



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE PÚBLICA**

**REGINA CLÁUDIA FURTADO MAIA**

**INFECÇÃO HOSPITALAR EM PACIENTES NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA EM UNIDADE DE  
TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA:  
características e análise de custos**

**FORTALEZA – CEARÁ  
2009**

REGINA CLÁUDIA FURTADO MAIA

INFECÇÃO HOSPITALAR EM PACIENTES NO PÓS-  
OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA EM UNIDADE DE  
TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA:  
características e análise de custos

Dissertação apresentada à banca examinadora do  
Curso de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública do  
Centro de Ciências da Saúde da Universidade  
Estadual do Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do Grau de Mestre em Saúde Pública.

Área de Concentração: Saúde da População.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gurgel Carlos da Silva.

Universidade Estadual do Ceará

Curso de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública

Título do Trabalho: INFECÇÃO HOSPITALAR EM PACIENTES NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA: características e análise de custos

Autora: Regina Cláudia Furtado Maia

Data da Defesa: 31/ 01 /2009.

Conceito obtido: 9,5

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Marcelo Gurgel Carlos da Silva  
Presidente  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

---

Profa. Dra. Mônica Cardoso Façanha  
1º Membro  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Marcos Venícios de Oliveira Lopes  
2º Membro  
Universidade Federal do Ceará – UFC

*Esse trabalho é dedicado ao pequeno paciente, cujo sofrimento possibilitou a sua realização. Que outros pacientes possam beneficiar-se dos resultados aqui obtidos, dando ao pesquisador o alento de ter contribuído para a qualidade em saúde.*

## AGRADECIMENTOS

*Não havia entendido o real significado dos agradecimentos que se vê em todo início de dissertações e teses. Hoje, ao chegar ao fim dessa travessia (muitas outras irão começar, com certeza), consigo compreender quão forte é o sentimento de gratidão que toma conta das nossas emoções. Revedo cada momento, pude entender a importância de cada incentivo, de cada crítica, dos afagos, das discussões, do cafezinho da Maria, da cara de braba da Lucinha (só fachada), do sorriso fácil da Márla, do companheirismo dos grandes amigos feitos ao longo do percurso... Entendo agora a verdade que há por trás de cada “muito obrigada” e é com imenso prazer que agradeço:*

- *Aos meus pais, Assis e Sylvania, pelo exemplo e carinho;*
- *À Mariana e Natália, filhas muito amadas, que, pelo simples fato de existirem, impulsionam-me a extrair o que há de melhor em mim;*
- *Ao meu genro, Marcus César, pelo cuidado que tem com minha filha, deixando meu coração tranquilo para trilhar meus caminhos;*
- *Ao professor Marcelo Gurgel, meu estimado orientador, pela capacidade, delicadeza e amizade com que me conduziu;*
- *À professora Salete Jorge, cuja determinação e capacidade de realização servem de exemplo aos que privam do seu convívio;*
- *Ao professor Maia Pinto, pela atenção, apoio e por ter sido meu porto seguro no lidar com dados e tabelas;*
- *Aos amigos do mestrado, pela aceitação das diferenças, respeitando-me e apoiando-me de forma incondicional. Oh! turma bacana!*
- *À amiga e irmã Waldélia, cuja presença, incentivo e conhecimento permitiram que o caminho da realização dessa pesquisa se tornasse leve, fluido e tranquilo.*

*“Esforçai-vos por ver, com os olhos do espírito, os germes vivos que podem, do ar, infeccionar um ferimento, justamente como vedes as moscas, com os olhos do corpo”.*

*Joseph Lister*

## RESUMO

O controle de infecção hospitalar requer conhecimentos específicos com a finalidade de proteger o paciente e colaborar com o hospital na promoção do cuidado em saúde. A infecção hospitalar pode ser reduzida em até 30% de sua incidência se for dada ênfase às infecções relacionadas a dispositivos e procedimentos invasivos, levando às instituições a reduzir drasticamente seus custos relacionados ao tratamento de pacientes acometidos com tal injúria. Este trabalho teve por objetivo avaliar as características e custos das infecções adquiridas durante a internação de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca, em unidade de terapia intensiva pediátrica. Tratou-se de um estudo retrospectivo de caso controle pareado 1:1, por peso e por cirurgias assemelhadas através da ASA, equipe cirúrgica e tempo médio de cirurgia, realizado em um hospital infantil de atendimento terciário, de grande porte, no município de Fortaleza-CE, no período de novembro de 2006 a outubro de 2007. Foram utilizados três indicadores de custos validados pela Organização Pan-americana de Saúde (OPAS): tempo de permanência hospitalar, custos com hemoculturas e dose diária definida (DDD) de antibióticos. Além desses, acrescentou-se custos com ventilação mecânica e com antimicrobianos. Os dados coletados foram processados no *software* SPSS, versão 16.0, utilizando-se os testes estatísticos Kolmogorov, Qui-quadrado, Fisher e *Odds ratio*. Da amostra avaliada (62), 53,2% eram do sexo masculino e 54,8% vinham da área metropolitana. As principais cirurgias realizadas foram átrio e ventriculosseptoplastia, bandagem da artéria pulmonar e ligadura do canal arterial, compreendendo 69,4% do total de cirurgias. A maior prevalência para infecção hospitalar foi de pneumonia associada à ventilação mecânica, com 72,2% dos casos. A categoria de peso entre 5Kg e 12Kg concentrou o maior percentual da amostra, com 43,5%. O grupo caso permaneceu hospitalizado, em média 14,5 dias a mais que o grupo controle. Aos dias de UTI, foram acrescidos 6,9 dias. Quanto à realização de hemoculturas, verificou-se uma diferença para mais de 2,39 exames. Em relação à DDD de antibióticos profiláticos e terapêuticos, observou-se um excesso de 93,23. Quanto aos custos com pneumonia associada à ventilação mecânica, verificou-se um excesso de US\$ 2.974,00 em média por caso, pelo tempo de internação em UTI. Os custos com antibióticos obtiveram um excesso de US\$108,70 em média. Para a realização de hemocultura, o excesso foi de US\$ 25,50. Observou-se que os valores aplicados em tratamento de infecção hospitalar oneram pesadamente o orçamento da instituição, sem levar em conta os custos indiretos, por afastamento das atividades profissionais e familiares do paciente e seu acompanhante. O ônus social também é elevado pela falta de leitos disponíveis para a comunidade. Ao final da pesquisa, o trabalho atingiu seu objetivo, determinando os valores empregados no tratamento da infecção hospitalar, provando o quanto se perde em recursos que deveriam ser aplicados na melhoria do atendimento.

Palavras-chave: Custos, infecção hospitalar, DDD

## ABSTRACT

Efficient hospital infection control requires highly specific scientific input. Incidence may be reduced by up to 30% and hospital costs may be expected to plummet drastically if efforts are focused on infections related to invasive procedures and devices. The objective of this study was to survey the characteristics and costs associated with infections acquired post-operatively by pediatric heart surgery patients at the NICU of a large, public tertiary-level care hospital in Fortaleza (Brazil) between November 2006 and October 2007. It was designed as a retrospective case-control study and control-matched 1:1 by weight and circumstances of surgery (ASA, surgical team and duration of surgery). The health indicators used included time of hospital stay, cost of blood tests and defined daily dose of antibiotics (DDD) (all three validated by PAHO) in addition to cost of mechanical ventilation and cost of antibiotics. The data were analyzed with the software SPSS 16.0 and tested with the Kolmogorov test, the Chi-Square test, Fisher's exact test and odds ratios. The patients (54.8% male) were residents of the metropolitan area. Most surgeries (69.4%) performed consisted of ventricular and atrial septoplasty, pulmonary artery banding and ligation of the coronary artery. The highest prevalence of hospital infection (72.2%) involved pneumonia associated with mechanical ventilation. The most frequently observed weight range in the sample (43.5%) was 5,001–12,000g. On the average cases were hospitalized 14.5 days longer than controls. NICU permanence increased by 6.9 days. Blood tests were required 2.39 times more often and DDD of prophylactic and therapeutic antibiotics was 93.23 above that of controls. As for pneumonia associated with mechanical ventilation, costs were on the average US\$ 2,974.00 higher per case per NICU permanence. Costs with antibiotics and blood tests were on the average US\$ 108.70 and US\$ 25.50 higher, respectively, among cases. In conclusion, treatment of hospital infection entails high costs to institutions in addition to indirect costs associated with lost work days of patients' relatives. Social costs were also high in the form of reduced availability of hospital beds. By determining the cost of treatment of hospital infection, the study hints at the amount of resources which could potentially be made available for general improvements in hospital care.

**Key words:** Hospital costs; hospital infection; defined daily dose



## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1:	Grupo terapêutico, apresentação e valores em reais dos antimicrobianos utilizados pela amostra.....	44
Quadro 2:	Valores de referência para cálculo da construção de variáveis.....	45
Quadro 3:	Densidade de incidência de consumo dos antimicrobianos (DDD/1000 paciente/dia). UTI pediátrica, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	64
Quadro 4:	Quadro 4: Estudos sobre o impacto das infecções hospitalares no tempo de permanência e custos em países da América Latina, 2001.....	70
Tabela 1:	Distribuição de casos e controles segundo sexo e procedência. UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	48
Tabela 2:	Mês da admissão segundo condição de caso e controle. UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	49
Tabela 3:	Distribuição das cirurgias segundo escore RACHS-1 e evolução dos pacientes. UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/07.....	50
Tabela 4:	Distribuição das principais cirurgias segundo a condição, em UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	50
Tabela 5:	Cirurgias realizadas segundo a topografia da infecção no grupo caso. UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007	51
Tabela 6:	Distribuição da amostra (N = 62) quanto à idade e ao peso, da UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	52
Tabela 7:	Valores médios de: tempo de permanência, hemoculturas e DDD de antimicrobianos por grupo caso e controle. UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	53
Tabela 8:	Tempo de permanência na UTI pediátrica pós-operatória, segundo a condição. Hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007....	54
Tabela 9:	Evolução dos pacientes na UTI pediátrica segundo condição. Hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	54
Tabela 10:	Evolução final segundo condição. Hospital público, Fortaleza, CE-2006/2007.....	55
Tabela 11:	Medidas de tendência central e dispersão dos custos totais (US\$) dos pacientes da amostra (N = 62). Fortaleza-CE, 2008.....	56
Tabela 12:	Medidas de tendência central e dispersão dos custos totais (US\$) de casos e controles dos pacientes da amostra (N=62). Hospital pediátrico da rede pública, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	57
Tabela 13:	Custo médio de permanência em UTI pediátrica, V.M. hemocultura e antibióticos, de casos e controles. Hospital público, Fortaleza, 2006/2007.....	58
Tabela 14:	Dias de internação pré-cirurgia segundo a condição. Hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	58
Tabela 15:	Associação entre a condição e tempo de uso de cateter venoso central, em hospital pediátrico de Fortaleza-CE, 2006/2007 .....	59

Tabela 16:	Associação entre a condição e tempo de ventilação mecânica e hospital pediátrico. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	59
Tabela 17:	Associação entre condição e sondagem vesical de demora em hospital pediátrico de Fortaleza-CE, 2006/2007.....	60
Tabela 18:	Pneumonia associada à ventilação mecânica. Valores médios de Tempo de permanência, hemoculturas e DDD segundo a condição em UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	61

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Gráfico 1: Distribuição freqüencial e percentual das infecções hospitalares por topografia na UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	51
Gráfico 2:	Box-plot da categoria de peso (em gramas) e idade (em meses), da amostra (N = 62). UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	53
Gráfico 3:	Distribuição freqüencial e percentual de IH pós-alta da UTI em hospital pediátrico. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	55
Gráfico 4:	Custos (US\$) relacionados a casos e controles de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca em UTI pediátrica. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	57
Gráfico 5:	Gastos de cefazolina nos casos e controles em UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	62
Gráfico 6:	Distribuição das freqüências (absoluta e relativa) dos antimicrobianos terapêuticos utilizados em UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2007/2008	62
Gráfico 7:	Antimicrobianos utilizados em UTI pediátrica e seus valores em dólar. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	63
Gráfico 8:	Distribuição de Dose Diária Definida por antimicrobiano utilizados no grupo caso. UTI pediátrica, Fortaleza-CE, 2006/2007.....	63
Gráfico 9:	Distribuição de antimicrobianos por grama consumida, em UTI pediátrica. Fortaleza-CE, 2006/2007.....	64

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURA

ABRASCO	– Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
ABrES	– Associação Brasileira de Economia da Saúde
Anvisa	– Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASA	– <i>American Society of Anesthesiologists</i>
CC	– cardiopatias congênitas
CCIH	– comissões de controle de infecção hospitalar
CDC	– <i>Center for Diseases Control and Prevention</i>
CEC	– circulação extracorpórea
CECONS	– Célula de Economia da Saúde
CIA	– Comunicação intra-atrial
CIV	– Comunicação intra-ventricular
CMS	– <i>Centers for Medicare &amp; Medicaid Services</i>
CVC	– Cateter Venoso Central
DDD	– Dose Diária Definida
DFID	– <i>Department for International Development</i>
EP	– estenose pulmonar
EPIC	– <i>European Prevalence of Infection in Intensive Care</i>
EUA	– Estados Unidos
FIOCRUZ	– Fundação Oswaldo Cruz
GM	– Gabinete do Ministério
HIAS	– Hospital infantil Albert Sabin
HVD	– Hipertrofia do Ventrículo Direito
ICS	– infecção da corrente sanguínea
IH	– Infecção Hospitalar
IMP	– Imipenem
IPEA	– Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IRC	– infecções relacionadas a cateter
ISC	– infecção do sítio cirúrgico
ITU	– infecção do trato urinário
NNISS	– <i>National Nosocomial Infection Surveillance System</i>
OPAS	– Organização Pan-Americana de Saúde
PAV	– pneumonias associada à ventilação mecânica

PCA	– persistência do canal arterial
PCCC	– <i>Pediatric Cardiac Care Consortium</i>
POC	– pós-operatório de cirurgia cardíaca
RN	– recém-nascido
RR	– riscos relativos
SBCCV	– Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular
SENIC	– <i>Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control</i>
SENIS	– <i>Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Surveillance</i>
SESA	– Secretaria de Saúde do Estado do Ceará
SPSS	– <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	– Sistema Único de Saúde
SVD	– sondagem vesical de demora
VM	– ventilação mecânica
Amica	- amicacina
Pipetazo	- piperacilina tazobactan
Anfo	- Anfotericina
Vanco	- Vancomicina
Ceftriax	- Ceftriaxona
Oxa	- Oxacilina

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>18</b>
2.1 UM POUCO DE HISTÓRIA.....	18
2.2 ECONOMIA DA SAÚDE.....	26
2.3 CIRURGIAS CARDÍACAS CONGÊNITAS NO BRASIL.....	30
2.3.1 Cardiopatias congênitas cianogênicas.....	32
2.3.2 Cardiopatias congênitas acianogênicas.....	33
2.3.3 Circulação extracorpórea (CEC).....	35
2.3.4 Unidade de Terapia Intensiva).....	35
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>38</b>
3.1 GERAL.....	38
3.2 ESPECÍFICOS.....	38
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
4.1 TIPOS DE ESTUDO.....	39
4.2 DELINEAMENTOS CAMPO DE ESTUDO.....	39
4.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	40
4.4 UNIVERSO.....	41
4.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	41
4.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	41
4.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	42
4.8 ETAPAS METODOLÓGICAS.....	42
4.8.1 Etapa exploratória.....	42
4.8.2 Métodos e instrumentos de coleta de dados.....	45
4.9 MÉTODOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	46
4.10 ASPECTOS ÉTICOS.....	47
<b>5 RESULTADOS</b>	<b>48</b>
5.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO.....	48
5.2 DETERMINAÇÃO DE CUSTOS.....	57
5.3 ASSOCIAÇÃO DE VARIÁVEIS.....	59
5.4 COMPARAÇÃO DE CUSTOS.....	62
<b>6 DISCUSSÃO</b>	<b>67</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>88</b>
APÊNDICE A: QUADRO 1. FORMULÁRIO PARA O RECOLHIMENTO DE DADOS PARA ESTUDO DE CUSTO DA INFECÇÃO HOSPITALAR.....	89
<b>ANEXOS.....</b>	<b>90</b>
ANEXO A: CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR.....	91
ANEXO B: RACHS-1.....	97
ANEXO C: TABELA DE ATC E DDD DE ANTIMICROBIANOS.....	98
ANEXO D: TABELA DE PACIENTE-DIA/MÊS – UTI PEDIÁTRICA.....	99

# 1 INTRODUÇÃO

O controle de infecção hospitalar é um assunto bastante atual, que requer conhecimentos específicos com a finalidade de proteger o paciente, colaborando com o hospital na promoção do cuidado em saúde.

