente têm uma história de hospitalização prolongada, ou antibioticoterapia prévia (MARTINS, 2001).

Os valores descritos na Tabela 5 indicam que o grupo controle apresentou maior freqüência de cirurgias cardíacas (27,8%). No grupo caso, esse foi o quarto diagnóstico mais freqüente (11,3%). Com esses dados, pode-se dizer que o grupo controle apresentou uma condição à admissão que tende a ter menor tempo de internação na UTI, sendo a permanência no setor necessária apenas para o monitoramento de funções vitais no pós-operatório imediato, caso não haja ocorrência de complicações. Por outro lado, a presença de infecções prévias, condição mais freqüente entre os

casos (20,6%), que foi também o quarto lugar dos diagnósticos dos controles (10,3%), é um fator de risco para ocorrência de infecções hospitalares.

Entre os pacientes que apresentavam lesões traumáticas como causa de internação na UTI (traumatismo crânioencefálico e politraumas, decorrentes de causas externas, como acidentes automobilísticos e violência urbana por perfuração de arma de fogo), observou-se que esse diagnóstico inicial apresentou-se em 25,77% dos casos, e em 19,58% dos controles. Caplan (1986) estima que, entre os sobreviventes a traumas, cerca de 20 a 63% adquirem infecções hospitalares. Segundo Fernandes (2000), dados de literatura afirmam que taxas de infecção hospitalar podem ocorrer em torno de 60% para pacientes traumatizados que permanecem em UTI por mais de cinco dias. O mesmo autor ressalta ainda a importância das infecções em relação com a gravidade dos traumas, afirmando que os óbitos por lesões traumáticas podem ocorrer em três momentos distintos: o primeiro em decorrência da gravidade e da extensão das lesões e, geralmente, logo após o trauma, anteriormente à assistência; o segundo pode ocorrer horas após o trauma como consequência de hemorragias e fraturas secundárias; e o terceiro momento ocorre dias ou semanas após o trauma e está associado às infecções.

Esses dados sugerem que o aumento do tempo de internação dos casos deste estudo pode ter sido influenciado não somente pela ocorrência de infecção hospitalar, mas também pelos diagnósticos e condições preexistentes à admissão na UTI, que mantêm os pacientes internados por mais tempo, o que foi tentado compensar com o pareamento por gravidade. Na tentativa de reduzir a influência do diagnóstico inicial na seleção dos grupos, foi utilizado o escore de gravidade – *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* – APACHE II, para o pareamento dos pacientes, como uma forma de homogeneizar os indivíduos por condições fisiológicas e crônicas à admissão dos pacientes em UTIs que são medidas por esse índice (Tabela 4).

Os achados do estudo de Laupland e outros (2004), para avaliação do risco de aquisição de infecções de corrente sanguínea em UTI de um hospital canadense,

sugerem a adequação da decisão acima descrita. Pela análise de regressão logística, os autores demonstraram que graus elevados de gravidade medidos pelo APACHE II estiveram fortemente associados ao risco do desenvolvimento dessa infecção (OR= 1,05 por ponto; IC 95% 1,03-1,07), enquanto o diagnóstico cirúrgico à admissão dos pacientes na UTI esteve associado a menor risco (OR= 0.69; IC 95% 0,52- 0,93).

A pontuação do APACHE II pode apresentar valores de zero (sendo este considerado melhor ou de menor gravidade), até 71 (que remete a pior ou maior gravidade). Segundo o estudo prospectivo realizado durante seis meses por Chen e outros (2007), em uma UTI de um hospital de Taiwan, pacientes com escore de gravidade APACHE II igual ou maior que 17 pontos apresentaram uma taxa de mortalidade igual a 37,3%, comparada com 9,4% para aqueles pacientes que apresentaram escore menor que 17 pontos. Neste estudo, apesar de a média do grau de gravidade do grupo caso ter sido discretamente mais alta (16,4) do que a do grupo controle (15,7), essa elevação não foi significativa ( $p= 0,516$ ). Os dados da Tabela 4 demonstram que não houve diferença significativa entre os grupos quanto à gravidade à admissão indicando que esses foram bem pareados. A faixa de pontos de gravidade mais freqüente foi 10-19 pontos, atingindo 57,7% dos pares de sujeitos ( $p=1,000$ ).

Os dados demonstram que os pacientes deste estudo apresentaram menor gravidade em relação ao estudo realizado por Chen e outros (2005) que encontrou maior freqüência na média de pontos igual a 28,5 para os pacientes do grupo caso e 24,5 para os do grupo controle, mas apresentou semelhança com os achados de Rello e outros (2000) que, buscando avaliar a mortalidade, permanência e custos atribuídos a infecções de corrente sanguínea em uma UTI na Espanha, encontrou média de 15,5 pontos para os casos e de 15,2 para os controles.

A presença de algumas doenças ou condições associadas ao diagnóstico inicial (comorbidades) pode favorecer a ocorrência de infecções nosocomiais. Neste estudo, aproximadamente 50% dos pacientes dos dois grupos apresentaram uma ou mais comorbidades. Destas, as que se destacam em literatura, como maior risco para



infecção hospitalar, são aquelas que proporcionam ruptura da barreira mecânica da pele e mucosas atribuídas a lesões cutâneas decorrentes de desvitalização, imobilização prolongada, isquemias e ainda patologias ou distúrbios metabólicos, como o *Diabetes mellitus*. Tais fatores associados à utilização de dispositivos, como cateteres vasculares, urinários e ventilação mecânica, comprometem ainda mais a resposta imunológica, pois os mecanismos de defesa naturais são alterados pela própria doença de base ou como resultados das intervenções terapêuticas de procedimentos invasivos (MONTEIRO, 2002).

A análise dos prontuários dos pacientes internados nas UTIs (casos e controles), revelou a presença de doenças e de condições clínicas favoráveis à infecção hospitalar. As condições predominantemente observadas foram presença de quadro infeccioso prévio e doenças crônico-degenerativas, como cardiovasculares, *Diabetes mellitus* e nefropatias (Tabela 7).

Entre as variáveis usadas para o pareamento dos grupos, também se observou homogeneidade em relação ao número de diagnósticos associados ou comorbidades, pois as diferenças não foram significantes ( $p = 0,721$ ), mostrando que os grupos se mantiveram estáveis, com média de 2,1 comorbidades para casos e controles (Tabela 3). Segundo as freqüências indicadas (Tabela 6), o grupo controle apresentou menos comorbidades (38,14%) do que o grupo caso (43,29%), evidenciando-se, assim, que os grupos se mantiveram em parâmetros semelhantes, no que diz respeito à quantidade de doenças ou condições de saúde associadas ao diagnóstico de admissão. O estudo de Carrera, Douce e Zurita (2000), realizado em um hospital de Quito, no Equador, para avaliação dos custos de pneumonia e bacteremia nosocomial, adotou o número de comorbidades como critério de pareamento e encontrou resultados semelhantes aos do presente estudo, respectivamente, média de 2,7 e 2,8 diagnósticos para os casos de pneumonia e bacteremia, e de 2,1 e 2,4 para os seus controles correspondentes.

Em relação à evolução clínica dos pacientes nas UTIs, os resultados demonstraram uma taxa de mortalidade geral de 33,5% para a amostra do estudo. As taxas de

mortalidade correspondentes para os grupos foram 43% para os pacientes que desenvolveram infecção hospitalar (casos) e de 23,7% para os que não desenvolveram (controles). A diferença de sobrevivência entre casos e controles se apresentou estatisticamente significativa ( $p=0,004$ ), sugerindo a possibilidade da contribuição das infecções para os óbitos dos pacientes nas UTIs, contudo não foi possível calcular taxas de mortalidade atribuída à infecção e não foi objetivo do estudo avaliar a presença de infecção como preditor da mortalidade na UTI (Tabela 9).

Segundo Yalcin (2003), existem registros de taxas de mortalidade atribuível às infecções hospitalares variando de 4 a 33%, sendo descritos maiores valores para as pneumonias e infecções de corrente sanguínea. O estudo de Rosenthal e outros (2003), em UTIs na Argentina, encontrou as seguintes taxas de mortalidade: 35% para pneumonias, 25% para as infecções de corrente sanguínea e 5% para as infecções urinárias.

## 6.2 CARACTERÍSTICAS DE INFECÇÃO HOSPITALAR

Infecções adquiridas em UTIs são um problema substancial tanto pela sua alta incidência quanto pelo impacto sobre a duração do tratamento e sobre a mortalidade. Em unidades de terapia intensiva, são esperados elevados índices de infecção hospitalar pela gravidade dos pacientes. O grande número de procedimentos invasivos realizado, somado ao elevado uso de antimicrobianos torna o ambiente favorável à disseminação de microrganismos e ao desenvolvimento de resistência, o que incide sobre a ocorrência de infecções. Dentre as infecções mais comumente adquiridas em UTIs, destacam-se as pneumonias, as infecções de corrente sanguínea e as infecções do trato urinário (SIEGEL, 2006).

Essas infecções foram avaliadas neste estudo e estiveram associadas a procedimentos invasivos. A densidade de utilização, para a amostra obtida (194 pacientes), demonstrou diferença em relação à densidade de utilização total (a proporção total de dias de exposição para os dispositivos invasivos para todos pacientes na população

selecionada, durante o período de tempo selecionado) informada à Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar, para o conjunto das três UTIs nesse período que foi de 0,9 ventilador/ paciente/dia, 0,7 cateteres venosos central/paciente/dia, e 0,5 sonda vesical de demora/dia para o conjunto das UTIs.

Quando se compara a densidade de utilização desses dispositivos separadamente, nota-se uma acentuada diferença entre os hospitais (Figura 1). Esse resultado pode ser explicado, em parte, considerando-se as diferenças entre as características dos hospitais e dos pacientes internados. O Hospital 1, que demonstrou a maior incidência, é um hospital referência estadual para urgências e emergências, possui grande movimento de pacientes pós-cirúrgicos e politraumatizados que utilizam com frequência dispositivos invasivos para monitorização de funções vitais e administração rápida de medicamentos e soluções.

Os grupos do estudo apresentaram diferença significativa em relação à média de tempo de permanência dos dispositivos invasivos, sendo essa média maior para todos os procedimentos avaliados entre o grupo caso (Tabela 8). A ventilação mecânica apresentou a maior média de permanência correspondendo a 14,8 dias seguida de cateter venoso central, que apresentou média de 11,3 dias, e da sonda vesical de demora com média igual a 10,5 dias. As diferenças entre os grupos demonstraram um excesso de utilização do grupo caso em relação ao grupo controle também mais alta para a ventilação mecânica em relação aos demais dispositivos invasivos, sendo a média de utilização diária adicional igual a 10,7 dias, seguida da utilização de cateter venoso central igual a 7,8 dias e da sondagem vesical de demora cuja média foi de 6,2 dias.