Embora atual, a história mostra que a problemática das infecções é uma preocupação antiga. Florence Nightingale, enfermeira britânica famosa por ter sido a pioneira no tratamento a feridos na guerra da Criméia-Rússia, já percebia a importância de agrupar os soldados por patologia bem como a influência do meio ambiente nas condições físicas e psicológicas dos pacientes. Ignaz Semmelweis, médico húngaro, no século XIX, entendeu que algo de errado havia ao observar que o índice de morte por infecção puerperal era bem maior nas parturientes tratadas pelos residentes que saíam da sala de necropsia para atendê-las que nas outras, tratadas por parteiras. Ela determinou que as mãos dos profissionais fossem lavadas com água clorada antes do atendimento às pacientes, conseguindo diminuir em mais de 50% o índice de mortes, com essa simples atitude (FERNANDES, 2000).

Aqui no Brasil, com a morte de Tancredo Neves, devido à infecção hospitalar, o assunto tornou-se de conhecimento público, o que levou o Ministério da Saúde a adotar medidas mais severas para sua prevenção e controle.

Em 1998, o Ministério da Saúde definiu novas diretrizes e normas de um Programa Nacional de Controle de Infecção Hospitalar, através da Portaria 2616 do Gabinete do Ministério (GM) de 12 de maio de 1998 (BRASIL, 1998). De acordo com essa regulamentação, as comissões de controle de infecções hospitalares devem ser compostas por membros consultores e executores, sendo esses últimos representantes do serviço de controle de infecção, responsáveis pela execução das ações programadas de controle de infecção.

Segundo essa mesma Portaria, é atribuída à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a obrigação de estabelecer normas para avaliação e divulgação nacional dos índices de infecção bem como as ações para seu controle.

A portaria citada recomenda o método de busca ativa de coleta de dados para a vigilância epidemiológica das infecções hospitalares, a fim de detectar

possíveis alterações no comportamento epidemiológico das infecções e estabelecer as condutas necessárias para sua prevenção e controle.

A Infecção Hospitalar corresponde a qualquer infecção adquirida após a internação do paciente e que se manifesta durante esta, ou mesmo após a alta, quando puder ser relacionada à internação ou aos procedimentos hospitalares realizados no paciente.

O diagnóstico das infecções é dado conforme critérios gerais e específicos previamente estabelecidos e descritos por instituições competentes nesse assunto e são seguidos pelas comissões de controle de infecção hospitalar (CCIH) de cada instituição.

As comissões de controle de infecção devem desenvolver um programa de prevenção e controle de infecção que corresponde a um conjunto de ações desenvolvidas deliberada e sistematicamente, com vistas à redução máxima possível de incidência e da gravidade das infecções hospitalares.

Na literatura internacional, há um consenso quanto ao fato de que as infecções hospitalares comprometem seriamente a saúde financeira dos hospitais. Em termos de Brasil, esta realidade é incontestável, enfatizando que no setor saúde os recursos financeiros são limitados e insuficientes (CAMPOS, 2007).

A questão do financiamento do setor saúde é muito complexa porque o custo do atendimento hospitalar é muito oneroso para a fonte pagadora, principalmente quando há a necessidade de procedimentos de alta complexidade ou quando ocorrem complicações como as infecções hospitalares.

Ainda que o financiamento do setor seja bastante oneroso para a nação, é importante ressaltar que os serviços de saúde proporcionam retorno em desenvolvimento econômico na medida em que é um investimento no capital humano. Molina e Adriazola *apud* Silva (2004) dizem que as doenças aumentam o nível de pobreza e que o ciclo vicioso da pobreza e da doença concorre para a menor energia e menor capacidade produtiva.

Segundo Griffiths (1981), os custos em saúde podem ser classificados em custos diretos, indiretos e intangíveis. Os custos diretos correspondem a despesas



com assistência ao paciente acometido com algum problema de saúde (exames, medicamentos, cirurgias, etc.); os custos indiretos se correlacionam à perda da produtividade no trabalho daquele paciente; e os custos intangíveis relacionam-se ao sofrimento, à dor e talvez à morte do paciente, porém nossa intenção com essa pesquisa é trabalhar apenas com o primeiro custo.

Entende-se que o custo que será analisado deve sofrer variação de acordo com a instituição estudada. Lê-se em Nettleman (1993) que “o custo médio das infecções para uma determinada instituição varia conforme a topografia da infecção prevalente, a taxa de infecção hospitalar da instituição e do custo da mão-de-obra no setor saúde”.

O financiamento dos serviços de saúde, tanto no atendimento de cuidados preventivos quanto terapêuticos, representam uma dimensão maior nos países em desenvolvimento, onde a escassez e a ingerência política sobre estes exigem a necessidade de concentrar esforços para viabilizar o atendimento à população com qualidade ao menor custo.

Wakefield (1993, p.36), após uma revisão da literatura sobre o assunto, identificou

[...] cinco categorias de fatores, operando, independente e interativamente, nas variações entre pacientes com infecções hospitalares e concentração dos custos, que seriam as características do paciente, sítio da infecção, patógeno envolvido, complicações decorrentes da infecção e práticas médicas.

De acordo com Projeto *Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Surveillance* (SENIC) realizado nos Estados Unidos (EUA), no período de 1974 a 1983, as infecções hospitalares elevam a média de permanência dos pacientes nas instituições de saúde, em 5 a 10 dias e 32% a 50% das infecções podem ser prevenidas por um programa de controle efetivo, o que acarretaria à instituição hospitalar uma considerável economia em seus gastos.

Starling (1993) relata que “a falta de padronização de condutas nos hospitais leva a uma prática assistencial distinta entre diferentes profissionais que assistem pacientes com síndrome semelhante”.

Tal situação afeta profundamente os custos da assistência aos pacientes infectados, principalmente em relação à escolha de antibióticos, que, usualmente, é feita de forma empírica. Fernandes (2000) cita que investir em controle de infecção, além de melhorar a qualidade assistencial, evita prejuízos financeiros e morais para os hospitais e para os que nele trabalham.

A problemática das infecções hospitalares é conhecida por todos e os hospitais vêm dispensando auxílio ao combate deste problema, provocando uma desaceleração financeira nos recursos que deveriam ser aplicados na melhoria destas instituições.

Entende-se que o tema custos em infecção hospitalar é de relevância incontestável na saúde pública. As infecções hospitalares constituem uma problemática desde que começou a medicalização da saúde.

Contemporaneamente, mesmo com todos os estudos que mostram a necessidade de evitar a infecção cruzada, por sua importância na proteção à saúde bem como na redução de custos hospitalares, ainda é prática comum o descuido na atenção dada a esta temática.

O conhecimento dos custos diretos destinados à terapêutica de pacientes acometidos por infecções hospitalares deverá ser de utilidade para os gestores a fim de que eles possam compreender a melhor forma de aplicar seus recursos: se no tratamento ou na prevenção dessas infecções.

Com esse trabalho, pretende-se conhecer quais são os custos diretos das infecções hospitalares, adquiridas durante a internação de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca em uma unidade de terapia intensiva pediátrica de hospital de grande porte de Fortaleza. Não se pretende apontar fórmulas para redução de custos como fim em si mesmo.

É nossa intenção determinar o valor que é empregado na atenção à saúde de pacientes que desenvolveram infecções adquiridas no hospital e mostrar o quanto se perde em recursos quando não há adesão às medidas de prevenção e controle de infecção, amplamente divulgados pelas comissões de controle de infecção hospitalar.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

“Nenhum outro corretivo é mais eficaz para os homens do que o conhecimento do passado”  
Políbios, 140 a.C.

### 2.1 UM POUCO DE HISTÓRIA

A sala de operações ficava no alto do edifício para receber luz natural, mas também para impedir que os pacientes internados ouvissem os gritos de dor dos operados, o que todos consideravam um complemento natural da cirurgia, ao lado da infecção. A cadeira operatória localizava-se no centro de uma arena, rodeada de uma arquibancada onde ficavam os estagiários e os curiosos. O cirurgião principal despia sua sobrecasaca na sala e vestia um avental todo sujo de sangue e pus decorrentes de procedimentos anteriores, de cujo bolso pendia alguns cordéis que serviam para suturas [...]. O instrumental cirúrgico ficava todo misturado em caixas espalhadas pelo chão, e após seu uso, no máximo o sangue era retirado com um pano já todo sujo ou pelo próprio cirurgião e colocados novamente nas caixas, até ser reutilizado [...]. Por isso eles continuam a afirmar: Eu operei, Deus salvará. (FERNANDES, 2000).

Essa descrição retrata a realidade vivida pelas pessoas em um grande hospital de Massachussets no século XIX. Ao longo dos séculos, a prática médica vem transformando-se de forma substancial. A história das infecções se confunde com a própria história da humanidade. Indícios de infecção datam dos primórdios dos tempos em que o homem, em sua luta constante contra a doença e a morte, passou a reunir doentes, independentes das moléstias, em locais insalubres, sem boas condições de iluminação, ventilação ou cuidados, tornando assim inevitável a disseminação de várias doenças, principalmente as infecciosas (FERNANDES, 2000). Os hospitais passaram a ser sinônimo de um local onde as pessoas eram levadas para morrerem, sem perspectivas de cura e medicalização (COUTO; PEDROSA; NOGUEIRA, 1999; RODRIGUES; BERTOLDI, 2007).

A revolução científica ocorrida no Iluminismo, no século XVIII, quando se acreditava que a Razão seria a explicação para todas as coisas no universo, em contraposição à fé, trouxe novos paradigmas para a compreensão do processo saúde-doença. Segundo Fernandes (2000), a partir dessa nova forma de se pensar

o mundo, criaram-se condições para se implementar práticas de prevenção e controle mais eficientes das doenças, dentre elas as infecções.

Nesse período, destacam-se os esforços de Van Leeuwenhoek com a descrição da bactéria, e John Aikin que propôs o isolamento de paciente infectado e leito próprio para pacientes operados. No século XIX, os estudos sobre causa, tratamento e controle de doenças desenvolveram-se de forma considerável e proporcionaram uma melhoria significativa na cura e prevenção das patologias hospitalares (FERNANDES, 2000). Ainda nesse século, encontra-se a figura de Ignaz Philip Semmelweis, importante ícone na história do controle de infecção nosocomial que preconizou a lavagem das mãos com água clorada para todo aquele que entrasse na enfermaria de parturientes com objetivo de prestar-lhes assistência. Essa medida simples, que partiu de sua observação de que a morte por febre puerperal era maior na enfermaria assistida por médicos advindos da sala de necropsia do que naquela assistida por parteiras, fez com que, em apenas sete meses, a taxa de mortalidade diminuísse de 12,2% para 3%. A ordem para a lavagem das mãos foi afixada na porta da enfermaria em 15 de maio de 1847 e, nessa data, comemora-se o dia do controle de infecção hospitalar.

Semmelweis conquistou inimigos em sua área. Médicos e enfermeiros contrários às suas idéias promoveram resistência às suas medidas de controle cada vez mais severas. Fernandes (2000) reporta que a despeito de seus resultados favoráveis, sua adesão à causa nacionalista húngara contra o domínio imperial austríaco na rebelião de 1848 valeram a não renovação de seu contrato com sua demissão em 20 de março de 1849”.

Florence Nightingale, responsável pela grande ênfase dada à estatística hospitalar, chamada para ajudar junto aos feridos na guerra da Criméia, inovou na assistência prestada, cuidando, além de outras coisas, do meio ambiente onde estava inserido seu paciente. Nightingale transformou as condições precárias de atendimento, que se dava em meio aos moribundos, sem medicamentos e alimentação, promovendo a organização e humanização do atendimento, solicitando compra de material de limpeza, roupas de cama, alimentos e medicação, instituiu a lavanderia, a cozinha, sala de jogos para convalescentes, desobstruiu esgotos, instalou caldeiras, entre outras coisas. Os resultados de suas ações não se fizeram

esperar e a mortalidade institucional, que era de 42%, alcançou um patamar de 22 por mil pacientes admitidos. Nightingale baseava seu trabalho no meio ambiente, na saúde e na enfermagem. Preconizava que as ações deveriam incluir seres humanos tanto sadios quanto doentes e abranger ações de educação e pesquisa.

À mesma época, Pasteur, cientista francês cujas descobertas tiveram enorme importância na história da Química e da Medicina, com seus estudos sobre fermentação, concluiu que os “seres vivos, invisíveis, que são a causa real da fermentação”. Sua contribuição com a teoria microbiana levou um cirurgião da época, Joseph Lister, a elaborar um plano para redução das infecções pós-operatórias. Lister propôs o uso de anti-sépticos nas feridas operatórias, estendendo esse cuidado para a lavagem das mãos antes da cirurgia. Foi muito contestado, ridicularizado pelas suas inovações e por sua “mania de asseio”. Lister dizia: “Esforçai-vos por ver, com os olhos do espírito, os germes vivos que podem, do ar, infeccionar um ferimento, justamente como vedes as moscas, com os olhos do corpo”. (FERNANDES, 2000).

A confirmação da tese de Pasteur só veio no final do século XIX com Robert Koch, médico alemão responsável pela atual compreensão da epidemiologia e das doenças transmissíveis, e abriu caminho para o reconhecimento de que os micróbios tinham grande importância nas doenças contagiosas, afastando definitivamente a teoria atmosférico-miasmática.

No século XX, mais precisamente no ano de 1928, inicia-se a Era Antibiótica. Fleming, médico microbiologista escocês, descobre a penicilina, o que provoca grande euforia. Pensava-se que a luta contra as infecções estava vencida. A grande decepção veio com a identificação de cepas de *Staphylococcus* resistentes à penicilina, na década de 1950.