A diferença entre as médias dos dois grupos se mostrou estatisticamente significativa para todos os dispositivos invasivos ( $p=0,000$ ). Esses dados demonstram que os casos apresentam maior tempo de permanência de procedimentos invasivos, e a duração dos dispositivos invasivos é, comprovadamente, um fator de risco para ocorrência de infecções nosocomiais, sendo indicada como medida de controle sua rápida remoção,

além dos cuidados que devem ser observados para inserção e manutenção desses dispositivos.

A contribuição de procedimentos invasivos, na ocorrência de infecções hospitalares, tem sido bem documentada por diversos estudos, tendo destaque especial a ventilação mecânica na aquisição de pneumonias em UTIs. Pittet (1994) declara que resultados de variados estudos do tipo caso controle demonstram a associação entre a permanência de ventilação mecânica e a ocorrência de pneumonia.

O fator tempo de utilização do dispositivo é determinante para o aumento do risco da infecção. Safdar (2005), realizando uma revisão sistemática da literatura existente sobre pneumonias associadas à ventilação mecânica em UTIs, afirma que 10 a 20% dos pacientes que utilizam ventilação mecânica por mais de 48 horas desenvolvem pneumonias.

A média de utilização de ventilação mecânica observada para os casos no presente estudo (Tabela 8) foi elevada, em comparação com os resultados de outros autores, sendo semelhante aos achados do estudo de Cocanour (2005) no Texas -EUA, cuja média de utilização de ventilação mecânica entre os casos de pneumonia foi de 17,7 dias e para os controles foi igual a 5,8 dias.

Um estudo caso-controle, conduzido por Hugonnet e outros (2004), em uma UTI de um hospital universitário de Genebra – Suíça, demonstrou que os pacientes do grupo caso que possuíam pneumonia hospitalar utilizaram, em média, 5,1 dias de ventilação mecânica.

Dasta e outros (2005) realizaram um estudo em um banco de dados hospitalar dos EUA para verificar a contribuição da ventilação mecânica no custo diário em UTI adulto e encontraram que cerca de 36% dos pacientes internados em UTI utilizaram ventilação mecânica, cuja média de permanência foi igual a 5,6 dias e custo extra de US\$ 18.643,00 para pacientes que necessitaram de ventilação mecânica.

Uno e outros (2007), estudando o impacto de pneumonias associadas à ventilação mecânica, em um caso-controle pareado, em um hospital universitário japonês, concluíram que as pneumonias foram um dos dois fatores que estiveram independentemente associados à mortalidade hospitalar (OR, 2,20; IC 95% - 1,10-4,39;  $p=0.03$ ).

Cateteres intravasculares são indispensáveis na prática médica diária moderna, particularmente em UTIs. Embora forneçam acesso vascular necessário, seu uso implica risco de complicações infecciosas sistêmicas e locais para o paciente. Segundo dados do *National Nosocomial Infection Surveillance System* (NNIS), a maioria das infecções de corrente sanguínea graves estão relacionadas com cateteres venosos centrais, ou seja, inseridos em vasos, como as veias subclávia, femoral e jugular interna, especialmente aqueles usados em pacientes em UTIs. Nesses locais, o acesso venoso central pode ser necessário por períodos prolongados, ou cateteres podem ser inseridos em situações de urgência, com possibilidade de menor aderência à técnica asséptica, aumentando o potencial para contaminação e subsequente infecção (MARTINS, 2002).

Os achados do presente estudo demonstram uma permanência significativamente maior dos cateteres venosos centrais para o grupo caso, cujo excesso de permanência foi igual a 7,8 dias em relação ao grupo controle (Tabela 8), sendo esse o segundo tipo de dispositivo invasivo mais utilizado nas UTIs.

Dentre os procedimentos invasivos de risco para as infecções estudadas, a utilização de sonda vesical de demora foi o que apresentou menor tempo médio de permanência para os pacientes do grupo caso, entretanto a duração da sonda nesse grupo foi bem maior do que a média observada nos pacientes do grupo controle (10,5 e 4,1 dias, respectivamente) (Tabela 8).

Segundo Laupland (2005), as infecções do trato urinário são as mais comuns infecções adquiridas em UTIs, sendo grande parte delas associadas à utilização de instrumentação urinária, especialmente cateteres vesicais de demora.

Rupp (2004) afirma que 25% dos pacientes em UTIs, nos Estados Unidos da América, utilizam cateteres urinários durante a hospitalização, cujo risco de bacteriúria é de aproximadamente 5% por dia de cateterização.

Ao se observar a menor frequência de permanência de sonda vesical de demora em relação aos demais dispositivos invasivos na amostra estudada, pode-se inferir que a atuação das CCIHs locais pode ter proporcionado a retirada mais rápida desse dispositivo nas UTIs.

Os índices de incidência de infecção hospitalar verificados entre as UTIs pesquisadas apresentam um resultado consistente com o informado sobre a utilização dos procedimentos invasivos. Taxas de infecção associadas a dispositivos invasivos variam consideravelmente de acordo com o tamanho do hospital, unidade ou serviço hospitalar e tipo de procedimento. O *Centers for Diseases Control* (CDC) e a *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO) recomendam que as taxas de infecções relacionadas com dispositivos sejam expressas como o número de infecções associadas ao respectivo dispositivo por 1.000 dispositivos/dia. Esse parâmetro é mais útil que a taxa expressada como o número de infecções associadas a dispositivos por 100 (ou porcentagem de dispositivos estudados), porque conta as infecções sobre o tempo ajustando risco para o número de dias em que o dispositivo está em uso.

Ressalta-se que as pneumonias demonstraram ser o principal problema de infecções hospitalares para o conjunto das UTIs (Figura 2), o que coincide com as notificações recebidas pela Coordenação Estadual de Controle de Infecção Hospitalar do Espírito Santo à época da pesquisa. Para a amostra do estudo, pneumonias foram as segundas infecções mais frequentes (32,47%), cuja densidade de incidência correspondeu a 28,37/1000 ventilador/dia. Em primeiro lugar, ocorreram infecções urinárias (39,31%)

com densidade de incidência igual a 35,71/1000 cateteres vesicais/dia e, em terceiro lugar, infecções de corrente sanguínea (28,20%) com 26,82/1000 cateteres vasculares/dia (FONTE: SESA/GEVS/NVS/CECIH-ES).

Em UTIs, a pneumonia é a infecção mais freqüente na Europa e a segunda infecção mais freqüente nos hospitais americanos. O estudo de prevalência de IH conduzido em hospitais brasileiros, em 1994, demonstrou ser esta a infecção mais prevalente no país, contudo problemas relacionados com critérios utilizados para o diagnóstico podem superestimar sua ocorrência (MONTEIRO, 2002).

Segundo Bonten e Weinstein (2000), pneumonias associadas à ventilação mecânica são consideradas as mais freqüentes infecções decorrentes da assistência em terapia intensiva, embora suas taxas sejam dependentes dos métodos empregados para seu diagnóstico.

As taxas observadas nos três hospitais do estudo são importantes para retratar o comportamento de infecções hospitalares em pessoas assistidas em terapia intensiva, reafirmando sua relevância como um agravo freqüente em serviços de saúde e sugerindo que medidas preventivas são importantes para reduzir seu impacto sobre a segurança de pacientes críticos. Os achados apresentam-se semelhantes aos de outros estudos, no entanto, devido às diferenças metodológicas empregadas, uma comparação entre eles deve ser evitada.

Segundo os dados reportados pelo Sistema Norte-Americano de Vigilância de Infecções Hospitalares, *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS), durante 1992-2001, a principal infecção relatada pelos quase 300 hospitais participantes foi a pneumonia com 10,5/1.000 pacientes em ventilação mecânica/dia, seguida por 5,8 infecções urinárias/1.000 pacientes com sonda vesical de demora/dia, e de 5,3 infecções de corrente sanguínea/1.000 pacientes com cateter venoso central/dia.

No estudo de Martins (2002), em uma UTI de um hospital de São Paulo, no Brasil, os indicadores de infecção observados foram iguais a 21,2 pneumonias/1.000 ventiladores/dia; 17,5 infecções da corrente sanguínea/1.000 cateteres venosos centrais/dia; e 15,9 infecções de trato urinário/1.000 sondas vesicais de demora/dia.

Rosenthal, Guzman e Cmich (2004) descreveram a incidência de 46,3 pneumonias/1.000 ventiladores/dia; 30,3 infecções da corrente sanguínea/1.000 cateteres venosos centrais/dia; e 18,5 infecções de trato urinário/1.000 sondas vesicais de demora/dia em seis UTIs na Argentina, durante um ano de avaliação.

Os resultados descritos para estudos que monitoram as infecções hospitalares em UTIs são variáveis e dependentes do método, período e contexto em que são conduzidos. Algumas pesquisas que se propõem avaliar as medidas de controle de infecção em UTI registram decréscimo nos indicadores de infecção, em relação aos observados no presente estudo.

Como exemplo, destaca-se o estudo longitudinal realizado por Sticca e outros (2004), em uma UTI de um hospital Italiano para avaliar medidas preventivas de infecções hospitalares. Os autores registraram que indicadores de infecção no período estudado iguais a 7,8 pneumonias/1.000 ventiladores/dia; 2,2 infecções da corrente sanguínea/1.000 cateteres venosos centrais/dia; e 2,1 infecções de trato urinário/1.000 sondas vesicais de demora/dia, de acordo com os autores, são menores do que os descritos para outras UTIs italianas.

Cocanour e outros (2006) realizaram um estudo prospectivo para avaliar o impacto de medidas preventivas de pneumonia em uma UTI de trauma no Texas – EUA, cujos índices de pneumonia variaram de 22,3 a 32,7/1.000 ventiladores/dia entre janeiro a outubro de 2002. Os autores descreveram um decréscimo desses índices para valores entre zero a 12,8/1.000 ventiladores/dia entre novembro de 2002 e junho de 2003. Concluíram que as taxas de pneumonia podem ser reduzidas se esforços para a



manutenção de um programa de prevenção forem feitos por administradores, médicos e demais profissionais das UTIs.

Dentre os custos diretos atribuíveis a infecções nosocomiais, são destacados, além da permanência extra, exames laboratoriais e tratamento com agentes antimicrobianos. A realização de exames microbiológicos (culturas) é fundamental para o diagnóstico etiológico das infecções, o que orienta as condutas referentes à terapêutica adequada, evitando, assim, a seleção de resistência microbiana. Nesse sentido, espera-se que os pacientes com sinais clínicos suspeitos de infecção necessitem de maior avaliação microbiológica de espécimes clínicos do que os que não apresentem tal suspeita.

Em relação à utilização de exames microbiológicos (culturas) necessários para o diagnóstico de infecções, os pacientes do grupo caso, em nosso estudo, necessitaram realizar, aproximadamente, quatro vezes mais exames que os do grupo controle. Os dados apresentados na Tabela 10 indicam que a diferença observada entre os grupos foi significativa e que o consumo de antimicrobianos em DDD também foi elevado para os casos, sendo, em média, duas vezes e meia maior em comparação com o grupo controle.

Segundo Dilara (2005), o custo é um importante fator para a decisão da escolha de medicamentos, mas outros, como gravidade dos pacientes, etiologia e sítio de infecção, são superiores para definir a indicação terapêutica.

As UTIs que participaram da pesquisa possuem política definida para utilização de antimicrobianos orientada pelos infectologistas das respectivas CCIHs. Esses profissionais avaliam com regularidade a prescrição de antimicrobianos selecionados para uso restrito no hospital, contudo dificuldades estão presentes para um efetivo controle da utilização dos fármacos apenas para as indicações terapêuticas recomendadas, e pacientes sem critérios diagnósticos confirmados de infecção hospitalar utilizam antibióticos de largo espectro de ação e de maior custo nas UTIs,

mesmo assim, a frequência observada de utilização entre os casos foi significativamente maior (Tabelas 10 e 11).

Quando analisados separadamente para cada tipo de infecção, os dados descritivos dos pacientes infectados mantêm as mesmas características demográficas inicialmente comentadas para o total dos pacientes (casos e controles), tanto para sexo quanto para faixa etária, contudo pequenas mudanças são observadas em relação ao tempo médio de permanência na UTI por infecção. A média de idade dos casos de infecção se manteve um pouco mais alta para os pacientes que apresentaram pneumonia e essa infecção também exigiu maior tempo de permanência na UTI do que as outras infecções e do que o total de casos (31,9 dias) (Tabela 12).

Os homens também foram mais acometidos por todas as infecções estudadas, com maior frequência nas infecções de corrente sanguínea. O sexo feminino apresenta maior risco para ocorrência de infecção urinária, mas, apesar disso, foi observada maior frequência de infecções urinárias em pacientes masculinos, o que não é esperado. A predominância de homens em ambos os grupos desta amostra pode justificar o ocorrido, mas também foi constatado que, entre os tipos de infecção, tanto para sexo e faixa etária quanto para as médias de permanência nas UTIs, as diferenças não se mostraram significativas (Tabela 12).

Segundo Jarvis (1996), alguns trabalhos que analisaram os custos de variadas infecções hospitalares confirmaram ser a pneumonia o tipo de infecção com mais impacto na permanência da hospitalização, taxas de letalidade e custos extras, confirmando os dados do presente estudo.

O estudo tipo caso controle realizado por Bogado e outros (1999), em um hospital do Paraguai, encontrou 20,4 dias de permanência para pneumonias e 15,1 dias para as infecções urinárias. Outros trabalhos demonstram maior impacto das infecções de corrente sanguínea, como o estudo de Carrera, Douce e Zurita (2000), em um hospital do Equador, cujo tempo extra de permanência para essa infecção foi igual a 36,7 dias e

para as pneumonias igual a 25,3 dias; e o estudo de Rosenthal e outros (2001), na Argentina, que apresentou, em média, 14,4 dias extras para infecções de corrente sanguínea, 11,1 dias para pneumonias e 10,7 dias para infecções urinárias.

Já em relação à comparação de pacientes do grupo caso e do controle por tipo de infecção específica, os achados demonstram diferenças significativas para todas as variáveis estudadas ( $p=0,000$ ) (Tabelas 13, 14 e 15). Novamente as pneumonias apresentaram um grande impacto na diferença observada entre os grupos do estudo. O excedente dos casos de pneumonia, em relação aos seus controles, para os parâmetros de permanência, utilização de antimicrobianos e de realização de culturas em nosso estudo, foi igual a 21,5 dias, 2,3 DDD e 3,7 exames, respectivamente (Tabela 14).

Os pacientes que adquiriram infecção de corrente sanguínea associada a cateter venoso central ficaram aproximadamente mais 18 dias internados na UTI, consumindo, em média, quase três DDD de antimicrobianos e realizando quatro vezes mais exames que os seus respectivos controles (Tabela 13). Para infecção do trato urinário associada à sonda vesical de demora, os resultados demonstram que houve também diferença significativa entre os grupos caso e controle. Os casos de infecção do trato urinário estiveram internados em média 20,1 dias mais que os controles, realizaram 3,8 mais culturas e receberam 2,4 mais DDD de antimicrobianos (Tabela 15).

Os resultados observados por Chen e outros (2005), em Taiwan, também apresentaram diferenças significativas para a permanência na UTI entre casos e controles, sendo essa diferença maior para as pneumonias, cujo acréscimo foi igual a 14 dias, seguida de nove dias para as infecções de corrente sanguínea e sete dias para as infecções urinárias.

Pena e outros (1996) demonstraram, em um estudo caso-controle realizado em um hospital de Barcelona, na Espanha, que a média de permanência dos pacientes com

pneumonia nosocomial foi de 21,5 dias, enquanto a dos controles foi de 11,5 dias, indicando um acréscimo em torno de dez dias para essa infecção.

Os hospitais onde este estudo foi desenvolvido possuem déficit de leitos de terapia intensiva para pacientes adultos, sendo esse um desafio para o controle de infecções, pela prolongação da permanência em locais inadequados para assistência a pacientes graves. Os pacientes do grupo caso apresentaram diferenças no tempo de internação prévio à UTI por tipo de infecção, mas essas não se mostraram significativas (Tabela 16).

A procedência dos pacientes de outros serviços do hospital, e da própria comunidade na UTI, está relacionada com as enfermidades subjacentes e com o período de permanência prolongado em serviços de saúde. A transmissão cruzada de microrganismos em UTI tem sido associada a fômites, que incluem, entre outros materiais, equipamentos de ventilação mecânica, assim como colonização de mãos dos profissionais de saúde, a partir de outras fontes, como pacientes infectados ou colonizados.

### 6.3 AVALIAÇÃO DE CUSTOS

As infecções adquiridas em hospitais requerem o incremento de despesas associadas ao seu diagnóstico e tratamento, que resultam em custos adicionais ao setor hospitalar. Para entender o impacto econômico das infecções hospitalares, é necessária a realização de estudos capazes de identificar os custos atribuíveis às infecções. Contudo estimar os verdadeiros custos das infecções hospitalares é um trabalho complexo, e, geralmente, são analisados apenas os custos diretos, que, apesar de suas limitações, permitem visualizar parte da magnitude do problema. Os custos diretos associados às infecções nosocomiais são influenciados pela elevação da permanência hospitalar, quantidade de antimicrobianos consumidos, número de exames microbiológicos realizados e reintervenções cirúrgicas que se fizerem necessárias.

Neste estudo, procurou-se demonstrar uma estimativa da associação entre o aumento da permanência hospitalar, a utilização de antimicrobianos e a realização de exames microbiológicos com os custos diretos das infecções hospitalares em UTIs para adultos de hospitais públicos no estado do Espírito Santo. Em geral, as despesas da assistência a pacientes em terapia intensiva nos hospitais que pertencem ao Sistema Único de Saúde ultrapassam os valores de diárias de UTI que são usualmente pagos para tal assistência, cuja modalidade de pagamento é por pacote, gerando déficit de recursos. Para a realização do presente trabalho, os custos foram estimados com base no pressuposto dos valores que eram executados pelo SUS à época, sem considerar os gastos reais, devendo ser compreendidos como uma primeira aproximação dos custos diretos das infecções em terapia intensiva no Espírito Santo.

Os resultados das Tabelas 17 e 18 demonstraram aumento significativo dos custos de pacientes que adquiriram infecção hospitalar em decorrência da assistência em unidades de terapia intensiva para adultos, indicando haver associação entre infecções hospitalares e elevação de custos em UTIs.

A média do custo diário da internação hospitalar dos pacientes do grupo caso foi igual a US\$ 83,44, com mediana de US\$ 79,54, e do grupo controle foi de US\$ 53,75 e US\$ 52,68, respectivamente ( $p = 0,000$ ), revelando um custo diário adicional atribuível às infecções hospitalares de aproximadamente US\$ 29,69 (Tabela 17). Como a permanência extra para os pacientes com infecção foi em média 18 dias, variando de acordo com o tipo de infecção adquirida, a duração da hospitalização influenciou o custo total da internação dos casos, de maneira importante (Tabela 2).

Segundo Yalcin (2003), para diversos autores, a prolongação da permanência hospitalar é o maior custo extra atribuível às infecções nosocomiais, resultado também encontrado neste estudo.

A estimativa da média do custo total da internação hospitalar nos dois grupos demonstrou um custo extra atribuível à infecção igual a US\$ 2.241,35, e as diárias de

UTI foram o fator mais oneroso, seguido pelo consumo de antimicrobianos em ambos os grupos (Tabela 18). Os resultados encontrados foram influenciados pelos valores individuais usados na apuração dos custos das variáveis estudadas. Como esses valores foram baseados nos preços pagos pelo Sistema Único de Saúde à época, para diárias de UTI e aquisição de medicamentos, e tais preços são defasados e mais baixos do que os praticados no mercado, ressalta-se que os achados deverão ser analisados como estimativas, pois os custos reais poderão estar subestimados.

A ausência de parâmetros uniformes para apuração de custos, como variáveis analisadas, unidades monetárias utilizadas e valores ou preços de referência associados às diferenças de desenhos de estudo, grupo de pacientes avaliados, período da coleta de dados, abrangência do estudo, tipo de infecções e patógenos, dificulta a comparação de resultados entre estudos. Mas, apesar dessa dificuldade, encontraram-se pesquisas que corroboram os achados do presente estudo, no sentido de produzirem aumento significativo da permanência hospitalar e da utilização de recursos diagnósticos e terapêuticos específicos para infecções, como exames microbiológicos e consumo de antimicrobianos.

Diferentes análises econômicas das infecções hospitalares têm registrados custos atribuíveis a elas, variando entre US\$ 1.018,00 a US\$ 2.280,00 por paciente infectado (DILARA, 2005).