O entendimento da ocorrência de resistência natural dos microrganismos aos primeiros antibióticos levou a esforços dirigidos pela indústria na pesquisa para a descoberta de novas drogas.

Assim é que em 1949 foi descoberta a neomicina e a polimixina B. Em 1959, iniciou-se a Era das penicilinas semi-sintéticas. Seqüencialmente surgiu o grupo das cefalosporinas. Em 1962, foi lançada no mercado a primeira geração das

cefalosporinas (cefalotina). A segunda geração, representada pela cefuroxima, Ceflacor e cefotaxima, mantinha a ação estafilococcida acrescida de ação contra hemófilos e anaeróbios. A terceira geração deste grupo de antimicrobianos (cefotaxima, ceftriaxona), tem excelente ação para germes Gram negativos e boa penetração no Sistema Nervoso Central. A ceftazidima acrescentou ação antipseudomonas àquelas já conhecidas para as duas gerações anteriores.

A quarta geração, representada pelo cefepime, além da ação sobre os Gram negativos, incluindo acinetobacter, tem ação também contra *Staphylococcus*.

O uso inadequado desses antimicrobianos vem fortalecendo cada vez mais o evento da resistência microbiana, levando a indústria a lançar cada vez mais drogas no mercado. Assim é que se vê surgirem os aminoglicosídeos, os novos macrolídeos, na tentativa de vencer a resistência dos microorganismos, que, cada vez mais fortes, superam em muito nossa capacidade de produção. Algumas dessas resistências são preocupantes e estudos e lançamentos de novas drogas elevam o custo do tratamento das infecções. Nos Estados Unidos, uma nova droga, desde sua descoberta até seu lançamento no mercado, envolve um custo estimado entre 100 e 350 milhões de dólares (CEARÁ, 2002). Hoje, as pesquisas estão mais voltadas para a descoberta do processo de formação de biofilmes; estruturas formadas por microrganismos que conseguem se proteger das ações dos antimicrobianos, formando uma rede de perpetuação da espécie, trocando cepas de multirresistência.

Em decorrência da resistência microbiana, do alto custo da assistência e da preocupação com as altas taxas de morbimortalidade, criou-se, em 1950, a primeira comissão de Prevenção e Controle de Infecção Hospitalar na Inglaterra.

Em 1969, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) propôs a realização um estudo multicêntrico, o *National Nosocomial Infection Study* (NNIS), na tentativa de avaliar a magnitude das infecções. Em virtude dessa proposta, em 1974, principiou-se o *Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control* (SENIC) cujo resultado mostrou uma redução de 32% dessas infecções nos hospitais com programa efetivo de prevenção e controle de infecção.

No Brasil, a primeira Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) foi criada no hospital Ernesto Dorneles, no Rio Grande do Sul, em 1963, seguido na

década de 1970 pelos hospitais das clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais e o Sarah Kubitschek (MARTINS, 2001).

No decorrer dos anos, várias portarias foram lançadas com o fim de regulamentar as ações de controle de infecção, culminando em 12 de maio de 1998, com a Portaria 2.616/98 que, além de outras coisas, regulamentou a criação de comissões de controle de infecção em todo o território nacional. Essa portaria tem importante papel na qualidade da assistência ao paciente, servindo como parâmetro de avaliação da qualidade da assistência hospitalar, fato que interfere diretamente nos custos hospitalares (MARTINS, 2001).

A infecção hospitalar produz a conseqüências graves. Um paciente que adquire infecção hospitalar tem sua permanência no hospital aumentada, o índice de mortalidade se eleva, gera um aumento de custos diretos com a internação, diminui o número de leitos disponíveis para a comunidade. Esses fatos levam ao entendimento de que a infecção hospitalar é grave, não só do ponto de vista individual, mas também institucional e comunitário.

É dever das CCIH desenvolver programas de controle de infecção e instituir um sistema de vigilância epidemiológica. A educação em serviço é ação fundamental para capacitar os profissionais em seus diversos níveis e setores do hospital. A definição de política de utilização de antimicrobianos, germicidas e materiais técnicos hospitalares é outra função da comissão, contribuindo para diminuir a resistência microbiana. A busca ativa de infecções, recomendada pelo *Nosocomial National Infection Surveillance* (NNIS), deve ser realizada diariamente objetivando identificar as infecções para promoção de medidas para seu controle e prevenção.

Sabe-se que algumas infecções não são passíveis de prevenção, como aquelas de causa endógena. Não obstante, são passíveis de prevenção aquelas diretamente associadas a procedimentos invasivos, como sondagem vesical de demora, acesso venoso central, ventilação mecânica e aquelas relacionadas à integridade da pele.

A infecção hospitalar da corrente sangüínea relacionada ao uso de cateter central tem uma taxa que varia de 14% a 38% com elevados custos e altas taxas de

mortalidade (MARTINS, 2001). Fernandes relata que mais da metade das bacteremias ou candidemias hospitalares relatados entre 1965 e 1991 estiveram de alguma forma relacionadas ao cateter vascular com aumento de duas a três vezes na mortalidade atribuída.

É importante ressaltar que a taxa de IH relacionada a cateter está diretamente relacionada ao tipo de cateter utilizado, ao local de introdução dele e ao cuidado dispensado na sua introdução e manutenção.

A infecção do trato urinário (ITU) relacionado à sondagem vesical de demora tem alta prevalência em nosso meio (FERNANDES, 2000). A cateterização do sistema urinário quebra vários mecanismos de defesa que lhe são próprios como a descarga da urina que, com sua força, carrega até 90% dos microrganismos invasores, seu pH e conteúdo químico. A presença do cateter pode lesionar a mucosa que também tem características protetoras do sistema. Há também que se relatar que a introdução e manuseio inadequados da sondagem vesical de demora facilitam a entrada de microrganismos do meio externo para o meio interno que se supõe estéril. A duração da cateterização vesical é de suma importância para a prevenção dessa infecção, senão vejamos o que diz Fernandes (2000):

[...] Pacientes não bacteriúricos à internação, 10% a 20% irão apresentá-la após a cateterização. Isso aumenta de 3% a 10% para cada dia adicional de permanência do cateter com sistemas fechados de drenagem, chegando a 50% até o décimo quinto dia e quase 100% em 30 dias.

Segundo o mesmo autor, nos anos 80, nos EUA, uma infecção do trato urinário hospitalar tinha seu custo avaliado entre 150 a 550 dólares, considerando o gasto com antibióticos e diária aumentada em dois dias em média, devido à infecção.

A infecção respiratória relacionada ao uso de ventilação mecânica é a principal causa de morte por infecção adquirida no hospital. A permanência hospitalar prolonga-se de 4 a 9 dias com custo extra de U\$ 5,683 por episódio (FERNANDES, 2000). Conforme o mesmo autor, 25% a 40% dos pacientes submetidos à ventilação mecânica (VM) por períodos superiores há 48 horas desenvolvem pneumonia com alta letalidade.



Os cuidados com a VM bem como com os pacientes submetidos a ela são de grande importância para a prevenção de pneumonia associada à VM (PAV). Entre esses cuidados, está manter paciente com cabeceira elevada de 30 a 45 graus, promover a aspiração traqueal com sistema de aspiração fechada ou se aberto, respeitar o uso individual e único da sonda de aspiração; respeitar o tempo de troca dos circuitos do ventilador que não deve ser inferior a 48 horas; entre outros (HOSPITAL REGIONAL UNIMED, 2004). Ressalte-se que o tempo de permanência do paciente em VM está diretamente relacionado com a ocorrência de pneumonia. O comprometimento pré-operatório, infecção, desnutrição estão entre os fatores que levam a uma assistência ventilatória prolongada (INSTITUTO MATERNO-INFANTIL DE PERNAMBUCO, 2004).

A Infecção do Sítio Cirúrgico (ISC), segundo CDC, pode ser classificada em superficial, profunda e de órgão ou cavidade. A definição de cada uma é a que se segue.

- Superficial: é aquela que ocorre nos primeiros trinta dias do pós-operatório e envolve unicamente pele e/ou tecido celular subcutâneo;
- Profunda: apresenta-se dentro dos primeiros trinta dias e, em caso de colocação de prótese, pode manifestar-se até um ano após o procedimento. Envolve tecidos moles mais profundos, fáscia e músculos;
- Cavidade ou órgão: inclui qualquer sítio anatômico relacionado com o procedimento, exceto a área da incisão cirúrgica.

A infecção da ferida operatória é um risco inerente ao ato cirúrgico, sendo também sua complicação mais comum. Quase toda infecção de ferida cirúrgica é adquirida durante o ato cirúrgico, sendo os microrganismos mais comuns o *S. aureus*, *E. coli* e *P. aeruginosa* (COUTO; PEDROSA; NOGUEIRA, 1999).

Segundo Fernandes (2000), a manifestação da infecção da ferida operatória se dá, em média, quatro a seis dias após o procedimento, observando-se edema, eritema e dor no sítio da incisão com drenagem de secreção de aspecto purulento.

São fatores importantes na prevenção de infecção em feridas cirúrgicas e que são passíveis de intervenção: o tempo de hospitalização pré-operatória, o banho pré-operatório, o uso de anti-sépticos no preparo do campo operatório, a execução de técnica e tempo de cirurgia adequados, a degermação das mãos da equipe e sua devida paramentação, instrumental estéril, controle glicêmico, temperatura corporal do paciente e controle ambiental (COUTO; PEDROSA; NOGUEIRA, 1999; STARLING, 2007).

Fernandes (2000) ressalta que essa infecção representa grande ônus socioeconômico. O paciente permanece internado entre sete a dez dias a mais do que aquele que não desenvolveu a infecção, levando a um aumento do custo hospitalar direto bem como bloqueando leito que deveria estar livre para a demanda externa. Leve-se em conta o custo indireto causado pelo afastamento das atividades profissionais e familiares. O custo estimado dessa infecção gira em torno de US\$ 750.00 dólares/dia.

A importância do controle de infecções hospitalares vem aumentando rapidamente. Cada vez mais, estas complicações são consideradas como erros de assistência, e vem crescendo a busca pela meta zero de sua ocorrência. Esse fato está bem refletido no documento liberado no mês de agosto/2007 pelos *Centers for Medicare & Medicaid Services* (CMS) do governo dos EUA, em que foram anunciadas reformas de pagamento a instituições que internam pacientes naquele país. As reformas foram programadas para serem iniciadas em outubro de 2008 e, dentre elas, está o corte de pagamento para tratamento de oito condições adquiridas no hospital, consideradas como erros que podem ser prevenidos. São elas

- Infecções associadas a cateteres vasculares e vesicais;
- Úlcera de pressão;
- Objetos deixados durante cirurgia;
- Embolia gasosa;
- Incompatibilidade sangüínea;
- Mediastinite e quedas.

A agência está considerando ainda adicionar outras condições, tais como

- Pneumonia associada à ventilação mecânica,
- Doença por *C. difficile*, e sepse por *S. aureus*.

Em contrapartida, haverá incentivos adicionais para hospitais se engajarem na melhoria da qualidade de assistência, e aumento da verba atual para todos os hospitais, de acordo com a gravidade dos pacientes atendidos na instituição. Sem dúvida, esta decisão incentivará o trabalho de controle de infecções naquele país, com reflexo em grande parte do mundo.

Os principais desafios do controle de infecção hospitalar devem ser amplamente discutidos como a resistência bacteriana e suas implicações, o diagnóstico laboratorial rápido e confiável, a dificuldade do uso adequado de antibióticos, o papel das novas drogas, e o controle da transmissão horizontal de microrganismos multiresistentes, a incidência crescente da etiologia fúngica, seu tratamento e profilaxia, entre outros. Grande ênfase deve ser dada ao controle de infecções relacionadas a dispositivos e procedimentos invasivos, com atenção especial à qualidade dos materiais, sua condição de reuso e reprocessamento adequados.

## 2.2 ECONOMIA DA SAÚDE

Pode ser definida como sendo a aplicação do conhecimento econômico ao campo das Ciências da Saúde, em particular como elemento contributivo à administração dos serviços da saúde (DEL NERO, 2002 *apud* SILVA, 2004). Trata-se de uma área de conhecimento ainda recente.

No Brasil, a Economia da Saúde foi introduzida nos anos 80 do século XX, por meio de estudos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) sobre o financiamento da saúde e pela Escola Nacional da Saúde Pública (Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ) com o estudo Avaliação Econômica e o financiamento do setor saúde.

Na década de 1990, foi criada a Associação Brasileira de Economia da Saúde (ABrES). Em 2000, houve a assinatura de acordo de cooperação técnica entre o Brasil e o Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, representado

pelo *Department for International Development* (DFID), para execução das atividades do projeto da economia da saúde, que tem por objetivo aumentar a capacitação nacional em economia da saúde e incrementar a utilização do seu instrumental na tomada de decisões sobre políticas da saúde.

Acrescente-se a realização do V Congresso Brasileiro de Epidemiologia, patrocinado pela Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (ABRASCO), que, com o intuito de aproximar saúde e economia, promoveu a realização da Oficina de trabalho – conceitos e instrumentos de economia da saúde e de epidemiologia nos estudos de desigualdade, em março de 2002, na cidade de Curitiba (SILVA, 2004).

A Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA) implantou a Célula de Economia da Saúde (CECONS), que é entendida como um grupo de trabalho do SESA, incumbido da mobilização de recursos humanos e financeiros para sua instrumentalização, com a finalidade de contribuir tanto no nível estratégico, na definição de políticas, programas e prioridades, quanto no nível operativo, na gestão dos serviços de saúde para o alcance de um maior nível de eficiência e efetividade de suas ações (SOUZA; TELLO *apud* SILVA, 2004).

Essa área do conhecimento vem sedimentando-se, dada a sua importância; e a Organização Mundial de Saúde estimula sua adoção com o fim de orientar as políticas de saúde nos países em desenvolvimento.

As mudanças no perfil epidemiológico das populações, a necessidade de maior investimento no setor saúde, os avanços tecnológicos e a ampliação da cobertura dos serviços às populações não cobertas levaram os países – desenvolvidos ou não – a reconhecerem a necessidade de reduzir os custos do sistema a níveis controláveis, por meio de mecanismos de controle econômico que garantam e que dêem suporte à tomada de decisão no âmbito da saúde (SOUZA; TELLO, 2001 *apud* SILVA, 2004).

A Economia é uma disciplina relacionada ao consumo, à produção e à distribuição de recursos. Aplicada à saúde, é a execução de teorias e de conceitos econômicos no setor, como contribuição à administração dos serviços de saúde.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o objetivo dessa ciência é quantificar, por períodos de tempo, os recursos empregados na prestação de serviços de saúde, na sua organização e no seu financiamento, a eficiência com que se alocam e com que utilizam esses recursos para fins sanitários e os efeitos dos serviços de saúde para a provisão, a cura e a reabilitação na produtividade individual e coletiva (OMS, 1976).