Martins (2002) realizou análise do custo de infecções causadas por *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*, em UTI de adultos de um hospital universitário em São Paulo, no Brasil, em um estudo tipo caso-controle. Foram avaliados dados da internação de 46 pares de pacientes admitidos entre março de 1997 a agosto de 1998, encontrando um excesso de permanência para os casos de 24,26 dias semelhante ao que foi observado neste estudo, mas o custo extra para internação total dos casos foi bem superior, igual a US\$ 11.209,17. Os valores encontrados para os casos e controles são bem maiores que os resultados descritos nesta análise, contudo comparações não podem ser estabelecidas, visto que o estudo teve como objetivo analisar os custos de

infecções por agentes etiológicos específicos e a autora avaliou maior quantidade de variáveis de custos diretos, como número de interconsultas, de procedimentos cirúrgicos e invasivos, e ainda estabeleceu valores maiores para as diárias hospitalares.

Sheng e outros (2005), após a realização de um estudo caso-controle pareado em Taiwan, para avaliar os custos de infecções hospitalares em dois tipos de hospitais (um centro médico e um hospital público), obtiveram tempo médio de permanência dos casos de infecção para os dois serviços iguais a 19,2 e 20,1 dias, cujos custos extras da internação total foram, em média, US\$ 5.335,00 e US\$ 5.058,00.

O estudo pareado de Esatoglu e outros (2006), realizado em um hospital universitário na Turquia, demonstrou uma permanência adicional da internação de pacientes com infecção hospitalar igual a 23 dias, com custo extra de US\$ 2.026,70, contudo esse estudo não foi realizado apenas para pacientes em UTI.

Após análise de regressão linear múltipla, os achados de um estudo tipo coorte retrospectiva, realizado por Chen e outros (2005) em Taiwan, foram ajustados e apresentaram uma permanência extra de 18,2 dias, muito semelhante aos resultados observados neste estudo, com um custo adicional total da internação de pacientes com infecção hospitalar em UTI adulto igual a US\$ 3.306,00.

No presente estudo, os resultados do custo médio diário da internação em UTI, segundo a quantidade de episódios de infecções adquiridas pelos pacientes, indicaram importante acréscimo (Tabela 19). Entre os pacientes que apresentaram apenas uma ocorrência de infecção hospitalar, o custo médio diário e o custo total da internação foram, respectivamente, US\$ 77,88 e US\$ 2.760,29, e entre os que apresentaram mais que uma, US\$ 107,83 e US\$ 4.348,89. O custo adicional para os pacientes com mais de um episódio de infecção hospitalar foi, então, de US\$ 648,49, sugerindo que os pacientes que apresentaram mais de uma infecção hospitalar, durante a internação na UTI, demandaram mais cuidados e maior consumo de recursos.

Os achados do trabalho de Martins (2002), em uma UTI de São Paulo, já citado nesta dissertação, mostraram também o excesso de custo que múltiplas infecções hospitalares podem acarretar, sendo o custo extra encontrado, em média, US\$ 8.926,08 para os 16 (34,7%) pacientes que apresentaram mais que uma infecção hospitalar.

Nos três tipos de infecção estudados, o maior excesso de dias de permanência foi observado para as pneumonias, cuja média extra foi 21,5 dias, um pouco mais elevada que a observada para o total de casos, seguidas de infecção do trato urinário e infecção de corrente sanguínea, com 20,1 e 18,3 dias, respectivamente. Em relação aos custos excedentes, os casos de pneumonia também apresentaram o maior valor, sendo, em média, US\$ 2.801,14 por paciente, seguidos pela infecção do trato urinário, cuja média correspondeu a US\$ 2.286,82. Já os casos de infecção de corrente sanguínea apresentaram a menor média de custo do estudo, US\$ 1.716,78 por caso. A diferença observada entre os valores de casos e controles foi significativa ( $p < 0,05$ ) em todos os tipos de infecções (Tabelas 21, 22 e 23).

Dentre os estudos conduzidos pelos países latino-americanos que se basearam no protocolo elaborado pela OPAS, e avaliaram as mesmas infecções deste estudo, alguns obtiveram resultados similares ao que foi encontrado nesta amostra com diferenças entre os custos por tipo de infecção.

Como exemplo, o estudo de Rosenthal e outros (2003), realizado durante o período de março de 1999 a novembro de 2001, por meio de uma coorte prospectiva em duas UTIs de um centro médico na Argentina, encontrou um excesso de permanência médio de 15 dias para os casos de infecção de corrente sanguínea, que realizaram 1,1 mais exame microbiológico e receberam 54 DDD adicionais em relação aos controles, atingindo um custo adicional médio de US\$ 2.619,00 por caso. Nesse estudo as pneumonias representaram a segunda infecção de maior custo, com um adicional de US\$ 2.050,00 por caso, que, em média, permaneceram mais 11 dias hospitalizados, realizando 2,1 mais exames e recebendo 46 DDD extras. Já as infecções urinárias apresentaram o



menor custo médio adicional, igual a US\$ 1.970,00 por caso e estes ficaram hospitalizados em média 13 dias mais, usando 48 DDD adicionais e realizando 1,1 mais culturas que seus respectivos controles.

O estudo de Damiani e outros (2003), em um hospital na Bolívia, entre 2000 e 2001, encontrou um custo adicional igual a US\$ 2.743,00 para cada caso de pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos.

Castilla e outros (2003) estudaram os custos da pneumonia associada à ventilação mecânica em UTI de um hospital de Lima, capital do Peru, durante o ano de 1999, encontrando uma média de 7,2 dias extras, com custo adicional de US\$ 2.020,00 por caso de pneumonia. Os achados confirmaram que, tal como no presente estudo, a permanência hospitalar foi o fator que mais contribuiu no total dos custos.

Segundo Fernandes (2000), a incidência de pneumonias tem desafiado o controle das infecções, tanto pelo aumento (é considerada a segunda infecção mais freqüente) quanto pelo desafio para o controle de seus fatores de risco, principalmente em UTIs. As taxas de pneumonia associadas à ventilação mecânica podem variar desde 2,6 até 26,5/1.000 ventiladores/dia. Nos 97 casos incluídos neste estudo, 30 (30,92%) apresentaram esse tipo de infecção, o que contribuiu para a elevação da permanência em UTI. Tais resultados se assemelham aos achados no estudo paraguaio de Villefañe e Vera (2003), que constataram que as pneumonias deram origem ao maior excesso em média de permanência em UTI (25 dias).

Segundo Dasta (2005), a utilização de ventilação mecânica, fator de risco para a ocorrência de pneumonias hospitalares, está, significativamente, associada à elevação dos custos da internação em UTIs. Considerando-se que a ventilação mecânica foi o dispositivo que apresentou a maior média de permanência em UTI neste estudo (14,8 dias), e o maior custo extra foi o encontrado para os pacientes com pneumonia, pode-se sugerir que esse dispositivo influenciou os custos totais da internação dos pacientes com esse tipo de infecção.

Warren e outros (2003) realizaram um estudo prospectivo e pareado para determinar o custo atribuível à pneumonia associada à ventilação mecânica em Washington – EUA, entre janeiro de 1998 e dezembro de 1999, e constataram que, após regressão linear múltipla para outros fatores que podem afetar os custos, como o diagnóstico principal, as pneumonias tiveram custo adicional de US\$ 6.632,00 em relação aos controles.

Rosenthal e outros (2005) buscaram o custo atribuível especificamente à pneumonia nosocomial em UTIs de três Centros Médicos em Buenos Aires, na Argentina, por meio de um estudo pareado, encontrando um custo adicional para os casos bem semelhante aos achados do presente estudo, igual a US\$ 2.255,00, em média.

Um estudo suíço de coorte retrospectiva, realizado por Hugonnet e outros (2004), em um hospital universitário em Genebra, para verificar especificamente os efeitos das pneumonias associadas à ventilação mecânica sobre recursos, morbidade e mortalidade em UTI, após o pareamento, coincidentemente, também identificou 97 pares de pacientes, mas os custos se mostraram bem maiores que os deste estudo, atingindo um adicional de US\$ 7.289,00 por caso.

A revisão sistemática de trabalhos publicados no PUBMED e MEDLINE, após 1990, realizada por Safdar e outros (2005), sobre pneumonias nosocomiais, para determinar sua incidência, taxa de mortalidade atribuída, aumento de permanência e custos, concluiu que pacientes que desenvolvem pneumonia associada à ventilação mecânica podem aumentar, em média, 6,19 dias a hospitalização e em aproximadamente US\$ 10.019,00 os custos. Contudo os trabalhos avaliados foram somente estudos observacionais e pareados, publicados em língua inglesa, o que pode não traduzir a realidade de países em desenvolvimento, onde recursos dispensados para a assistência à saúde podem ser substancialmente menores, podendo impactar os custos obtidos.

As infecções de corrente sanguínea são consideradas como importantes complicações de pacientes críticos. Segundo Mayhall (2004), podem representar de 30 a 40% de

todas as infecções hospitalares, impactando a mortalidade, a permanência e os custos em UTIs, sendo a permanência hospitalar um fator importante para o aumento dos custos relacionados com essa infecção. Pittet (1994) afirma existir ainda poucos trabalhos que pesquisam os custos específicos das infecções de corrente sanguínea em UTIs. Contudo estudos mais recentes têm buscado determinar não só o impacto econômico, como também a mortalidade atribuída e o aumento de permanência dessas infecções em UTIs (PIRSON, 2005).

Em relação às infecções de corrente sanguínea, os achados do presente estudo permitiram observar que, entre as infecções avaliadas, essas foram as de menor frequência e custos, ressaltando, entretanto, que não foi possível calcular a taxa de letalidade a elas atribuída para dar uma dimensão de sua gravidade, o que poderia explicar o seu menor custo em relação aos demais tipos de infecção estudados.

De acordo com Digiovine e outros (1999), as infecções primárias de corrente sanguínea, geralmente, estão associadas à utilização de cateter venoso central e são uma ocorrência frequente em UTIs, podendo atingir taxas de mortalidade variáveis entre 31,5 e 82,4%. Entretanto, no estudo realizado por esses autores em uma UTI de Detroit, EUA, não foi possível encontrar diferenças significativas entre as taxas de mortalidade de casos (35,3%) e controles (30,9%) atribuídas a essa infecção, mas para a permanência extra (em média 10 dias) e para custos adicionais (US\$ 34.508,00) a diferença foi significativa.

O estudo de Nercelles e outros no Chile, em 1999, encontrou um aumento de estada de 56,5 dias em pacientes com infecção de corrente sanguínea, uma quantidade muito maior que os 18,3 dias que se observou neste estudo, contudo não está claro se o estudo chileno se limitou a pacientes em UTI.

Rello e outros (2000) desenvolveram um estudo retrospectivo e pareado para avaliar a mortalidade atribuível, o incremento da permanência e o excesso de custos das infecções de corrente sanguínea relacionadas com cateter vascular, em uma UTI na

Espanha, e concluíram que as taxas de mortalidade entre os casos (22,4%) e controles (34,7%) não foram significativamente diferentes. Contudo, os 49 pares de pacientes da amostra apresentaram aumento significativo da permanência para o grupo caso, em média, de 19,6 dias e representaram um custo adicional de 3,124 Euros.

Rosenthal e outros (2003), alegando haver informações limitadas disponíveis na Argentina sobre o impacto das infecções de corrente sanguínea relacionada com cateteres, realizaram um estudo em seis UTIs de três hospitais, encontrando 142 casos e 142 controles, pareados por tipo de hospital, UTI, ano de admissão, sexo, idade e gravidade da doença. Os resultados demonstraram média de 11,9 dias, 22,6 DDD de antibióticos e de US\$ 4.888,42 adicionais para os casos de infecção.

Wisplinghoff e outros (2003) conduziram um estudo na Alemanha, para examinar o excesso de permanência, custos adicionais e mortalidade atribuída às infecções nosocomiais de corrente sanguínea entre pacientes neutropenicos, encontrando um excesso de permanência e de custos significativos para os casos de infecção, sendo os valores médios oito dias e US\$ 3.200,00 respectivamente.

Em um outro estudo prospectivo e pareado, Warren e outros (2006), buscando determinar o custo, a permanência e a mortalidade atribuível à infecções de corrente sanguínea associadas a cateter, adquiridas em uma UTI de um hospital em Washington – EUA, entre janeiro de 1998 e julho de 2000, constataram que os pacientes com infecção permaneceram, em média, 2,41 dias adicionais na UTI e 7,54 dias no hospital. O custo atribuível aos casos de infecção atingiu US\$ 11.971,00 em relação aos controles.

Laupland e outros (2006) realizaram um estudo para determinar o excesso de permanência, mortalidade e custos atribuíveis às infecções de corrente sanguínea adquiridas em UTIs de uma região de saúde do Canadá, entre maio de 2000 e abril de 2003. Nesse estudo, 144 pacientes com infecção foram pareados com 144 controles e os resultados demonstraram um significativo acréscimo da permanência na UTI, em

média, de 2,5 dias para os casos, cujo custo adicional foi, em média, US\$ 12.321,00 por caso.

O estudo tipo caso-controle conduzido por Higuera e outros (2007), para calcular os custos associados a infecções de corrente sanguínea em UTIs para adultos, de três hospitais na cidade do México, comparou 55 casos pareados com 55 controles e encontrou um excesso de permanência de 6,1 dias e custo médio adicional de US\$ 11.591,00 para os casos.

Quando comparadas com resultados do presente estudo, as diferenças observadas nos estudos descritos, em relação à quantidade de antimicrobianos em DDD e ao custo total de casos de infecções de corrente sanguínea, pode-se inferir que a gravidade dessas infecções nas UTIs pesquisadas pode ter contribuído com menor tempo de permanência dos pacientes infectados.

As infecções do trato urinário são consideradas as mais comuns infecções hospitalares e têm sido associadas ao aumento da mortalidade, permanência hospitalar e custos. Segundo Rupp e outros (2004), dados do NNIS demonstram que as infecções do trato urinário podem representar 20 a 30% das adquiridas em UTIs, aumentar a hospitalização, em média, de três a quatro dias, apresentar risco de complicações como bacteremias (infecções secundárias de corrente sanguínea) em mais de 4% dos casos e incrementar os custos da assistência em hospitais americanos em mais de quinhentos milhões de dólares anualmente.

As taxas de infecções associadas a cateter urinário em UTIs podem variar de acordo com o tipo de infecção apresentada. No estudo conduzido por Wagenlehner e outros (2006), durante seis meses, na Alemanha, 75% das infecções urinárias hospitalares que foram notificadas naquele serviço de saúde, foram adquiridas na UTI: 4,2/1000 cateteres urinários/dia infecções urinárias sintomáticas e 14,0/1000 cateteres urinários/dia assintomáticas, ou seja, a grande maioria dessas infecções usualmente não necessita de tratamento. Os autores ressaltaram que, a despeito de não haver

indicação de tratamento para as infecções assintomáticas, sua incidência é preocupante, pelo fato de aumentar o risco para ocorrência de bacteremias e pelo impacto ambiental causado, o que favorece a emergência de resistência microbiana.

Um estudo norte-americano, tipo caso-controle, realizado por Saint e outros (2006), demonstrou, pela regressão logística, que a presença de bacteriúria prévia é um preditor independente para a ocorrência de bacteremias, aumentando, assim, o risco da ocorrência de infecções mais graves.

A despeito de sua importância clínica e econômica, muitas vezes, o foco das pesquisas realizadas em UTIs não tem esclarecido, especificamente, o impacto das infecções do trato urinário (LAUPLAND et al., 2004).

De acordo com os achados do presente estudo, as infecções urinárias representaram um problema freqüente nas UTIs avaliadas, com diferenças na incidência entre os hospitais (Figura 2). Para o conjunto das UTIs, essa infecção representou a segunda maior freqüência, ocupando também a mesma posição em relação à permanência hospitalar e custos associados.

O estudo de Villafañe e Vera (2003), realizado em um hospital universitário de Assunção, no Paraguai, no ano de 1999, encontrou resultados significativos para as diferenças entre casos de pneumonia e de infecção do trato urinário, em UTI de adultos e seus controles. O excesso de permanência para os casos foi 25 dias para pneumonias e 26 dias para infecções urinárias; para a realização de culturas, nove e onze exames; e, para o consumo de antimicrobianos, 33 e 69 DDD, respectivamente. O conjunto do excesso de custos baseados nesses indicadores foi de US\$ 13.928,00 para pneumonias e US\$ 13.676 para as infecções urinárias, correspondendo à permanência hospitalar, respectivamente, 85% e 88% desses custos.

Rupp e outros (2004) afirmam que a revisão de literatura publicada sobre os custos diretos associados à infecção do trato urinário demonstra que estes são dependentes

da época de realização dos estudos, variando de US\$ 589,00 a US\$ 3.803,00 por episódio. No caso do desenvolvimento de bacteremias secundárias, os custos adicionais poderão alcançar US\$ 2.041 por episódio.

Neste estudo, quando se compara a contribuição isolada de cada item de custo avaliado, diárias de UTI, exames microbiológicos e antimicrobianos, observa-se que a duração da hospitalização foi significativamente o valor mais alto para todos os tipos de infecções, corroborando os achados de autores já citados, sendo US\$ 1.832,23 para as pneumonias, US\$ 615,72 para as infecções urinárias, e de US\$ 932,08 para as infecções de corrente sanguínea (Tabelas 21,22 e 23).

O trabalho realizado por Damiani e outros (2003), em três hospitais bolivianos, entre os anos de 1999 e 2000, para avaliar os custos de infecções nosocomiais, concluiu que o maior componente de custo adicional foi a permanência hospitalar, ficando o consumo de antimicrobianos em segundo lugar. Em um dos hospitais pesquisados, os autores afirmaram que os custos adicionais de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes adultos atingiu US\$ 8.109,00, e 93% destes eram devido à permanência hospitalar.

Garcia, Aragón e Rosero (2003) estudaram os custos das infecções nosocomiais em um hospital de Quito no Equador, no ano de 2000, e encontraram um custo adicional de US\$ 603,00, com 57% devido à permanência hospitalar para os casos de infecção de corrente sanguínea e de US\$ 536,00 para os casos de infecção de trato urinário. Nesses, a contribuição maior foi o consumo de antimicrobianos (55%). Assim como neste estudo, os autores ressaltaram que os custos por dia de permanência no hospital poderiam estar subestimados, porque o cálculo dos custos foi baseado nas tarifas pagas pelo sistema de saúde local, o que não reflete, necessariamente, os custos operacionais do hospital.

Em um outro hospital, também em Quito, no Equador, durante o período de janeiro de 1999 a dezembro de 2000, Carrera, Douce e Zurita (2003) encontraram um custo

adicional médio igual a US\$ 439,00 por caso de pneumonia nosocomial em UTI de adultos, sendo US 387,00 (87,9%) destes devido ao excesso de permanência em UTI. Para os casos de infecção de corrente sanguínea, os custos adicionais foram bem maiores, atingindo, em média, US\$ 1.349,00 por caso e tempo médio de permanência extra com US\$ 819,00 (60,7%) por caso, contudo os casos e controles não foram obtidos em UTI, mas em uma enfermaria geral de internação de adultos.

Retornando aos dados do presente estudo, o custo extra médio do consumo de antimicrobianos representou o segundo maior valor em todos os tipos de infecção, embora as diferenças entre casos e controles tenham sido menores do que as que foram observadas para a permanência, demonstrando haver grande consumo de antimicrobianos nas UTIs. O custo adicional de antimicrobianos por tipo de infecção também apresentou diferenças significativas sendo igual a US\$ 560,04 para pneumonias, US\$ 591,60 para infecções urinárias e US\$ 334,39 para infecções de corrente sanguínea.

Semelhante aos resultados deste estudo, o trabalho realizado por Mejia e outros (2003), no ano de 2000, em uma UTI de adultos na Guatemala, indicou que os casos de pneumonia nosocomial tiveram um custo adicional de US\$ 1.481,00 para a permanência extra hospitalar e de US\$ 247,00 para o consumo de antimicrobianos. As infecções de corrente sanguínea apresentaram custo extra de permanência igual a US\$ 910,00 e para o consumo de antimicrobianos US\$ 437,00. Esses valores para as infecções urinárias foram US\$ 1.116,00 e US\$ 102,00 respectivamente.

Embora não tenha sido objetivo desta pesquisa, ao se extrapolar os custos encontrados para o total de 216 pacientes com infecção hospitalar notificados nas três UTIs, em todo o período de estudo, o custo médio adicional atribuível às infecções nosocomiais, pode atingir valores correspondentes a US\$ 484.131,60, o que indica um considerável impacto de sua ocorrência sobre o orçamento dos hospitais pesquisados.