Os recursos destinados à saúde são escassos na maioria dos países, sejam eles desenvolvidos ou não. A questão do financiamento em saúde constitui-se um dos problemas mais sérios que se colocam aos países, seja qual for o modelo de saúde: baseado em impostos, em seguros sociais ou individuais. Segundo Perez Arias e Feller (1983), “o incremento desenfreado dos custos ultrapassou o previsível e desejável, ainda que em países ricos. O gasto anárquico beneficia alguns setores e prejudica outros, sem que isto signifique maior eficácia”. O aumento global dos custos e a incorporação de grande quantidade de tecnologia para o diagnóstico e tratamento de enfermidades não têm dado, como resultado, a redução da morbimortalidade.

Entre os fatores que elevam o custo no setor, estão a inovação tecnológica, o crescimento do rendimento das pessoas – o que leva a um aumento progressivo do consumo *per capita* nos cuidados – e o envelhecimento da população, que é, geralmente, acompanhado do surgimento de doenças crônico-degenerativas.

O custo em saúde pode inviabilizar o financiamento do setor, surgindo daí a necessidade de se buscar, em termos de custos e benefícios, os méritos das diferentes alternativas que se apresentam para o cuidado em saúde, a fim de se considerar a mais apropriada. Para isso, algumas técnicas podem ser utilizadas. Essas técnicas consideram o custo dos resultados do cuidado com a saúde e são custo-minimização, custo-efetividade, custo-utilidade e custo-benefício. A escolha de uma das técnicas depende da respectiva necessidade, que pode ser em termos monetários ou em relação a outros critérios.

Para fins deste trabalho, optou-se por realizar uma análise de custos, a qual se refere ao custo do uso dos recursos. Consideram-se unicamente os custos das alternativas terapêuticas ou intervenções e é aplicável quando os efeitos ou

resultados médicos são idênticos. É uma avaliação do tipo parcial e compara duas ou mais alternativas, examinando seus custos. Não é considerada avaliação econômica porque nele não se cumprem duas características que são custos e benefícios. Drummond *et al.* (1991; 2001 *apud* Silva, 2004) observam que nem por isso este tipo de avaliação deve ser considerado inútil dado que podem significar estágios intermediários vitais para o entendimento dos custos e dos resultados dos serviços e dos programas sanitários; o rótulo de avaliação parcial indica somente que não responde a perguntas sobre eficiência. Análises de custo das infecções hospitalares tornaram-se mais relevantes a partir da década de 1970 (ROSE *et al.*, 1977; HALEY *et al.*, 1981), com um número crescente de publicações após essa década (STONE; LARSON; KAWAR, 2005). A maioria dos investigadores tem estimado custos que são representados principalmente pelo aumento de permanência hospitalar, tratamento medicamentoso, procedimentos médicos e cirúrgicos (PITTET *et al.*, 1994; ORSI; DI STEFANO; NOAH, 2002; COSGROVE *et al.*, 2005). Recentemente, tem sido verificada uma tendência para análises de custos em que é aplicada a metodologia básica de custos-efetividade, para diminuir o custo de doença relacionado a doenças infecciosas, e especificamente infecções associadas aos cuidados com a saúde (STONE; LARSON; KAWAR, 2005).

No Brasil, são escassas as análises de custos relacionadas às infecções hospitalares, não existindo uma estatística nacional sobre nossos índices. Algum pressuposto para essas análises tem por base os dados obtidos em países desenvolvidos que, possivelmente, não refletem a nossa realidade (PRIMO, 2006). Em alguns centros universitários e centros assistências privados, uma aproximação da Medicina e Economia vem sendo desenvolvida em anos recentes (FERRAZ, 2003; MARTINS, 2001). Segundo Ferraz (2003), é necessário que conceitos de Medicina com base na Economia da Saúde sejam cada vez mais priorizados, pois é uma área que tem o potencial de contribuir para o esclarecimento de dúvidas em relação ao melhor aproveitamento de recursos em face das necessidades da sociedade. Ocorre que o princípio básico da economia da saúde não é economizar, mas sim aproveitar da melhor forma possível os recursos disponíveis.

Uma das dificuldades na determinação de custos das infecções hospitalares é a separação do custo marginal do custo total (HALEY, 1991). O custo total corresponde ao conjunto de recursos destinados ao atendimento do paciente

com infecção hospitalar, enquanto o custo marginal representa o aumento ou a redução no custo total, em função dos dias adicionais de internação, realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos e uso de medicamentos diretamente atribuídos à infecção hospitalar (GORSKY; TEUTSCH, 1995).

Entende-se que a redução de custos como um fim em si mesmo não é um objetivo válido. Compreende-se, também, que mesmo os países mais ricos não podem atender simultaneamente todas as necessidades de saúde da sociedade. Daí a importância de se buscar a efetividade dos serviços, de maneira que se possam obter os mesmos benefícios com custo mais baixo, ou aumentá-los sem que se elevem os custos.

### 2.3 CIRURGIAS CARDÍACAS CONGÊNITAS NO BRASIL

A cirurgia cardíaca é um procedimento de alta complexidade, extremamente invasivo e envolve pacientes particularmente susceptíveis à infecção devido aos próprios fatores predisponentes da doença cardíaca e do procedimento (RICHARDS, 2005).

Nos moldes que se conhece hoje, este tipo de cirurgia começou a se delinear há quatro décadas. Com o avanço científico do século XX, o coração deixou de ser visto como sede da alma e passou a um patamar de igualdade com os demais órgãos do corpo.

No Brasil, até fins do século XIX, não eram realizados procedimentos cirúrgicos. Os procedimentos mais simples, como sangria, escarificações, aplicação de ventosas, sanguessugas e clisteres, lancetamento de abscessos, realização de curativos, excisão de prepúcios, extração dentária, eram realizados por “barbeiros”, “barbeiro sangrador” ou “cirurgião barbeiro”. Na Europa, na mesma época, a cirurgia estava quase nos mesmo patamar e, no que no tange à cirurgia cardíaca, era inexistente. Sherman, em 1902, no *Journal of The American Medical Association*, comentou que a distância para se atingir o coração não é maior que uma polegada, mas foram precisos 2400 anos para que a cirurgia pudesse percorrer este caminho (BRAILE; GODOY, 2008).

A prevalência de cardiopatias congênitas (CC) está entre oito a dez crianças por 1000 nascidos vivos. Dessa forma, estima-se o surgimento de 28.846 novos casos de cardiopatia congênita no Brasil por ano. A necessidade média de cirurgia cardiovascular congênita no Brasil é da ordem de 23.077 procedimentos/ano, fazendo parte deste grupo novas cirurgias e reintervenções. (PINTO JUNIOR *et al.*, 2004). Observa-se que, nas cardiopatias congênitas, em aproximadamente 20% dos casos, a cura é espontânea, pois se relacionam a defeitos congênitos menos complexos e de discreta repercussão hemodinâmica.

Em estudo que avaliou a situação das cirurgias cardíacas congênitas no Brasil, realizado pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (SBCCV), demonstrou-se que, no ano de 2002, a proporção de cardiopatia congênita foi de 9/1.000 nascidos vivos, e 80% desses casos necessitavam de intervenção cirúrgica. Foram operados 8.092 pacientes, incluindo cirurgias pelo SUS, convênios e particulares, e com *déficit* cirúrgico para este grupo de cirurgia de 14.985 (65%) casos. As regiões Norte e Nordeste obtiveram os percentuais mais elevados quanto ao *déficit* cirúrgico neste grupo de cirurgias, 93% e 77%, respectivamente. Considerando que 50% dos portadores de CC devem ser operados no primeiro ano de vida, este estudo revelou um *déficit* cirúrgico maior ainda para as regiões Norte e Nordeste, com 97,5% e 92%, respectivamente. (DATASUS, 2002).

As cardiopatias congênitas, por seus sinais e sintomas, permitem ser agrupadas de acordo com o nível de saturação de oxigênio arterial, ficando assim classificadas: as cardiopatias cianogênicas e as acianogênicas. No primeiro grupo, destacam-se Tetralogia de Fallot, Transposição de Grandes Vasos, Drenagem Anômala de Veias Pulmonares e Atresia Tricúspide. No segundo grupo, temos as cardiopatias congênitas acianogênicas com hiperfluxo pulmonar, das quais se destacam a Comunicação Intra-atrial, Comunicação Intraventricular, Persistência do canal Arterial, Defeito do Septo Átrio-ventricular. As Acianogênicas sem Hiperfluxo são Estenose Pulmonar, Coarctação da Aorta, Estenose Aórtica, entre outras. (GOMELLA *et al.*, 2006).

Algumas correções cirúrgicas podem requerer o uso de circulação extracorpórea, procedimento considerado um dos mais importantes avanços médicos do século XX. Trata-se de um aparelho que exerce a função de coração-



pulmão artificial. Para se ter a percepção correta da sua importância, destacamos que, em 1994, realizavam-se no mundo cerca de 2000 cirurgias/dia, sem dificuldades e com baixo risco, mesmo as realizadas em pacientes com faixas etárias extremas, como neonatos e idosos. A primeira cirurgia cardíaca a céu aberto realizada com sucesso ocorreu em 1952, na Universidade de Minnesota/USA. Segundo Gomella *et al.* (2006), algumas características podem ser vistas nas cardiopatias, as quais se passa a descrever a seguir. Deteremo-nos aqui nas cardiopatias mais prevalentes no Hospital estudado.

### 2.3.1 Cardiopatias congênitas cianogênicas

Alves *et al.* (1995) ensina que as cardiopatias cianogênicas são aquelas nas quais o recém-nascido é incapaz de atingir uma pressão de oxigênio no sangue maior ou igual a 100% mesmo após respirarem oxigênio a 100% por 10 a 20 minutos (teste de hiperóxia), devido ao Shunt da direita para a esquerda nas cavidades cardíacas.

- **Transposição de grandes vasos:** é a causa mais comum de cianose cardíaca no primeiro ano de vida com proporção de meninos para meninas de 2:1;
- **Tetralogia de Fallot:** caracteriza-se por quatro alterações – estenose pulmonar (EP), defeito no septo ventricular, dextroposição da aorta e Hipertrofia do Ventrículo Direito (HVD). Tem discreta predominância no sexo masculino;
- **Atresia tricúspide:** trata-se de uma malformação complexa, caracterizada pela ausência de comunicação direta entre o átrio direito e o ventrículo direito, associada a uma comunicação inter-atrial, graus variáveis de hipodesenvolvimento do ventrículo direito e comunicação entre as circulações sistêmica e pulmonar, devido, freqüentemente, a um defeito do septo interventricular.

### 2.3.2 Cardiopatias congênitas acianogênicas

São aquelas nas quais o recém-nascido atinge  $\text{PaO}_2 > 100$  nas mesmas condições citadas anteriormente.

- **CIV:** é a mais comum, com incidência igual entre os sexos, insuficiência cardíaca congestiva é incomum antes de quatro semanas. Ocorre o fechamento espontâneo em cerca da metade dos pacientes. Cirurgia indicada apenas para grande comunicação;
- **CIA:** ocasionalmente pode ocorrer insuficiência cardíaca congestiva na infância, mas não no período neonatal. Não costuma ser causa importante de morbimortalidade;
- **PCA:** o canal arterial é um grande vaso que conecta o tronco principal da artéria pulmonar com a aorta descendente, cerca de 5 a 10 mm de distância da origem da artéria subclávia esquerda. No recém-nascido (RN) a termo, saudável, o fechamento funcional do canal ocorre logo após o nascimento. O fechamento final acontece em cerca da metade dos RN a termo até as vinte e quatro horas de vida. Em 90% dos casos em até quarenta e oito horas, e em todos até noventa e seis horas. O PCA refere-se à falência do fechamento e na continuidade da potência desse canal fetal. O canal arterial deve ser sempre corrigido devido ao risco da doença vascular pulmonar por hiperfluxo ou desenvolvimento de endocardite infecciosa. Outros defeitos associados devem ser investigados, principalmente os do tipo canal dependente, assim como a orientação do arco aórtico e a pressão pulmonar;
- **Coartação de aorta:** trata-se de uma obstrução localizada geralmente no istmo aórtico, entre a emergência da artéria subclávia esquerda e o local de inserção do ducto arterioso. O objetivo do tratamento cirúrgico é corrigir a obstrução no nível da região coarctada com o mínimo risco de reestenose. Ainda se discute qual a melhor técnica cirúrgica, a idade ideal para correção ou se pode ser efetuada em dois tempos na presença de defeitos intracardíacos associados. Geralmente, a correção cirúrgica é indicada em crianças assintomáticas, com gradiente pressórico significativo aos seis meses de vida. As sintomáticas são operadas em caráter de urgência e, na

presença de defeitos associados, opta-se pela correção em um único tempo cirúrgico;

- **Interrupção de arco aórtico:** é uma anomalia rara, com alto índice de mortalidade. Cerca de 80% das crianças morrem até o primeiro mês de vida, se não tratadas cirurgicamente;
- **Drenagem anômala parcial das veias pulmonares:** pode-se classificar como drenagem tipo seio venoso (forma mais freqüente); drenagem anômala das veias pulmonares direitas na veia cava superior; drenagem anômala das veias pulmonares direitas na veia cava inferior (Síndrome da Cimitarra); drenagem anômala parcial das veias pulmonares esquerdas; e drenagem anômala parcial das veias pulmonares direitas e esquerdas;
- **Defeitos do septo ventricular:** morfologicamente são classificados em vários tipos: perimembranoso (80% dos casos), via de saída (5-7%), via de entrada (5-8%) e muscular (5-20%). A identificação do tipo de defeito é importante para correção cirúrgica, pois permite a localização aproximada do sistema de condução. A magnitude do desvio de sangue da esquerda para a direita é a principal determinante da evolução clínica dessa anomalia;
- **Canal átrio-ventricular comum:** é uma anomalia do desenvolvimento embrionário dos coxins endocárdicos mediais, gerando defeitos nas cúspides septais das valvas atrioventriculares e podendo impedir a formação completa dos septos interatrial e interventricular. Pode ser na forma total, valva atrio-ventricular comum e grandes comunicações intercavitárias, ou na forma parcial, conexão incompleta entre as cúspides superior e inferior esquerdas, com comunicação inter-atrial presente e interventricular ausente. A indicação cirúrgica na forma total é precoce nos primeiros seis meses de vida. Na forma parcial, a hipertensão pulmonar encontra-se geralmente ausente e a intervenção pode ser realizada eletivamente após o primeiro ano de vida. A bandagem do tronco pulmonar, como cirurgia paliativa somente é realizada na presença de severo desbalanço ventricular responsável pelas circulações sistêmica, pulmonar e coronária. Geralmente uma ampla CIV se encontra associada. A indicação cirúrgica é absoluta.

Especial destaque na literatura é dado ao estudo de Jenkins *et al.* (2002), que propõe um escore de risco de fácil aplicação, denominado RACHS-1 (risco

ajustado para cirurgia em cardiopatias congênitas), o qual foi baseado na categorização dos diversos procedimentos cirúrgicos, paliativos ou corretivos, que possuíam mortalidade hospitalar semelhante. Desse modo, as doenças foram distribuídas em seis categorias, de acordo com a mortalidade esperada para cada uma delas (ANEXO B).

### **2.3.3 Circulação extracorpórea (CEC)**

A circulação extracorpórea (CEC) possibilitou o acesso ao interior do coração humano, com o fito de corrigir cirurgicamente patologias e anomalias. É utilizada em mais de 80% das cirurgias cardíacas e nos casos em que o coração precisa parar de bater (cardioplegia).