## 7 CONCLUSÕES

Os achados do presente estudo permitiram concluir que as infecções adquiridas em UTIs aumentaram a permanência dos pacientes nesse setor e o consumo de antimicrobianos em hospitais públicos no estado do Espírito Santo. Como consequência direta, a assistência aos pacientes com infecção hospitalar foi, aproximadamente, duas a três vezes mais elevada do que a assistência a pacientes sem a ocorrência dessa complicação, sendo o custo médio da internação total dos pacientes com infecção hospitalar significativamente maior e igual a US\$ 3055,08, enquanto o dos pacientes controle correspondentes, foi igual a US\$ 813,73

Dentre às infecções estudadas, as mais freqüentes foram infecções do trato urinário, mas os pacientes que adquiriram pneumonia apresentaram maior permanência hospitalar e custos mais elevados. As diferenças dos valores observados, segundo tipo de infecção, contudo, não foram estatisticamente significantes. Para os tipos de infecção estudados, a variável que mais contribuiu para o aumento do custo da internação total dos pacientes infectados, foi a permanência nas UTIs, seguida pelo consumo de antimicrobianos, cujos valores médios observados foram, respectivamente, US\$ 2094,29 e US\$ 717,02.

Apesar de ter sido elevado o impacto das diárias hospitalares sobre os custos totais da internação no grupo de casos, ele pode ainda ser maior, pois as unidades de referência usadas para o cálculo de seus custos se basearam em valores pagos pelo SUS. Tais valores, reconhecidamente, apresentam distorções em relação aos preços de mercado e aos gastos com insumos, honorários profissionais, procedimentos assistenciais, entre outros.

Os resultados do estudo demonstraram, ainda, que, apesar de não possuírem critérios epidemiológicos suficientes para diagnóstico de infecção hospitalar, muitos pacientes do grupo controle receberam antimicrobianos de largo espectro de ação, geralmente indicados para o tratamento de infecções nosocomiais.

Tal fato sugere que as diferenças de custo observadas para essa variável, entre os grupos, também poderiam ser maiores, principalmente se as medidas para controle da prescrição e uso racional de antimicrobianos fossem, sistematicamente, seguidas nos hospitais. O consumo de antimicrobianos observado nos dois grupos reforça a preocupação com a situação específica de cada hospital, mas também com o avanço da resistência microbiana, de modo geral, em serviços de saúde pública no Espírito Santo. As possibilidades de seleção de resistência influenciam diretamente o risco de aquisição de infecções cada vez mais graves e de difícil abordagem terapêutica, o que aumenta ainda mais o impacto sobre os custos da assistência em UTIs.

A gravidade dos pacientes foi controlada no pareamento dos grupos, que apresentaram diagnósticos diferentes à admissão nas UTIs. Esse fator, associado ao tempo de exposição a procedimentos de risco, pode contribuir diretamente para aquisição de múltiplas infecções durante a hospitalização. Este estudo demonstrou que a quantidade de episódios de infecção diagnosticados influenciou os custos da internação, sendo constatado aumento de custos para pacientes que adquiriram mais de uma infecção hospitalar. As taxas de mortalidade observadas em ambos os grupos foram elevadas, quando comparadas com resultados de outros estudos, sendo, significativamente, maiores no grupo de pacientes com infecção hospitalar. A elevação da mortalidade nesse grupo pode refletir, indiretamente, a contribuição desse evento para a gravidade dos pacientes nas UTIs, o que pode trazer conseqüências sobre o custo social das infecções hospitalares.

Apesar de possuir, como objetivo, o cálculo dos custos diretos das infecções hospitalares em UTIs, os achados deste estudo podem dar uma dimensão do impacto socioeconômico dessas infecções no sistema de serviços de saúde do estado do Espírito Santo. A elevação da permanência hospitalar constatada agrava a situação existente de déficit importante de leitos de terapia intensiva para adultos na rede pública e aumenta as dificuldades para o atendimento da demanda. As dificuldades em se obter valores mais próximos do custo real atribuível às infecções hospitalares nas UTIs pesquisadas, poderiam ser melhor contornadas se um sistema de contabilidade de

custos estivesse presente nos hospitais. Contudo, os achados deste estudo expressam parte do impacto desse evento nos custos da assistência em UTIs para atendimento de adultos da rede pública no estado do Espírito Santo.

Tendo em vista melhorar os resultados para os pacientes e reduzir os custos, estratégias devem ser implementadas com a finalidade de aumentar o controle, a fim de reduzir a incidência dessas infecções nas UTIs da rede pública estadual. O esforço deve ser interdisciplinar envolvendo profissionais de saúde que assistem pacientes em UTIs, inserindo e mantendo cateteres intravasculares, urinários e tubos endotraqueais para assistência ventilatória mecânica, além de administradores que alocam recursos. Nesse sentido ressalta-se importância do trabalho desenvolvido pelas comissões de controle de infecção hospitalar – CCIH, como órgão de assessoria da direção dos serviços de saúde, responsável pela definição de diretrizes para as ações de controle de infecção e pela condução, acompanhamento e avaliação do programa de controle de infecção proposto em cada estabelecimento de saúde.

Embora várias estratégias individuais já tenham sido estudadas, mostrando-se efetivas em reduzir as infecções avaliadas, estudos usando estratégias múltiplas, como práticas de higienização das mãos, protocolos para inserção e manutenção de cateteres, uso racional de antimicrobianos e programas de capacitação permanente de equipes assistenciais, não têm sido conduzidos para avaliar seu impacto clínico e econômico. Assim, não se sabe se a implementação de estratégias múltiplas terá um efeito aditivo na redução de infecções, apesar de ser coerente usá-las concomitantemente.

Os resultados deste estudo poderão subsidiar futuras pesquisas para avaliação de custo de infecções hospitalares específicas, segundo etiologia em UTIs. Poderão, ainda, permitir análise de custo-efetividade das estratégias empregadas como medidas de controle das infecções hospitalares em serviços de saúde da rede pública estadual do Espírito Santo.

## 8 REFERÊNCIAS

ADRIE, C. et al. Epidemiology and economic evaluation of severe sepsis in France: age, severity, infection site, and place of acquisition (community, hospital, or intensive care unit) as determinants of workload and cost. **Journal of Critical Care**, New York, v. 20, n.1, p. 46-58, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Antecedentes do sistema de avaliação dos serviços de saúde**. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/serviçosde saúde.html](http://www.anvisa.gov.br/serviçosde_saúde.html)>. Acesso em: 18 dez. 2004.

ASKARIAN, M.; GOORAN, N. R. National nosocomial infection surveillance system-based study in Iran: additional hospital stay attributable to nosocomial infections. **American Journal of Infection Control**, Washington, v. 31, n. 8, p. 465-468, 2003.

ATC/DDD alterations and new ATC/DDDS valid from January 2007. Who Collaborating Centre for drug statistics methodology. Disponível em: <[www.who.no/atcddd/index 2007](http://www.who.no/atcddd/index2007)>. Acesso em: 15 mar. 2007.

BEULKE, R.; BERTÓ, D. J. Bases Conceituais relevantes. In: BEULKE, R.; BERTÓ, D. J. **Gestão de custos e resultados na saúde**, 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2000. p. 34-47.

BEYERSMANN, J. et al. Use of multistate models to assess prolongation of intensive care unit stay due to nosocomial infection. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 27, n. 5, p. 493-499, 2006.

BLOT, S. I. et al. Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. **Clinical Infections Diseases**, Chicago, v. 41, n. 11, p. 1591-1598, 2005.

BOGADO, M. E. V. et al. Costo de infecciones asociadas al uso de asistencia respiratória mecânica y cateter urinário permanente en un del Paraguay. In: SALVATIERRA Gonzáles, Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p. 131-140.

BONTEN, M. J.; WEINSTEIN, R. A.. Infection control in intensive care units and prevention of ventilator-associated pneumonia. **Seminars in Respiratory Infection**, Stanford, v. 15, n. 4, p. 327-335, 2000.

BRASIL. **Lei Nº. 9431, de 6 de janeiro de 1997**. Decreta a obrigatoriedade do Programa de Controle de Infecção Hospitalar em todos os hospitais brasileiros. Diário Oficial da União, Brasília, p. 265, 7 jan. 1997. Seção1.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Saúde**. Portaria GM Nº. 2616, de 13 de maio de 1998. Expede, na forma de anexos, as diretrizes e normas para prevenção e controle das infecções hospitalares. Diário Oficial da União, Brasília, p. 133, 13 maio. 1998. Seção 1.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N. 48, de 2 de junho de 2000. **Estabelece roteiro de inspeção do Programa de Controle de Infecção Hospitalar para inspeção dos hospitais brasileiros**. Diário Oficial da União, Brasília, p. 27, 6 jun. 2000. Seção 1.

BRENNER, P.F. et al. Costo de las infecciones intra hospitalarias en hospitales chilenos de alta y mediana complejidad. **Revista Chilena de Infectologia**, Santiago, v. 20, n. 4, p. 285-290, 2003.

BRUN-BUISSON, C. et al. The costs of septic syndromes in the intensive care unit and influence of hospital: acquired sepsis. **Intensive Care Medicine**, Berlin, v. 29, n. 10 p. 1464-1471, 2003.

CAPLAN, E.S. et al. Changing patterns of infection and infection-related mortality in 10,308 multiply traumatized patients over a seven-year period. **Forty-sixth Annual Meeting of American Association for the Surgery Trauma**. Honolulu, p. 18-29, Sept. 1986.

CARRERA, M. E.; DOUCE, R.; ZURITA, J. Costo de la Neumonía nosocomial y bacteriemia asociada a cateter venoso central, en un hospital de Quito, Ecuador. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p. 63-74.

CASTILLA, T. et al. Costo de infecciones asociadas a cesárea y al uso de ventilación mecánica en un hospital de Lima, Perú. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p. 141-156.

CHEN, Y.Y. et al. Impact of nosocomial infection on cost of illness and length of stay in intensive care units. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 26, n. 3, p. 281-287, 2005.

CHEN, Y.C. et al. ICU discharge APACHE II scores help to predict post-ICU death. **Chang Gung Medicine Journal**, Taiwan, v. 30, n. 2, p. 142-150, 2007.

COCANOUR, C. S. et al. Cost of ventilator-associated pneumonia in a shock trauma intensive care unit. **Surgical Infections**, New York, v. 6, n. 1, p. 65-72, 2005.

COCANOUR, C. S. et al. Decreasing ventilator-associated pneumonia in a trauma ICU. **Journal of Trauma**, Baltimore, v. 61, n. 1, p. 122-129, 2006.

CORONA, A.; RAIMOND, F. Prevention of nosocomial infection in the ICU setting. **Minerva Anestesiologica**, Milano, v. 70, n. 5, p. 329-370, 2004.

COSTA, E. A. **Vigilância sanitária: proteção e defesa da saúde**. São Paulo: Ed. Hucitec/Sobravime, 1999.

DAMIANI, E. et al. Costo de las infecciones nosocomiales en tres hospitales de Bolivia. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p. 17-38.

DASTA, J. F. et al. Daily cost of Intensive care unit day: the contribution of mechanical ventilation. **Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 33, n. 6, p. 1266-1271, 2005.

DIAZ MOLINA, C. The estimation of the cost of nosocomial Infection in an intensive care. **Medicine Clinical**, London, v. 100, n. 9, p. 329-332, 1993.

DIETRICH, E. S. et al. Nosocomial pneumonia: a cost-of-illness analysis. **Infection**, New York, v. 30, n. 2, p. 61-67, 2002.

DIGIOVINE, B. et al. The attriutable mortality and costs of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. **American Journal Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 160, n. 3, p. 976-981, 1999.

DIIOUF, E. et al. Acquired bacteremias at the intensive care unit. **Dakar Médical**, Dakar, v. 48, n. 1, p. 34-40, 2003.

DILARA, I. Daily antibiotic cost of nosocomial Infections in a Turkish university hospital. **BioMed Central Infections Diseases**, London, v .5, n. 5, p. 1-5, 2005.

DONALDSON, L. J. **Patient Safety: "Do No Harm"**. 2004. Disponível em: <[www.who.int/patientsafety/in](http://www.who.int/patientsafety/in)>. Acesso em: 9 jul. 2005.

DONALDSON, L. J.; FLETCHER, M. G. The WHO World Alliance for Patient safety: towards the years of living less dangerously. **Medical Journal of Australia**, Sidney, v. 184, n. 10, p. 69-72, 2006.

DRUMMOND, M. F.; STODDART, G. L.; TORRANCE, G. W. **Methods for the economic evaluation of health care programmes**, 7. ed. Oxford: Oxford University Press, p.5-17, 1995.

ESATOGLU, A. E. et al. Additional cost of hospital. **Health Service Manage Respiratory**, Boston, v. 19, n. 3, p. 137-143, 2006.

FALK, J. A. **Gestão de custos para hospitais**. São Paulo: Atlas S. A., 2001, 163 p.

FERNANDES, A.T. et al. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000, n. 1, 1706 p.

FERRAZ, M.B **CREMESP**: “Como Aproveitar os Recursos Disponíveis”.1996. Disponível em: <[www.economiadasaude.com.br/economia.pdf](http://www.economiadasaude.com.br/economia.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2005.

FREITAS, M. R. **Análise de custo-efetividade das medidas para prevenção e controle de infecções por *Staphylococcus aureus* resistente à oxacilina em unidade de terapia intensiva**. 2000. Dissertação (Doutorado em Medicina) – Programa de Pós-Graduação, Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.

GARCIA, M. M.; ARAGÓN, J. V.; ROSERO, M. J. Costo de tres tipos de infección nosocomial en un hospital militar de Quito, Ecuador. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p. 51-62



GASTMEIER, P. et al. Usefulness of severity-of-illness scores based on admisión data only in nosocomial infection surveillance systems. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 28, n. 4, p. 453-458, 2007.

GOLDMAN, L. Economie de la santé. In: HARISSON. Masson (Ed.) **Principes de Médecine Interne**, 16.ed. Paris: Flammarion Medecine-Sciences, 1993. p.11-19.

HALLEY, R. W. et al. Estimating the extra charges and prologation of hospitalization due to nosocomial infection a comparison of methods. **Journal of Infection Diseases**, Chicago, n. 141, p. 248-257, 1998.

HIGUERA, F. et al. Attributable cost and length of stay for patients with central venous catheter-associated bloodstream infection in Mexico City intensive care units: a prospective, matched analysis. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 28, n. 1, p. 31-35, 2007.

HUGONNET, S. et al. Impact of ventilator-associated pneumonia on resource utilization and patient outcome. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 25, n. 12, p. 1090-1096, 2004.

JAIN, M. et al. Decline in ICU adverse events, nosocomial infections and cost through a quality improvement initiative focusing on teamwork and culture change. **Quality Safety Health Care**, London, v. 15, n. 4, p. 235-239, 2006.

KHO, M.E. et al. Interrater Reliability of APACHE II Scores for Medical Surgical Intensive Care Patients: A Prospective Blinded Study. **American Journal of Critical Care**, Stanford, v. 16, n. 4, p. 378-383, 2007.

KNOBEL, E. et al. Qualidade e custos em terapia intensiva. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 603-620, 1998.

LACERDA, R. A. **Infecções hospitalares no Brasil: as ações governamentais para o seu controle enquanto expressão de políticas sociais na área da saúde.** 1995. Dissertação (Doutorado em Enfermagem) – Programa Interunidades de Pós-Graduação, Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

LAI, K. K. et al. Impact of a program of intensive surveillance and interventions targeting ventilated patients in the reduction of ventilator-associated pneumonia and its cost-effectiveness. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 24, n.11, p. 859-863, 2003.

LAUPLAND, K .B. et al. Intensive-care-unit-acquired bloodstream infections in a regional critically ill population. **Journal of Hospital Infections**, London, v. 58, n. 2, p. 137-145, 2004.

LAUPLAND, K. B. et al. Intensive care unit-acquired urinary tract infections critical care system. **Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 9, n. 2, p. 60-65, 2005.

LAUPLAND, K. B. et al. Cost of Intensive care unit-acquired bloodstream infections. **Journal of Hospital Infections**, London, v. 63, n. 2, p. 124-132, 2006.

LAURIA, F. N.; ANGELETTI, C. Impact of nosocomial infections on hospital care costs. **Infection**, New York, v. 31, n. 2, p. 35-43, 2003.

MARTINS, M. A. **Manual de infecção hospitalar**, 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001,

MARTINS, S. T. **Análise de custos da internação de pacientes de terapia intensiva com infecções causadas por *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.** 2002. Dissertação (Doutorado em Ciências da Saúde) – Programa de Pós-Graduação, Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2002.

MAYHALL, C. G. **Hospital epidemiology and infection control**, 3. ed. Philadelphia: Willians & Wilkins, 2004.

MEDEIROS, E. A. et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Infectologia Para a Prevenção de Infecções Hospitalares. **Revista Prática Hospitalar**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 31-43, 2002.

MEJIA, C. R. et al. Impacto económico de lãs infecciones nosocomiales en un hospital universitario de la ciudad de Guatemala. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p. 99-112.

MONTEIRO, P. O. A.; THUROW, M R. B.; DUARTE, V. B. Prevalência de infecção hospitalar em uma unidade de terapia intensiva-adulto de um hospital de médio porte no interior do Rio Grande. Disponível em < <http://www.fen.ufg.br/revista>>. Acesso em 26 jan. 2006.

MORANO AMADO, L. E. et al. Nosocomial bacteremia in the adult patient: study of associated costs. **Revista Clinica Española**, Madri, v. 202, n. 9, p. 476-484, 2002.

MORIS, T. J. et al. Estimating the costs associated with nosocomial urinary tract infection: a case-control study. **Revista Clinica Española**, Madri, v. 203, n. 3, p.119-124, 2003.

MYRIANTHEFS, P. M. et al. Nosocomial pneumonia. **Critical Care Nursing**, Aliso Viejo, v. 27, n. 3, p. 241-257, 2004.

NERCELLES, P. et al. Exceso y estructura de costos de lãs infecciones intrahospitalarias en un hospital de nível terciário de Valparaíso, Chile. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve**

**países de América Latina.** Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p.39-50.

ORSI, G. B. et al. Hospital-acquired, laboratory-confirmed bloodstream infection: increased hospital stay and direct costs. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 23, n. 4, p. 190-197, 2002.

PENA, C. et al. Estimation of costs attributable to nosocomial infection: prolongation of hospitalization and calculation of alternative costs. **Medicine Clinical**, London, v. 106, n. 12, p. 441-444, 1996.

PEREIRA, M. S. et al. Controle de infecção hospitalar em unidade de terapia Intensiva: desafios e perspectivas. **Revista Eletrônica de Enfermagem** (on-line), v. 2, n. 1, out/dez. 2000. Goiânia, Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista>>. Acesso em: 24 jan. 2006.

PIRSON, M. et al. Costs associated with hospital-acquired bacteremia in a Belgian hospital. **Journal of Hospital Infection**, London, v. 59, n. 1, p. 33-40, 2005.

PITTET, D. Infection control and quality health care in the new millenium. **American Journal of Infection Control**, Washington, v. 33, n. 5, p. 258-267, 2005.

PITTET, D. et al. Considerations for a WHO European strategy on health-care-associated infection, surveillance, and control. **Lancet Infections Diseases**, London, v. 5, n. 4, p. 242-250, 2005.

PITTET, D.; DONALDSON L. Challenging the World: patient safety and health care-associated infection. **Infection Journal Quality Health Care**, Oxford, v.18, n.1, p. 4-8, 2006.

PITTET, D. et al. Clean Care is Safer Care: the Global Patient Safety Challenge 2005-2006. **Intensive Journal of Infections Diseases**, London, v. 10, n. 6, p. 419-424, 2006.

PITTET, D. et al. Nosocomial bloodstream Infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. **JAMA**, Chicago, v. 271, n. 20, p. 1598-1601, 1994.

PRADE, S. S. et al. Estudo brasileiro da magnitude das infecções hospitalares em hospitais terciários. **Revista de Controle de Infecção Hospitalar**, Ministério da Saúde, Brasília, v. 2, n. 2, 1995.

RAGGIO, A. M. B. Vigilância sanitária: proposta da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Cadernos CONASS **Revista do Conselho Nacional de Secretários de Saúde**, Ministério da Saúde, Brasília, v. 2, p. 31-38.1998.

RELLO, J. et al. Evaluation of outcome of intravenous catheter-related infections in critically ill patients. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 162, n. 3, p. 1027-1030, 2000.

ROBERTS. et al. The Use of Economic Modeling to Determine the hospital Costs Associated with Nosocomial Infections. **American Journal of Infection Control**, Washington, v. 36, n. 1, p. 1424-1432, 2003.

RODRIGUES e WERNEK P. et al. Estudos de caso-controle. In: MEDRONHO, R. A. e outros. **Epidemiologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004. p.175-190.