Ao tempo em que trouxe maiores possibilidades de intervenção, também se constataram diversas manifestações fisiopatológicas a ela inerentes. Seus efeitos aumentam a morbidade e a mortalidade em cirurgia cardíaca. Objetivando diminuir os danos causados, desenvolveram-se técnicas que, se por um lado protegem as células, também causam danos. A técnica desenvolvida é a hipotermia (quanto menor a temperatura, maiores são as alterações produzidas). Entre as alterações produzidas, estão reduções do número de leucócitos e plaquetas.

A Circulação Extracorpórea – CEC provoca alterações fisiológicas significativas, inclusive no Sistema Imunológico, predispondo ao aparecimento de infecções. Estas alterações envolvem a diminuição acentuada dos componentes deste sistema, seja através de sua destruição pelos componentes do circuito extracorpóreo, seja pelo seu seqüestro em determinados órgãos do corpo ou ainda, pela alteração da fisiologia normal do ser humano que, desde o momento de instalação da CEC obedece ao que chamamos de Fisiologia da Circulação Extracorpórea. (CAMPOS, 2006).

### **2.3.4 Unidade de Terapia Intensiva**

As unidades de terapia intensiva (UTI) foram criadas na década de 1950, com o objetivo de agregar, no mesmo espaço físico, os pacientes agudamente graves e com potencial de recuperação, tornando possível o atendimento racional e rápido das intercorrências e complicações destes pacientes, aumentando-lhes as chances de sobrevivência (Costa, 1999).

As UTIs caracterizam-se como unidades complexas dotadas de sistema de monitoração contínua de pacientes potencialmente graves ou com descompensação de um ou mais sistemas orgânicos e que, com o suporte e tratamento intensivos, tenham possibilidades de se recuperar.

A visão de que a unidade intensiva é “um lugar de morte” tem-se modificado ao longo dos anos. Observando os dados da AMIB (Associação Brasileira de Medicina Intensiva) a partir de 2003, vê-se que 87,8% dos pacientes saíram vivos das UTIs, com tempo médio de internação de 5,9 dias, em 2004.

Essas unidades têm sua origem nas salas de recuperação pós-anestésica, onde os pacientes submetidos a procedimentos anestésico-cirúrgicos tinham suas funções vitais monitoradas, sendo instituídas medidas de suporte quando necessário até o término dos efeitos residuais dos agentes anestésicos, que evoluíram para a assistência a pacientes de neurocirurgia, no Hospital Johns Hopkins, Virgínia-EUA, sendo atribuído ao Dr. Walter Edward Dandy o estabelecimento do modelo inicial de UTI.

No Ceará, a primeira UTI começou a funcionar em 1979. Desde então, muitas outras unidades foram implantadas, mas o número de leitos ainda é insuficiente para a demanda em todas as faixas de idade, havendo um *déficit* de 134 leitos em terras cearenses (COSTA, 1999).

Em 1994, a Secretaria de Saúde do Estado publicou a Portaria 767/94, que dispõe sobre Normas Mínimas para Funcionamento de UTI e define critérios para internações e altas. Em seu artigo primeiro, parágrafo primeiro, resolveu que será admitido na UTI todo paciente que:

1 – Estiver gravemente enfermo e seja potencialmente recuperável.

1.1 – Considera-se gravemente enfermo aquele que apresentar situação clínica ou cirúrgica aguda, ameaçadora da vida, com insuficiência de um ou mais de seus sistemas fisiológicos básicos.

2 – Apresentar-se como de alto risco, necessitando de monitoração e vigilância intensivas.

2.1 – Considera-se paciente de alto risco aquele que

- 2.1.1 – apresentar situação clínica crítica;
- 2.1.2 – no pré-operatório, evidencie risco cirúrgico aumentado por apresentar situação clínica de doença crônica;
- 2.1.3 - estiver em pós-operatório imediato de cirurgia em cujo trans-operatório apresentou uma ou mais insuficiência de sistema orgânico básico;
- 2.1.4 - estiver em pós-operatório imediato de cirurgia de grande porte.

3 – Em morte cerebral, necessitar de cuidados intensivos por tratar-se de potencial doador, desde que a unidade hospitalar esteja vinculada a um Centro de Transplante de Órgãos.

4 – No período neonatal, apresentar distúrbios fisiopatológicos conseqüentes a patologias específicas do recém-nascido, com indicação para UTI.

5 – Necessitar realizar prova terapêutica que implique em riscos e necessite monitoração (CEARÁ, 1994).

No Brasil, ocorrem cerca de 750 mil internações em UTI por ano, a um custo médio variando entre R\$ 800,00 (setor público) e R\$ 1.800,00 (setor privado). As admissões em UTI representam cerca de 5 a 10% das internações hospitalares, mas são responsáveis por até 28% dos custos institucionais (GARCIA, 2004).

É, portanto, imprescindível, a adoção de estratégias e medidas para a redução dos custos, mas sem perda da qualidade, visando a uma melhor efetividade no atendimento aos pacientes graves. É importante que os gastos em saúde sejam otimizados e que possam trazer real e mensurável benefício à população

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 GERAL

Avaliar as características e os custos das infecções adquiridas durante internação de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca, em unidade de terapia intensiva pediátrica de um hospital público de grande porte, no município de Fortaleza em 2006/2007.

#### 3.2 ESPECÍFICOS

- Definir o perfil epidemiológico dos pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca;
- Determinar custos envolvidos com terapêutica antimicrobiana, tempo de internação, hemocultura e ventilação mecânica;
- Verificar a existência de associação entre infecção pós-operatória com tempo de internação pré-operatória, ventilação mecânica, sonda vesical de demora e acesso venoso central;
- Comparar os custos diretos de pacientes que não desenvolveram infecção no período de internação em UTI com os daqueles que desenvolveram essa infecção em qualquer topografia.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 TIPOS DE ESTUDO

Trata-se de estudo retrospectivo, de caso controle pareado (1:1) com dados secundários colhidos através de ficha de investigação de infecção hospitalar, que são preenchidas pelo profissional do serviço de controle de infecção, através de consultas diárias aos prontuários dos pacientes internados e visita à beira de leito desses mesmos pacientes.

Estudos caso-controle, segundo Werneck e Rodrigues (2003), são um tipo de estudo observacional que se inicia com a seleção de um grupo de pessoas portadoras de uma doença ou condição específica (casos), e outro grupo de pessoas que não sofrem dessa doença ou condição (controle). Este tipo de estudo tem o propósito de identificar características, exposições ou fatores de risco que ocorrem em maior ou menor frequência entre casos do que em controles.

Pereira (2000) refere que o termo “retrospectivo” tem a conotação de utilização de dados do passado sobre a exposição, ou de ambas, exposição e doença. Nesse tipo de estudo, a exposição e doença são mensuradas após já terem ocorrido, através de relatos ou registro. Conforme este mesmo autor, a escolha de um tipo de desenho para investigar uma hipótese de exposição-doença depende da natureza da doença, do tipo de exposição, do conhecimento existente sobre essa relação e dos recursos disponíveis.

### 4.2 DELINEAMENTOS CAMPO DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no Hospital Infantil Albert Sabin, em Fortaleza-CE. Trata-se de um hospital pediátrico, de grande porte, composto por 237 leitos hospitalares credenciados pelo Sistema Único de Saúde e mais 50 leitos domiciliares. Abrange três unidades de terapia intensiva, sendo uma clínica, uma cirúrgica e uma para pacientes neonatais, além de setores de internação para pediatria geral e especialidades (cardiologia; onco-hematologia; pneumologia;



urologia; cirurgias: geral, plástica, ortopédica, otorrinolaringológica, neurológica, urológica etc.)

O hospital conta com uma Comissão de Controle de Infecção Hospitalar composta por duas médicas e quatro enfermeiras. Utiliza-se o sistema de busca ativa de casos de infecção além de atividades de educação continuada, controle do uso de antimicrobianos, detecção e intervenção em surtos, etc.

Especificamente, o referido estudo será desenvolvido na UTI pós-operatória que conta com oito leitos para cirurgias cardíacas e neurológicas. A escolha dessa unidade se deu pela grande frequência com que os pacientes são submetidos a procedimentos invasivos como sondagem vesical de demora, ventilação mecânica, acesso venoso central, sondagem gástrica, punção arterial, drenagem de mediastino. Além disso, algumas cirurgias requerem a colocação de próteses e circulação extracorpórea (CEC), sendo todos esses fatores que favorecem a infecção, se não realizados e mantidos com a técnica preconizada.

#### 4.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

A caracterização da amostra estudada foi dada através das variáveis sexo, idade, procedência, peso, RACHS-1, tempo de permanência, tipo de cirurgia, data de admissão e topografia das infecções.

As variáveis utilizadas para determinar custos envolvidos com terapêutica antimicrobiana, tempo de internação e hemocultura relacionados à infecção hospitalar na UTI foram:

- Dose Diária Definida (DDD) de cada antibiótico utilizado para casos e controle;
- Custos com a permanência na Unidade de Terapia Intensiva;
- Custos com a realização de hemoculturas multiplicada pelo seu valor monetário.
- Custos com ventilação mecânica/dia,
- Custos com a aquisição de antibióticos.

A determinação destes custos foi dada em dólar, para haver possibilidade de comparação com os trabalhos que foram realizados segundo o protocolo da Organização Pan-americana de Saúde, com valor médio do mês de novembro de 2007, e serviu, posteriormente, de análise comparativa entre os grupos da amostra atendendo ao quarto objetivo.

A verificação da relação entre o tempo de internação pré-operatória, tempo de ventilação mecânica, tempo de acesso venoso central e sondagem vesical de demora com a ocorrência de infecção pós-operatória se deu através da comparação entre essas variáveis nos casos e nos controles.

#### 4.4 UNIVERSO

Todos os prontuários dos pacientes que estiveram internados na UTI cirúrgica do Hospital Infantil Albert Sabin, no período de 1º de novembro de 2006 a 31 de outubro de 2007.

#### 4.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra coincidirá com a população referente a todos os prontuários dos pacientes que estiveram internados na UTI cirúrgica do Hospital Infantil Albert Sabin, submetidos à cirurgia cardíaca (125), no período de 1º de novembro de 2006 a 31 de outubro de 2007.

#### 4.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram consideradas elegíveis todas as fichas de investigação de infecção hospitalar de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca que realizaram o pós-operatório na UTI cirúrgica do Hospital Infantil Albert Sabin, no período de novembro de 2006 a outubro de 2007, os quais tenham adquirido ou não infecção hospitalar. Foi considerado como CASO aqueles que adquiriram infecção hospitalar, em qualquer topografia, durante o período de internação na UTI. CONTROLE foram os que não adquiriram infecção nas mesmas condições, pareados por peso (mais ou menos 2.000g), intervenções cirúrgicas assemelhadas através da classificação do

risco anestésico, definido em 1963 pela *American Society of Anesthesiologists* (ASA), média de tempo de cirurgia e feita pela mesma equipe cirúrgica (mesmo cirurgião e anestesista).

#### 4.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Entre os 125 prontuários elegíveis, foram excluídos os que fizeram uso de antibióticos terapêuticos no período pré-operatório (até uma semana antes da cirurgia) os que apresentaram sinais clínicos de infecção de acordo com os critérios da NNISS, no mesmo período, bem como aqueles que não satisfizeram as condições de pareamento, num total de 63.

#### 4.8 ETAPAS METODOLÓGICAS

##### 4.8.1 Etapa exploratória

Utilizaram-se três indicadores de custos, validados por protocolo de pesquisa da Organização Pan-americana de Saúde (OPAS). Forma eles Tempo de Permanência Hospitalar, Custo com Hemoculturas, Dose Diária Definida de antibióticos (DDD), além dos custos com ventilação mecânica e com antimicrobianos.

A DDD é definida pela WHO (2006) como sendo a dose média de manutenção diária para determinado fármaco, na sua indicação principal, em adultos. Ela permite estudos comparativos intra e interinstituições, em distintos períodos de tempo, independentemente de variações no preço e conteúdo ponderal das especialidades. O valor da DDD é estabelecido para cada medicamento pelo *Nordic Council on Medicine* e é recomendado pela Organização Mundial de Saúde, podendo ser encontrado em tabelas. Seu cálculo requer a seguinte fórmula:

$$\text{DDD}/100 \text{ leitos /dia} = A/B \times 100/TxCxE, \text{ onde}$$

A = Quantidade total de medicamento consumido em grama.

B = DDD estabelecida para o medicamento em grama.

T = Período de tempo observado em dias.

C = Total de leitos disponíveis no hospital.

E = Índice de ocupação no período observado.

Se o índice de ocupação (E) é igual ao número de pacientes-dia sobre o período de tempo vezes o total de leitos disponíveis, pode-se substituir o valor de E na fórmula acima, obtendo-se a quantidade total de medicamento consumido, em gramas, divididos pela DDD estabelecida para o medicamento, em grama, multiplicado por 100 sobre o total de paciente-dia (P) no mesmo período considerado. Assim, tem-se  $DDD/100 \text{ leitos//dia} = A/B \times 100/P$ , onde

P = paciente/dia no período observado (anexo D).

Para o estudo em pediatria, o uso de DDD causa problemas em função da grande diferença da magnitude das doses. Lee e Bergman (1989) afirmam que a situação pode levar a uma subestimativa da exposição da população. Ingrid Matheson (1991) aborda a necessidade de se adaptar a DDD como unidade de medida em estudos de utilização de medicamentos na área de pediatria. Matheson revisou os sete fármacos mais freqüentemente prescritos para lactentes, na Noruega nas doses usualmente prescritas. Delimitou a idade máxima em três meses, com limite máximo de peso em 5 kg. A partir da revisão de doses, traçou a razão entre elas e a DDD para cada fármaco, chegando ao valor médio de 0,14. Aproximou o valor para facilitar cálculos, arbitrando assim a *Infant Defined Daily Dose* (DDDi) ou dose diária Definida para lactentes como sendo 1/10 da DDD. A DDDi é, portanto, obtida a partir da DDD, e seu cálculo pode ser obtido pela fórmula acima com as devidas substituições.

As cirurgias realizadas foram classificadas no Escore ajustado para cirurgias cardíacas congênitas – RACHS-1(anexo B). Esse escore distribui as cirurgias cardíacas congênitas em seis níveis (de um a seis) de acordo com o risco para mortalidade, sendo de maior risco aquela com nível mais alto no escore. Foi publicado em janeiro de 2002 e foi elaborado com base em 4.370 operações registradas pelo *Pediatric Cardiac Care Consortium* (PCCC). Ele é útil para relacionar a cirurgia com a mortalidade e tempo de permanência hospitalar.

No primeiro momento, foram visitados os setores de Farmácia e de Custos com o intuito de obter informações sobre o custo médio de uma diária de UTI e a quantidade de antimicrobianos dispensados no período do estudo. A tabela da Associação Médica Brasileira foi consultada para obter o custo de uma hemocultura

bem como a tabela do Brasíndice para conhecer os valores pagos pela instituição, por cada frasco de antibiótico. Foram obtidos os valores a seguir:

<b>Antimicrobianos</b>	<b>ATC-CODE</b>	<b>Apresentação (frasco)</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Cefazolina	J01DB04	1g	1,49
Oxacilina	J01CF04	500mg	0,73
Ceftriaxona	J01DD04	1g	1,25
Vancomicina	J01XA01	500mg	6,20
Cefepime	J01DE01	1g	26,9
Imipenem	J01DH51	500mg	20,75
Fluconazol	J02AC01	200mg	3,09
Anfotericina	J02AA01	50mg	10,42
Piperacilina/tazobactan	J01CR05	1g	30,78
Amicacina	J01GB06	100mg	0,27

Quadro 1: Grupo terapêutico, apresentação e valores em reais dos antimicrobianos utilizados pela amostra

Fonte: Farmácia do HIAS

Os medicamentos utilizados foram divididos em grupos e subgrupos de acordo com a última versão da Classificação Anatômica Terapêutica Química (ATC) da Organização Mundial de Saúde.

O instrumento de coleta de dados(apêndice A) foi testado, aplicando-o em dez prontuários com o objetivo de não haver dúvidas sobre sua aplicação, obtendo-se a certeza de que as informações a serem colhidas atendiam aos objetivos propostos. As deficiências do instrumento puderam então ser corrigidas.

Os custos foram estabelecidos em dólares americanos, usando a taxa de câmbio de novembro de 2007 com a finalidade de fazer uma comparação com os trabalhos organizados pela Organização Pan-americana de Saúde.

Para obter o valor de uma diária de leito da UTI, o setor de custo do hospital utiliza o método de custo por absorção, que consiste na apropriação de todos os custos de produção, fixos ou variáveis; diretos e indiretos aos produtos. Esse setor divulga o custo de um leito de UTI todos os meses. Para atingir o objetivo deste trabalho, utilizou-se a média de custo de um leito no ano de 2007 cujo valor é

de R\$ 862,39. Transformado em dólar, com a taxa de câmbio de novembro de 2007, obteve-se o valor de U\$ 489,90.

Unidade de referência	Valor		Fonte/Observação
	R\$	US\$	
Dólar (U\$)	1,76	1,00	Média – novembro/2007 (Revista Veja – nov/2007)
Valor_hemocultura (unidade/R\$)	19,50	10,50	Tabela da Associação Médica Brasileira (1992)
Diária UTI (R\$)	862,39	489,90	Centro de Custos do Hospital Infantil Albert Sabin (nov/2007)
Custo_dia_ventilação mecânica (R\$)	52,30	29,70	Central de Ventiladores Mecânicos do Hospital Geral de Fortaleza/SUS
O <sub>2</sub> mm <sup>3</sup> (R\$)	1,60	0,90	Valor utilizado para cálculo do custo_vm
FI O <sub>2</sub>	60%	--	Valor utilizado para cálculo do custo_vm
kWh (energia)	0,56	0,32	Valor utilizado para cálculo do custo_vm (período de referência: julho/2008)

Quadro 2: Valores de referência para cálculo da construção de variáveis

Os valores em reais foram transformados para dólar, tomando a média do mês de novembro de 2007. Para cálculo de Custo total, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Custo\_total} = \sum (\text{CUSTO\_UTI} + \text{CUSTO\_HEMOCULTURAS} + \text{CUSTO\_ATB} + \text{CUSTO\_VM})$$

#### 4.8.2 Métodos e instrumentos de coleta de dados

Foi usada uma pesquisa documental a partir da ficha de investigação de infecção hospitalar, obedecendo às seguintes etapas:

- Momento 1 – Foram anotadas no formulário as quantidades de antimicrobianos, hemoculturas realizadas e o tempo de permanência de UTI de acordo com as fichas de investigação de infecções;
- Momento 2 – Foi consultado o sistema *HOSPUB/MS* para obter a data da saída do paciente, seja por alta, óbito ou transferência;

- Momento 3 – O investigador utilizou os critérios *National Nosocomial Infection Surveillance System* (NNISS)(anexo A) para as definições de infecção hospitalar;
- Momento 4 – Foi realizado o pareamento de casos e controle por peso (mais ou menos 2.000g) e intervenções cirúrgicas assemelhadas, através da classificação do risco anestésico (ASA), média de tempo de cirurgia e realizada pela mesma equipe cirúrgica;
- Momento 5 – Os dados colhidos foram digitados no *software* SPSS versão 16.0, utilizando o recurso do Kolmogorov para verificar a normalidade dos dados, o Mann Whitney na associação de medianas, Qui-quadrado, Fisher para associação de médias, e *Odds Ratio* para verificar os riscos.

#### 4.9 MÉTODOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizou-se a estatística descritiva e analítica. Os dados foram processados no *software* SPSS versão 16.0 for Windows e Microsoft Excell. Os dados foram apresentados por meio de tabelas e/ou gráficos. As variáveis quantitativas foram descritas através de medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (desvio-padrão), quando aplicáveis. As variáveis categóricas foram expressas sob forma de percentuais e verificadas suas possíveis associações usando o teste Qui-quadrado, sendo fixado o nível de significância de 5%.

Nesta etapa, foi calculada a distribuição das freqüências das variáveis independentes e determinada a significância das diferenças observadas entre as variáveis para ter ou não ter IH, pelos testes de Fischer e qui-quadrado.

Todas as variáveis com o teste de significância menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) foram submetidas à medida de associações em relação à variável dependente (IH) para conhecer suas respectivas razões de chance (OR), com os intervalos de 95% de confiança.

A normalidade dos dados quantitativos foi verificada através da análise exploratória dos dados envolvendo o teste de Kolmogorov.

#### 4.10 ASPECTOS ÉTICOS

Em visita à instituição, foi solicitado ao Diretor geral que assinasse termo de autorização para a realização da pesquisa.

O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Infantil Albert Sabin, com a autorização em anexo, de acordo com a Resolução 196/96 que rege as pesquisas com seres humanos (BRASIL, 1996)



## 5 RESULTADOS

Os dados apresentados neste capítulo foram analisados de acordo com os conceitos descritos anteriormente. A análise dos dados foi realizada segundo as variáveis inseridas nos objetivos deste estudo.

### 5.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO

Na análise freqüencial das variáveis que atendem ao primeiro objetivo, verificou-se que dos pacientes do grupo caso 16 (51,6%) são do sexo masculino e 15 (48,4%) do sexo feminino. Quanto à procedência, segundo a condição de caso, 18 (58,1%) são da área metropolitana e 13 (41,9%) provenientes do Interior (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição de casos e controles, segundo sexo e procedência. UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007

Variável	Caso		Controle	
	N = 31	%	N = 31	%
SEXO				
Masculino	16	51,6	17	54,8
Feminino	15	48,4	14	45,2
PROCEDÊNCIA				
Área metropolitana*	18	58,1	17	54,8
Interior	13	41,9	14	45,2

\*Área metropolitana inclui: Fortaleza, Caucaia, Maracanaú e Aquiraz.  
Fisher:  $p = 1,000$  (Para ambas as variáveis)

Quanto ao mês de admissão no hospital, observa-se uma maior prevalência de admissão dos pacientes nos meses de janeiro e março, 8 (12,9%) cada, seguido de julho com 7(11,3%).

Quando se separam os grupos de casos e controles, conforme o período de admissão observa-se que o grupo controle é mais homogêneo em sua distribuição pelos meses do ano. Não houve internamento de pacientes do grupo

caso nos meses de setembro e outubro. Os dados apresentaram assimetria, porém o grupo controle é menos assimétrico (Tabela 2).

Tabela 2: Mês da admissão segundo condição de caso e controle, da UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007

Mês de admissão	Condição		Total
	Caso	Controle	
Nov/06	3 (9,7%)	3 (9,7%)	6 (9,7%)
Dez/06	1 (3,2%)	3 (9,7%)	4 (6,5%)
Jan/07	4 (12,9%)	4 (12,9%)	8 (12,9%)
Fev/07	2 (6,5%)	2 (6,5%)	4 (6,5%)
Mar/07	6 (19,4%)	2 (6,5%)	8 (12,9%)
Abr/07	2 (6,5%)	2 (6,5%)	4 (6,5%)
Mai/07	2 (6,5%)	2 (6,5%)	4 (6,5%)
Jun/07	2 (6,5%)	- (0%)	2 (3,2%)
Jul/07	5 (16,1%)	2 (6,5%)	7 (11,3%)
Ago/07	4 (12,9%)	2 (6,5%)	6 (9,7%)
Set/07	- (0%)	6 (19,4%)	6 (9,7%)
Out/07	- (0%)	3 (9,7%)	3 (4,8%)
<b>Total</b>	<b>31 (100%)</b>	<b>31 (100%)</b>	<b>62 (100%)</b>

A circulação extracorpórea esteve presente em 40 (64,5%) das cirurgias, quando aplicado o teste Qui-quadrado em relação à condição, nota-se que não existe significância estatística ( $p = 0,596$  IC [0,266 – 2,141]).

O tempo de cirurgia é um indicador que também demonstrou não ter significância em relação ao caso e controle ( $p = 0,493$ ). A média de tempo foi de 240 minutos com desvio padrão de 82. O tempo mínimo foi de 80 minutos e o tempo máximo de 540.

Quando foi aplicado o escore de risco ajustado para operação de cardiopatias congênitas (RACHS-1), observou-se que 21 (32,2%) dos pacientes pertenciam à categoria de risco 1, 25 (41,9%) à categoria 2, 15 (24,2%) à categoria 3 e 1 (1,6%) fazia parte da categoria 4. Não houve pacientes incluídos nas categorias 5 e 6. Quando classificados pela categoria de risco, a porcentagem de

óbitos na categoria 1 foi de 3 (25%) enquanto na categoria 2 esta frequência foi de 5 (41,6%) e 4 (33,3%) na categoria 3, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Distribuição das cirurgias segundo escore RACHS-1 e evolução dos Pacientes, da UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/07

RACHS-1	Alta				Óbito				Total
	Caso		Controle		Caso		Controle		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
1	6	28,6	12	57,1	2	9,5	1	4,8	21
2	9	36	11	44	4	16	1	4,0	25
3	5	33,3	06	40	4	26,7	-	-	15
4	1	100	-	-	-	-	-	-	01
<b>Total</b>	<b>21</b>		<b>29</b>		<b>10</b>		<b>02</b>		<b>62</b>

As principais cirurgias realizadas foram atriosseptoplastia, ventrículosseptoplastia, bandagem da artéria pulmonar e ligadura do canal arterial, totalizando 43 (69,4%) das cirurgias. Pode-se observar que, nestas cirurgias citadas, ocorrem 21 (67,7%) das infecções sendo a cirurgia de bandagem da artéria pulmonar a de maior incidência de infecção hospitalar com 8 (80%). Não houve significância estatística ( $p = 0,053$ ) ao associar condição com grupo de cirurgia (Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição das principais cirurgias segundo a condição, da UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007

Cirurgia Principal	CASOS		CONTROLE		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Atriosseptoplastia	3	25,0	9	75,0	12	100,0
Bandagem da Artéria Pulmonar	8	80,0	2	20,0	10	100,0
Ventriculosseptoplastia	8	61,5	5	38,5	13	100,0
Ligadura canal arterial	2	25,0	6	75,0	8	100,0
Outros	10	46,4	9	45,2	19	100,0
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>50,0</b>	<b>31</b>	<b>50,0</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>

Fisher:  $p = 0,053$

Analisando o grupo caso, quanto à topografia das infecções e de ao tipo de cirurgia realizada, observou-se a incidência de 36 infecções hospitalares. Esse valor superou o número dos pacientes neste grupo, pois alguns destes adquiriram mais de uma infecção. Note-se que a infecção da corrente sanguínea (ICS) e infecção do sítio cirúrgico (ISC) não ocorreram nas cirurgias de atriosseptoplastia; e a ISC também não ocorreu para bandagem da artéria pulmonar e ventriculosseptoplastia. A associação entre tipo de cirurgia e tipo de infecção não é significativa se aplicado o teste Exato de Fisher (Tabela 5).

Tabela 5: Cirurgias realizadas segundo a topografia da infecção no grupo caso, da UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007

Cirurgia	Pneumonia		Infecção Sanguínea		Infecção Sítio Cirúrgico (ISC)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Atriosseptoplastia	3	11,5	-	-	-	-
Bandagem da artéria pulmonar	6	23,1	4	50,0	-	-
Ventriculosseptoplastia	7	26,9	2	25,0	-	-
Ligadura canal arterial	2	7,7	-	-	-	-
Outros	8	30,8	2	25,0	2	100,0
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	<b>2</b>	<b>100,0</b>

*Fisher: p = 0, 229*

Pela distribuição topográfica das infecções hospitalares do grupo caso, observa-se uma maior prevalência das pneumonias associadas ao uso da ventilação mecânica, com 26 (72,2%), seguido das infecções da corrente sanguínea, com 8 (22,2%), e das infecções do sítio cirúrgico que contribuíram com 2 (5,6%) (Gráfico 1).

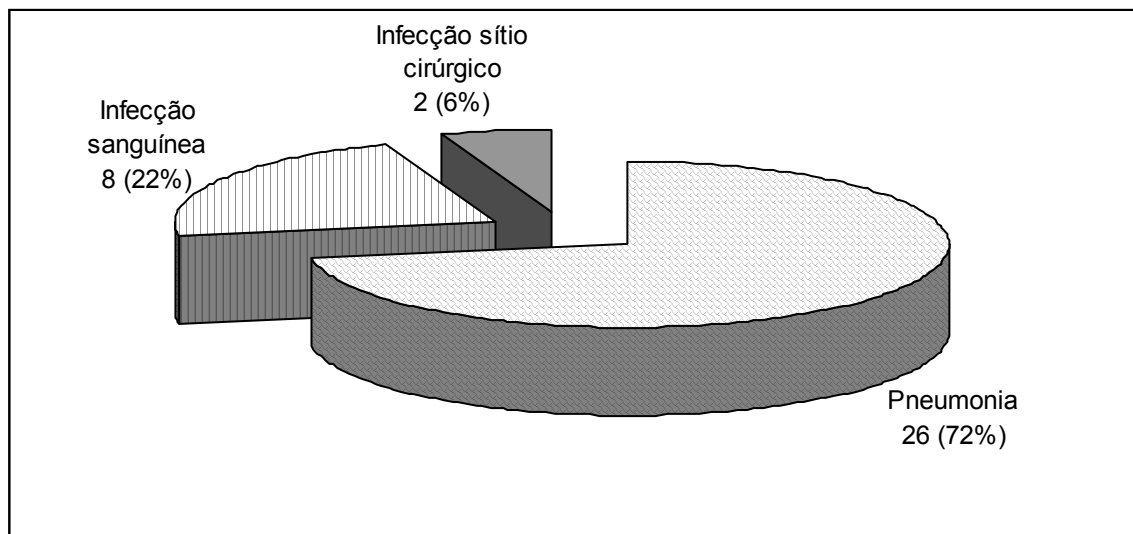


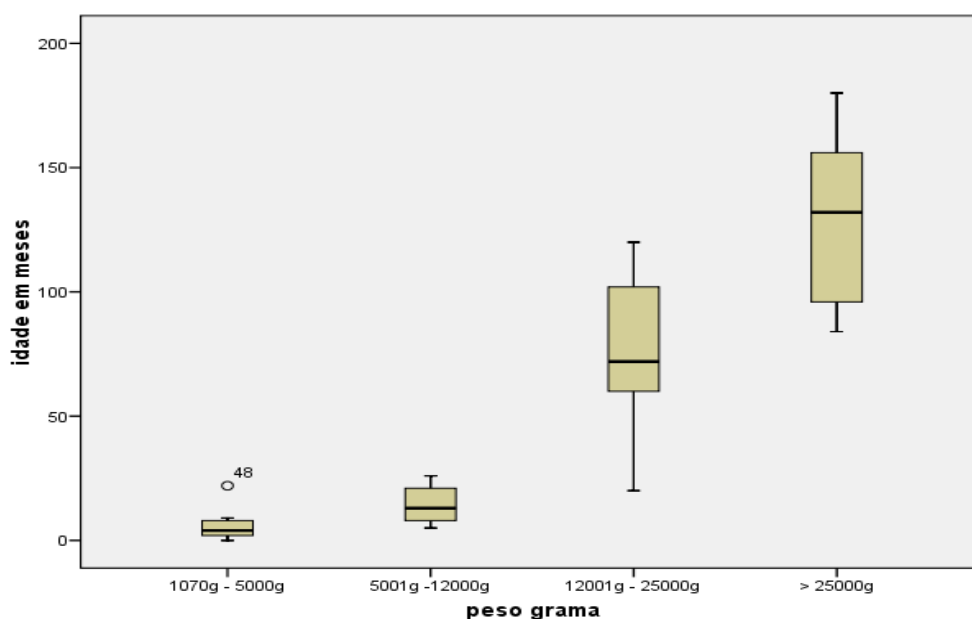
Gráfico 1: Distribuição freqüencial e percentual das infecções hospitalares por topografia na UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007