ROSENTHAL, V. D. et al. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units of Argentina. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 25, n. 3, p. 251-255, 2004.

ROSENTHAL, V. D. et al. The attributable cost and length of hospital stay because of nosocomial pneumonia in intensive care units in 3 hospitals in Argentina: a prospective, matched analysis. **American Journal of Infection Control**, Washington, v. 33, n. 3, p. 157-161, 2005.

ROSENTHAL, V. D.; GUZMÁN, S.; MIGONE, O. Costo de las infecciones nosocomiales em dos unidades de cuidados intensivos de um hospital privado de la Argentina. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p.1-16.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e saúde**. 6. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.

RUPP, M. E. et al. Effect of silver-coated urinary catheters: Efficacy, cost-effectiveness and antimicrobial resistance. **American Journal of Infection Control**, Washington, p. 7-9, 2004.

SAFDAR, N. et al. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review. **Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 33, n. 10, p. 2184-2193, 2005.

SAINT, S. et al. Risk factors for nosocomial urinary tract-related bacteremia: a case-control study. **American Journal of Infection Control**, Washington, v. 34, n. 7, p. 401-407, 2006.

SALVATIERRA-GONZÁLEZ, R. **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003.

SANCHEZ-VELAZQUEZ, L. D. et al. The Burden of nosocomial Infection in the Intensive Care Unit: effects on Organ Failure, mortality and Costs. A Nested Case-Control study. **Archives of Medical Research**, London, v. 37, n. 3, p. 370-375, 2005.

SCHREINER, et al. **Gestão financeira em saúde: remuneração e custos**. Porto Alegre, RS: Dacasa Editora, 2001.

SHORR, A. F. et al. Healthcare-associated bloodstream infection: A distinct entity insights from a large U.S. database. **Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 34, n. 10, p. 2588-2595, 2006.

SHENG, W. H. et al. Comparative impact of hospital-acquired infections on medical costs, length of hospital stay and outcome between community hospitals and medical centres. **Journal of Hospital Infection**, London, v. 59, n. 3, p. 205-214, 2005.

\_\_\_\_\_. Impact of nosocomial infections on medical costs, hospital stay and outcome in hospitalized patients. **Journal of Formosan Medical Association**, London, v. 104, n. 5, p. 318-326, 2005.

SIEGEL, T. et al. Epidemiology of infections at the intensive care unit. **Pol. Merkur Lekarski**, Varsovia, v. 20, n. 117, p. 309-314, 2006.

STEPHEN, D. M. A. et al. Costs associated with delirium in mechanically ventilated patients. **Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 32, n. 4, p. 955-962, 2004.

STICCA, G. et al. Hospital infection prevention in an intensive care unit. **Ann Ig**, London, v. 16, n. 1-2, p. 187-197, 2004.

UNO, H. et al. Impact of intensive-care-unit(ICU)-acquired ventilator-associated pneumonia(VAP) on hospital mortality: a matched-paired case-control study. **Nagoya Journal of Medical Science**, New Delhi, v. 69, n. 1-2, p. 29-36, 2007.

VEGNI, F. E. et al. Three scenarios of clinical claim reimbursement for nosocomial infection: the good, the bad, and the ugly. **Journal of Hospital Infection**, London, v. 56, p. 150-155, 2004.

VILLAFANE, M.; VERA, A. Costos originados por dos tipos de infección nosocomial en un hospital universitario de Asuncion, Paraguay. In: SALVATIERRA, Gonzáles. Roxane (Ed.). **Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina**. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2003. p. 121-130.

WAGENLEHENER, F. M. et al. Incidence of nosocomial urinary tract infections on a surgical intensive care unit and implications for management. **Infection Journal Antimicrobial Agents**, London, v. 28, n. 1, p. 86-90, 2006.

WARREN, D. K. et al. Outcome and attributable cost of ventilador-associated pneumonia among intensive care unit patients in a suburban medical center. **Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 31, n. 5, p. 1312-1317, 2003.

\_\_\_\_\_. Attributable cost of catheter-associated bloodstream among intensive care patients in a nonteaching hospital. **Critical Care Medicine**, Baltimore, v. 34, n. 8, p. 2084-2089, 2006.

WILSON, S. J. et al. Direct costs of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in the burn unit of a public teaching hospital. **American Journal of Infection Control**, Washington, v. 32, n. 6, p. 342-344, 2004.

WISPLINGHOFF, H. et al. Outcomes of nosocomial bloodstream infections in adult neutropenic patients: a prospective cohort and matched case-control study. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, Chicago, v. 24, n. 12, p. 905-911, 2003.

YALCIN, A. N. Socioeconomic Burden of Nosocomial Infections. **Indian Journal of Medical Sciences**, Mumbai, v. 57, n. 10, p. 450-456, 2003.



# APÊNDICES

## APÊNDICE A – Formulário para coleta de dados

**Hospital:** \_\_\_\_\_

**Tipo de Infecção:** \_\_\_\_\_

	Paciente1	Paciente2	Paciente 3	Paciente 4
Número de identificação				
Número de caso clínico				
Nome (iniciais)				
Número da UTI				
Idade				
Sexo				
Condição (caso/controle)				
Diagnóstico principal				
Número de diagnósticos				
Data de admissão no hospital				
Total de dias de hospitalização				
Data de admisão na UTI				
Número de dias de UTI				
Número de reintervenções				
Número de culturas				
APACHE II				
Dias: ventilação mecânica, SVD, CVC				
Antibiótico 1				
Dose total recebida				
Antibiótico 2				
Dose total recebida				
Antibiótico 3				
Dose total recebida				
Evolução (alta ou óbito)				

**APÊNDICE B – Autorização para pesquisa**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO BIOMÉDICO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ATENÇÃO À SAÚDE COLETIVA**

Vitória, 14 de setembro de 2005.

À Direção do Hospital

Assunto: Autorização para pesquisa

Senhor Diretor

A aluna do Curso de Mestrado em Atenção à Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo, Ângela Lourenço Lopes Rodrigues (mat. 2005130506), pretende desenvolver um trabalho de pesquisa para dissertação de mestrado sobre o custo de infecção hospitalar em pacientes internados em unidades de terapia intensiva.

O trabalho visa obtenção de dados sobre o custo atribuível às infecções hospitalares no Estado do Espírito Santo, pela avaliação dos custos diretos das infecções adquiridas por pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva de hospitais de alta complexidade da rede pública Estadual. Para tal pesquisa, será necessário realizar uma busca ativa da documentação dos pacientes admitidos na UTI dos hospitais previamente selecionados, no período compreendido entre julho de 2004 a dezembro de 2005. Será necessário ainda o acesso da pesquisadora aos registros de infecção hospitalar, aos relatórios de sensibilidade e resistência de microrganismos a antimicrobianos, emitidos pela CCIH local, e registros de consumo de antimicrobianos terapêuticos da UTI no período.

Os objetivos do estudo são de caráter exclusivo de promoção de qualidade na assistência hospitalar e os resultados serão divulgados resguardando a identificação nominal dos hospitais participantes da pesquisa. Nesse sentido, vimos solicitar a autorização para utilizar os registros desse serviço bem como os prontuários dos pacientes selecionados necessários ao desenvolvimento da pesquisa, de acordo com o projeto anexo.

No aguardo do seu pronunciamento, colocamo-nos à disposição.

Atenciosamente,

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Nágela Valadão Cade

Orientadora

# **ANEXOS**

## ANEXO A – APACHE II sistema de pontuação de mortalidade estimada (Acute Physiology Chronic Health Disease Classification System II)



APACHE II Sistema de pontuação de mortalidade estimada (Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System II) -

Criação e adaptação Douglas Ferrari - Médico Intensivista com L.Leff MD - [www.medicinaintensiva.com.br](http://www.medicinaintensiva.com.br)

Paciente:  RG:

( anexar no prontuário )

Print

Temperatura (Graus C)

Pressão Arterial Média (mmHg)  [D&M](#) (aliqua)

Frequência cardíaca

Frequência respiratória

A-aPO2 (FIO2 > 36%) ou PaO2 (FIO2 < 36%)  [GradienteA-a](#) (aliqua)

pH ou HCO3<sup>-</sup> - Arterial

Na<sup>+</sup> sérico (meq/l)

K<sup>+</sup> sérica (meq/l)

Creatinina sérica com ou sem IRA

Hematócrito

Leucócitos (10<sup>^3</sup>/Eg)

Glasgow - Escala de Coma  coloque o valor correspondente ( 0 a 15 )

Idade ( anos )

Doenças crônicas Se há presença de: 1) Doença hepática crônica 2) ICC classe III 3) DPOC severa ( Hypercapnia, O2 dependente, hipertensão pulmonar) 4) Doença crônica ou 5) Imunocomprometido

Nenhum ( 0 pontos )

Não-cirúrgico ( 5 pontos )

Cirurgia de urgência ( 5 pontos )

Cirurgia eletiva ( 2 pontos )

Total de pontos :

Reset Form

0-4 pontos : 4% não-op, 1% pós-op  
 5-9 pontos : 8% não-op, 3% pós-op  
 10-14 pontos : 15% não-op, 7% pós-op  
 15-19 pontos : 24% não-op, 12% pós-op  
 20-24 pontos : 40% não-op, 30% pós-op  
 25-29 pontos : 55% não-op, 35% pós-op  
 30-34 pontos : 73% ambos  
 35-100 points : 85% não-op, 88% pós-op

## ANEXO B – Glasgow coma score



### Glasgow Coma Score

Abertura Ocular	Melhor Resposta Verbal	Melhor Resposta Motora
<input type="radio"/> espontânea (4) <input type="radio"/> ao comando verbal(3) <input type="radio"/> à dor (2) <input type="radio"/> nenhuma (1)	<input type="radio"/> Orientado (5) <input type="radio"/> Confuso (4) <input type="radio"/> palavras inapropriadas (3) <input type="radio"/> sons incompreensíveis (2) <input type="radio"/> nenhuma (1)	<input type="radio"/> obedece a comandos (6) <input type="radio"/> localiza à dor (5) <input type="radio"/> retirada `a dor (4) <input type="radio"/> flexão hipertônica `dor (3) <input type="radio"/> extensão hipertônica à dor(2) <input type="radio"/> nenhuma(1)
Glasgow coma scale = <input type="text"/>		

Ferrari D., [www.medinaintensiva.com.br](http://www.medinaintensiva.com.br)®

#### Referências

- Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974;2:81-84.
- Teasdale G. et al. Adding up the Glasgow Coma Score. *Acta Neurochir. Suppl.* 1979;28:13-6.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)