Dentre os 62 pacientes (31 infectados/casos e 31 não infectados/controle), internados na UTI do hospital pediátrico, que foram submetidos à cirurgia cardíaca no período 2006/07, verificou-se que a maior parte está inserida no grupo etário de até 12 meses de idade. Observa-se assimetria positiva, alta dispersão dos dados com amplitude total representada por 180 meses (variando de zero a 180 meses) e um amplo desvio padrão de 49,2 meses. Isso indica o uso adequado da mediana encontrada de 13,5 meses, como a mais apropriada ao conjunto de dados. Não houve associação entre categoria de idade e condição de ser infectado ou não ( $p = 0,102$ ).

Em relação ao peso, observa-se que a categoria entre 5.001g – 12.000g é a que concentra um maior percentual da amostra estudada, com 27 (43,5%). Semelhante à idade, essa variável se mostra com assimetria positiva, larga dispersão de valores, com amplitude total de 61.930g (entre 1.070 a 63.000g). Desvio padrão em torno de 12.000g, sendo também apropriado o uso da medida paramétrica mediana ( $M = 8332,50$ ). Não foi observada associação entre categoria de peso e condição de ser infectado ou não ( $p = 0,476$ ) (Tabela 6).

Tabela 6: Distribuição da amostra (N = 62) quanto à idade e ao peso.  
UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007

Variável	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
IDADE (em anos)				
<1	18	58,1	11	35,5
1 a 5	5	16,1	12	38,7
>5	8	25,8	8	25,8
PESO (Kg)				
1 –  5	9	29,0	8	25,8
5 –  12	14	45,2	13	41,9
12 –  25	2	6,5	6	19,4
> 25	6	16,4	4	12,9



$$p = 0,476$$

Gráfico 2: Box-plot da categoria de peso (em gramas) e idade (em meses), da amostra (N = 62). UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007.

Quanto aos dias de permanência total no hospital, ou seja, desde a admissão até saída por alta, óbito ou transferência, observou-se que os pacientes do grupo caso permaneceram em média 14,5 dias a mais que o grupo controle. Aos dias de UTI, foram acrescentados 6,84 dias de permanência devido à infecção. Quanto à

solicitação de hemoculturas para caso e controle, verificou-se uma diferença para mais de 2,39 exames no grupo caso. Em referência à dose diária definida (DDD) de antibióticos, profiláticos e/ou terapêuticos, observou-se um excesso de 93,23 para casos (Tabela 7).

Tabela 7: Médias de: tempo de permanência, hemoculturas e DDD de antimicrobianos por grupo caso e controle. UTI pediátrica de hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007

<b>Variável</b>	<b>Casos (a)</b>	<b>Controle(b)</b>	<b>Excesso (a-b)</b>	<b>P</b>
Dias Permanência				
Média	39,1	24,61	14,5	0,011
Desvio padrão	23,46	20,00	-	
Dias UTI				
Média	11,26	4,42	6,84	0,000
Desvio padrão	9,66	1,89	-	
Nº de Hemoculturas				
Média	3,39	1	2,39	0,000
Desvio padrão	1,31	0,000	-	
DDD	97,56	4,33	93,23	-

Dividindo o tempo de permanência na UTI pós-operatória, em período maior e menor que sete dias, nota-se que, dos 15 pacientes que permaneceram mais de sete dias na UTI, 13 (86,6%) fazem parte do grupo caso e 2 (13,3%) do grupo controle, registrando uma proporção de 6,5 vezes mais pacientes para o grupo caso na unidade neste período de tempo. Aplicando o teste de associação, verifica-se que existe uma chance pelo menos dez vezes maior de permanecer na unidade por período superior a sete dias no grupo caso que no grupo controle (Tabela 8).

Tabela 8: Tempo de permanência na UTI pediátrica pós-operatória, segundo a condição. Hospital público, Fortaleza-CE, 2006/2007

Permanência em UTI	Condição			
	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
Maior 7 dias	13	41,9	2	6,5
0 a 7 dias	18	58,1	29	93,5
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

*Fisher* = 0,002    OR = 10,472    IC 95% [2, 11 e 51, 90]

Verificou-se que na evolução dos pacientes na UTI pós-operatória, 5 (16,1%) dos pacientes do grupo caso evoluíram para óbito, em contraposição ao grupo controle, em que apenas 1 (3,2%) teve esta evolução. Quando se submete este dado aos testes estatísticos, verifica-se não haver significância nessa associação. No entanto, a razão de chance de se evoluir para óbito é 5,77 maior no grupo que desenvolveu IH (Tabela 9).

Tabela 9: Evolução dos pacientes na UTI pediátrica de um hospital público segundo condição. Fortaleza-CE, 2006/2007

Evolução	Condição			
	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
Óbito	5	16,1	1	3,2
Alta	26	83,9	30	96,8
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

*Fisher*  $p = 0,195$     OR = 5,77    IC 95% [0,633 a 52,608]

Em contraposição, a evolução final dos pacientes no hospital mostrou associação muito significativa com a condição, com a razão de chance de 6,9 maior de evoluir para óbito no grupo caso, sugerindo que o fato de contrair infecção hospitalar é fator de risco para mortalidade (Tabela 10).



Tabela 10: Evolução final segundo condição, em hospital público, pediátrico.  
Fortaleza, CE- 2006/2007

Evolução final	Condição			
	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
Óbito	21	67,7	2	6,5
Alta	10	32,3	29	93,5
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Fisher  $p = 0,022$  OR = 6,905 IC 95% [1,368 a 34,846]

Foram realizadas 105 hemoculturas dos pacientes do grupo caso, durante permanência na UTI, verificando-se baixo percentual de positividade (8,6%). Os microorganismos isolados foram *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter sp* e *Candida sp*, todos estes com 2 (22,2%) de prevalência. *Acinetobacter baumannii* foi isolado em apenas uma amostra, representando 1 (11,2%) do total.

Dezesseis pacientes adquiriram infecção após a saída da UTI. Embora o diagnóstico tenha sido dado após a saída do paciente da UTI, muitos deles são infecções daquela unidade, não sendo contabilizados seus custos para efeitos desse trabalho, devido as suas despesas passarem a ser contabilizadas na nova unidade. Das dezesseis novas infecções, 10 (62,5%) foram por sepse, 2 (12,5%) por pneumonia e 4 (25%) desenvolveram infecção do sítio cirúrgico. Note-se que nesse grupo estão inseridos pacientes tanto do grupo casos (7) quanto do controle (9) (Gráfico 3).

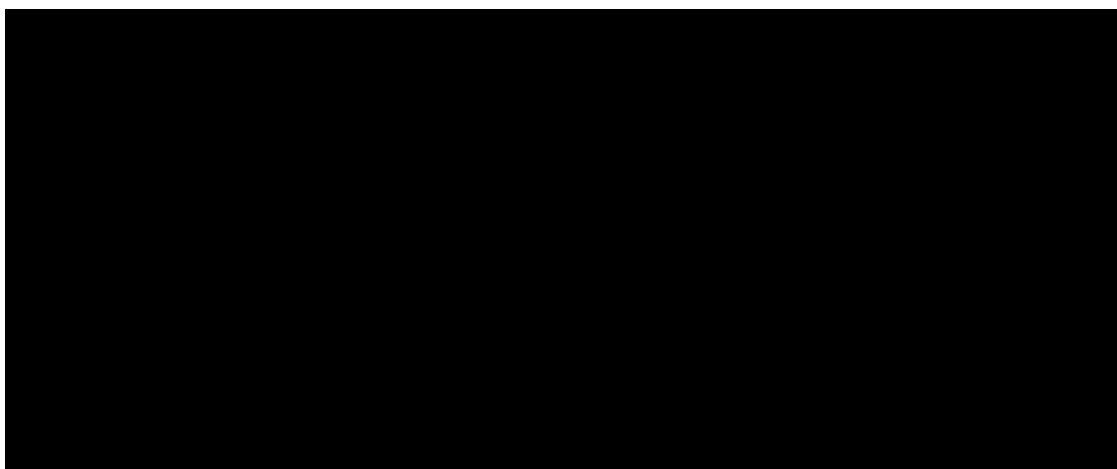


Gráfico 3: Distribuição freqüencial e percentual de IH pós-alta da UTI em hospital pediátrico. Fortaleza-CE, 2006/2007

Dos nove pacientes do grupo controle que foram diagnosticados com IH após alta da UTI, 4 (44,4%) evoluíram com ISC, com variação de 3 a 10 dias para o diagnóstico, após saída da UTI. Neste mesmo grupo, a infecção sangüínea obteve 4 (44,4%), com variação no tempo de diagnóstico de 1 a 3 dias e para pneumonia, apenas 1 (11,1%) paciente, sendo feito o diagnóstico após 3 dias de alta na UTI.

## 5.2 DETERMINAÇÃO DE CUSTOS

Reunidos todos os custos de casos e controles (custos com permanência em UTI, com hemoculturas, antimicrobianos e ventilação mecânica), verificou-se que houve uma variação de US\$ 971.00 a US\$ 25,443.70. O valor da média é maior que o desvio padrão, indicando a mediana como medida apropriada para o conjunto de dados (Tabela 11).

Tabela 11: Medidas de tendência central e dispersão dos custos totais (US\$) dos pacientes da amostra (N = 62). Fortaleza-CE, 2008

<b>Medidas</b>	<b>US (\$)</b>
Média dos Custos Totais	3,979.55
Mediana	2,974.44
Moda	971.86
Desvio Padrão	4,121.42
Valor mínimo	971.86
Valor máximo	25,443.70
Valor total dos custos	246,732.18

Os custos totais dos dois grupos do estudo apontaram para uma assimetria dos dados em relação aos quatro indicadores (custo ATB, Custo Hemocultura, Custo UTI e Custo VM), forçando o uso de mediana como medida paramétrica, sendo respectivamente US\$ 5.78; US\$ 16.75; US\$ 2.880,00 e US\$ 59.40. A maior frequência absoluta dos custos (MODA) é de US\$ 1.00 para

antibiótico; US\$ 10.85 para hemoculturas, US\$ 1, 920.00 para Custo\_UTI e US\$ 29.70 para ventilação mecânica (Tabela 12).

Tabela 12: Medidas de tendência central (US\$) de casos e controles dos pacientes da amostra (N = 62). Hospital pediátrico da rede pública. Fortaleza-CE, 2006/2007

Indicadores	Mediana	Moda
UTI	2.880,00	1, 920.00
V. Mecânica	59.40	29.70
Hemocultura	16.75	10.85
Antibiótico	5. 78	1.00

Reunindo todos os custos com permanência em UTI, ventilação mecânica, hemoculturas e antibióticos de casos e controles, observou-se que o custo com a permanência em UTI foi duas vezes e meia maior em casos que em controles. O custo com VM ficou dez vezes maior que nos controles. No que diz respeito ao custo com antibiótico, verificou-se um incremento de 50 vezes nos gastos hospitalares (Gráfico 4).

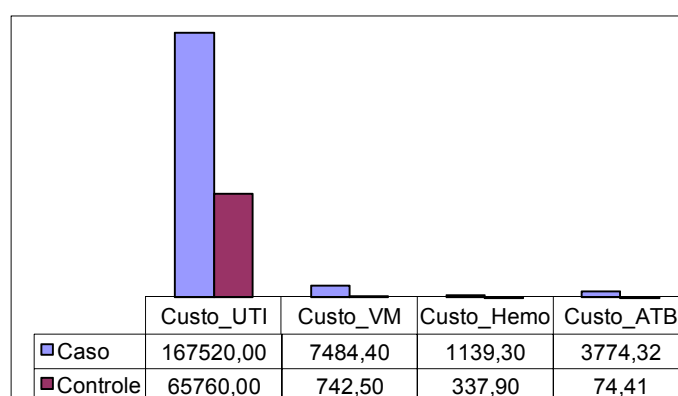


Gráfico 4: Custos (US\$) relacionados a casos e controles de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca em UTI pediátrica. Fortaleza-CE, 2006/2007

Transformando esses dados em médias de custos de casos e controles para cada um dos indicadores, observa-se a confirmação dos resultados anteriores, em que se verifica a importância da infecção hospitalar no aumento dos custos hospitalares (Tabela 13).

Tabela 13: Custo médio de permanência em UTI pediátrica, V.M. hemocultura e antibióticos, de casos e controles, em hospital público de Fortaleza, 2006/2007

Indicadores	Custo médio (US\$)	
	Caso	Controle
UTI	5, 403.88	2, 121.30
V. Mecânica	241.44	23.96
Hemocultura	36.75	-
Antibiótico	121.76	2.41
<b>Total</b>	<b>5, 803.83</b>	<b>2, 147.67</b>

### 5.3 ASSOCIAÇÃO DE VARIÁVEIS

Dos pacientes que permaneceram internados por mais de cinco dias antes da cirurgia, observou-se que 16 (57,1%) eram pertencentes ao grupo caso. O teste estatístico Mann Whitney revela a forte associação que existe entre as duas variáveis, inferindo que se deve reduzir o tempo de internação pré-cirurgia para evitar infecção hospitalar (Tabela 14).

Tabela 14: Dias de internação pré-cirurgia segundo a condição, em hospital público pediátrico. Fortaleza-CE, 2006/2007

Dias pré-cirurgia (dias)	Condição			
	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
Acima de 5	16	51,6	12	38,7
0 a 5	15	48,3	19	61,2
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

*Mann Whitney*  $p = 0,039$

Verifica-se uma associação estatisticamente significativa se comparados condição e tempo de cateter venoso central.

A tabela 15 demonstra que 24 (75%) dos pacientes do grupo controle permaneceram com cateter venoso central de zero a cinco dias enquanto 23 (76,6%) dos pacientes do grupo caso continuaram com cateter central por período superior a cinco dias. A medida de associação *Odds Ratio* (OR) foi aplicada e concluiu-se que os pacientes com infecção hospitalar permanecem 9,8 vezes por tempo superior a cinco dias que os não infectados. O tempo médio de cinco dias foi fixado como marcador por ser este o período aproximado que o paciente que evolui sem complicações, permanecendo com o cateter para uso de drogas vasoativas.

Tabela 15: Associação entre a condição e tempo de uso de cateter venoso central, em hospital pediátrico de Fortaleza-CE, 2006/2007

Tempo de uso de cateter venoso	Condição			
	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
Acima de 5 dias	23	76,6	7	23,3
0 a 5 dias	8	25	24	75
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

$p = 0,000$      $OR = 9,857$      $IC\ 95\% [3,076\ a\ 31,585]$

No tocante ao tempo de ventilação mecânica (VM), foi determinado o tempo de corte de dois dias, porque, após esse período, aumenta o risco de pneumonias associadas à ventilação mecânica, segundo o critério NNISS. Verifica-se igualmente uma associação de alta significância estatística quando comparada à condição. Dos 23 pacientes que permaneceram mais de dois dias sob VM, 21 (91,3%) pertencem à condição Caso.

A aplicação do teste estatístico indica que pacientes que evoluíram com infecção hospitalar têm até 30 vezes mais chance de permanecer com esse procedimento invasivo por período superior a dois dias que os que não infectaram(Tabela 16).

Tabela 16: Associação entre a condição e tempo de ventilação mecânica em hospital pediátrico. Fortaleza-CE, 2006/2007

Tempo de ventilação mecânica	Condição			
	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
Acima de 2 dias	21	67,7	2	6,5
0 a 2 dias	10	32,3	29	93,5
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

*Fisher*  $p = 0,000$     *OR* = 30,45    *IC* 95% [6,034 a 153,670]

No que concerne ao uso da sondagem vesical de demora (SVD) nos pós-operatório, repete-se o fato acima. O ponto de corte também passa a ser de dois dias visto que, não havendo intercorrência, as sondas são retiradas neste período. Detectou-se associação importante entre a sondagem e a condição de caso ou controle. Mais uma vez, 22 dos pacientes que permaneceram com a SVD por mais de dois dias, 20 (91%) fazem parte dos casos. A medida de associação indica uma chance 26 vezes maior de pacientes infectados manterem-se com SVD por período superior a dois dias(Tabela 17)

Tabela 17: Associação entre condição e sondagem vesical de demora em hospital pediátrico de Fortaleza-CE, 2006/2007

Tempo de uso de sonda vesical de demora	Condição			
	Caso		Controle	
	Nº	%	Nº	%
Acima de 2 dias	20	64,5	2	6,5
0 a 2 dias	11	35,5	29	93,5
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

*fisher*  $p = 0,000$     *OR* = 26,4    *IC* 95% [5,266 a 131,990]

## 5.4 COMPARAÇÃO DE CUSTOS

Ao comparar os casos de pneumonia com os controles, obteve-se que, em média, os primeiros estiveram internados 18,08 dias a mais que os segundos. Em Unidade de Terapia Intensiva, permaneceram a mais em torno de 6,07 dias, o que resultou em um custo a mais de US\$ 2,974.30 por paciente, em média. Foram utilizadas 2,35 hemoculturas em excesso, onerando em US\$ 25.50 os custos hospitalares por caso. Em Dose Diária Definida, foram consumidos 3,25 a mais de antimicrobianos em relação aos que não adquiriram pneumonia. Em termos monetários, isso significa um acréscimo de US\$108.70 às despesas por caso. (Tabela 18)

Tabela 18: Pneumonia associada à ventilação mecânica. Valores médios de tempo de permanência, hemoculturas e DDD segundo a condição, em UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007

Variável	Casos (a)	Controle(b)	Excesso (a-b)	Custo do excesso (US\$)
<b>Dias Permanência</b>				
Média	39,8	21,69	18,8	-
Desvio padrão	23,29	16,60	-	
<b>Dias UTI</b>				
Média	10,38	4,31	6,07	2, 974.30
Desvio padrão	7,17	1,72	-	
<b>Hemoculturas</b>				
Média	3,35	1	2,35	25.50
Desvio padrão	1,23	0,000	-	
<b>DDD*</b>				
Média	3,39	0,14	3,25	-
Desvio padrão	3,69	0,11	-	
<b>Custo antibiótico</b>				
Média	110,93	2,23		108.70
Desvio padrão	351,86	1,91		

$p < 0,05$

O antimicrobiano utilizado na profilaxia cirúrgica foi a cefazolina. De acordo com a distribuição de DDD (dose diária definida), frascos consumidos e valor monetário pago deste antimicrobiano, observa-se uma semelhança entre os dois grupos, o que é confirmado pela aplicação do teste estatístico Qui-quadrado que aponta para a não significância da associação  $p = 0,437$  (Gráfico 5).

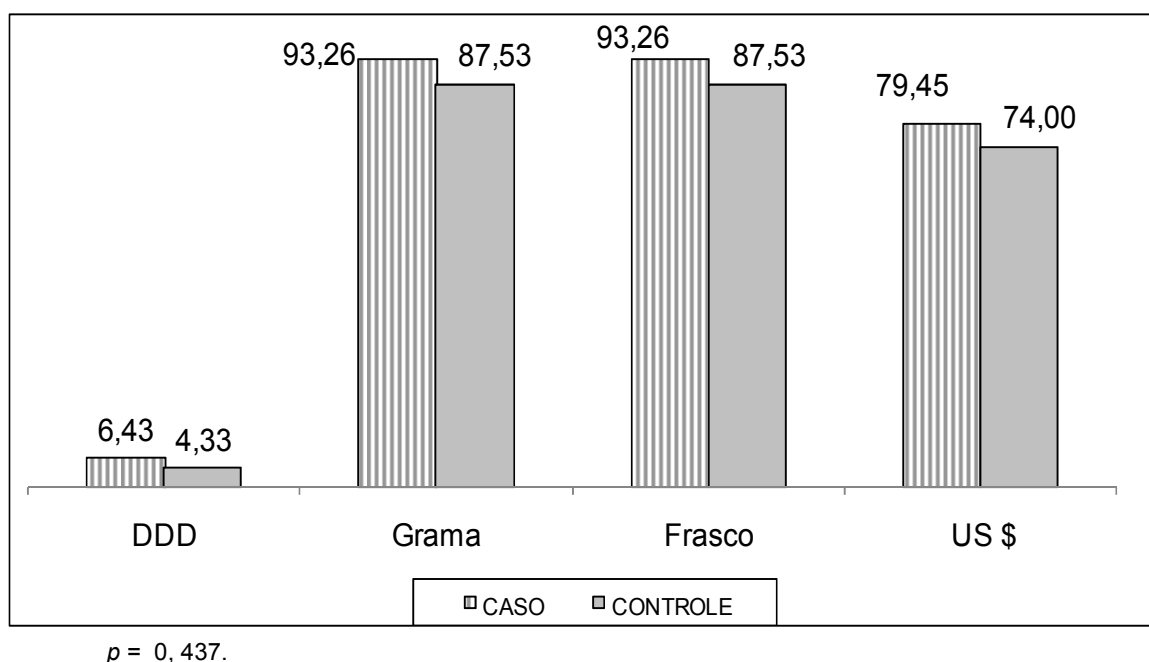


Gráfico 5: Gastos de cefazolina nos casos e controles em UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007

A frequência de utilização de antimicrobianos para fins terapêuticos revela que as drogas mais utilizadas foram oxacilina e ceftriaxona, seguidas de vancomicina e cefepime (Gráfico 6)



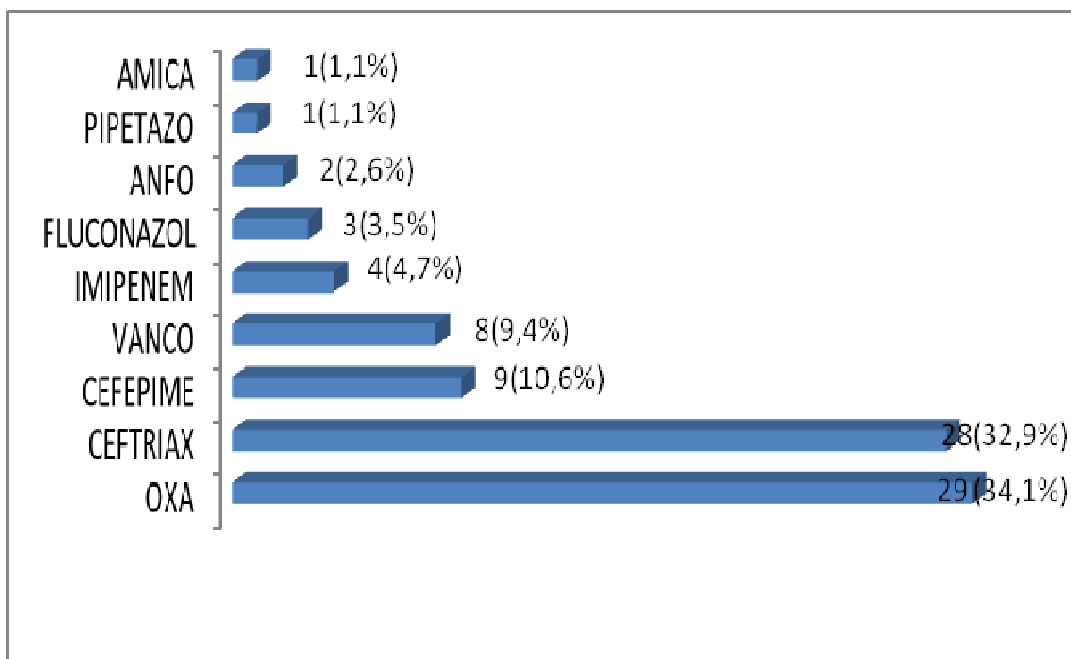


Gráfico 6: Distribuição das freqüências (absoluta e relativa) dos antimicrobianos terapêuticos utilizados, em da UTI pediátrica de hospital público. Fortaleza-CE, 2006/2007

Observando o gráfico 7, verifica-se que o antimicrobiano imipenem (IMP) contribuiu com o maior custo entre as medicações dessa categoria. Vale citar que este é um antibiótico de largo espectro, de uso restrito e, por isso, é menos usado que a maioria. Em referência ao uso de vancomicina (VC), observa-se a grande diferença existe entre seu consumo e o custo, apontando para seu alto valor de compra.

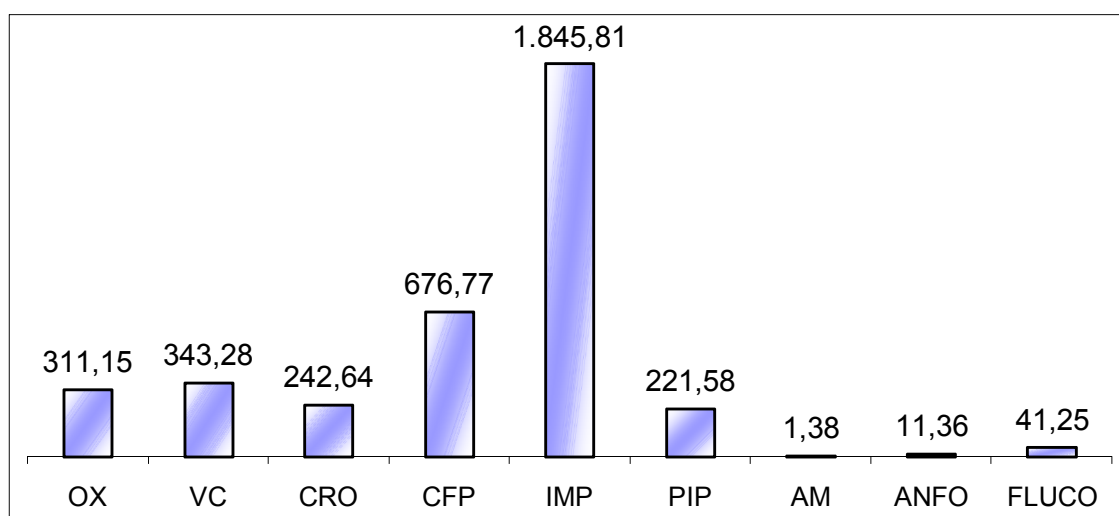


Gráfico 7: Antimicrobianos utilizados em UTI pediátrica e seus valores em dólar. Fortaleza-CE, 2006/2007

Quanto à medida é DDD, optou-se por calcular cada medicamento em separado para haver uma melhor visualização do que foi consumido pela unidade. Viu-se que a oxacilina (OX), antibiótico destinado ao tratamento de infecções por bactérias Gram positivas, assumiu o primeiro lugar no consumo, com 45,10g de DDD. Ressalta-se que este antimicrobiano, juntamente com a ceftriaxona, é de primeira linha na padronização do hospital estudado, justificando suas posições no *ranking* do uso destes fármacos (Gráfico 8).

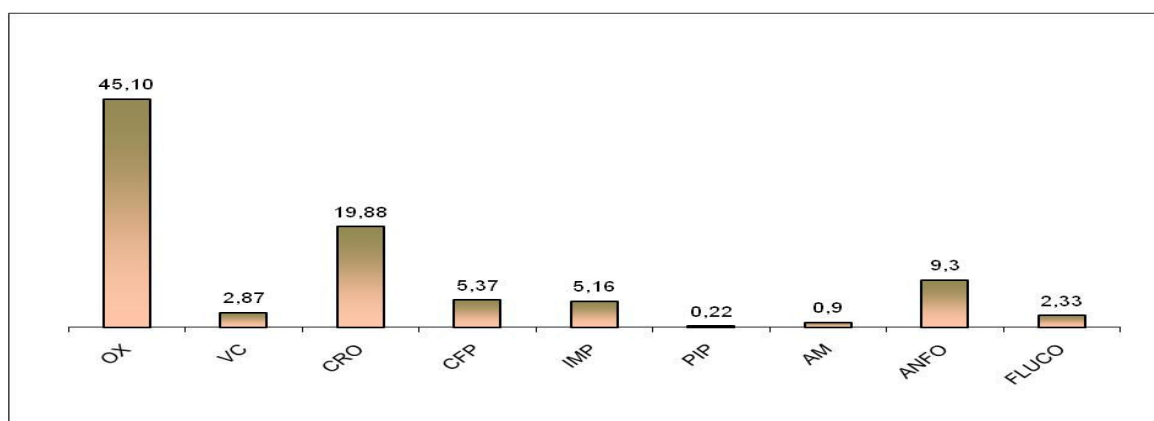


Gráfico 8: Distribuição de Dose Diária Definida por antimicrobiano utilizados no grupo caso. UTI pediátrica, Fortaleza-CE, 2006/2007

Em relação ao consumo de antimicrobianos, por grama, verificou-se a semelhança do gráfico com o anterior em DDD. Tem-se o maior consumo no uso de oxacilina seguido de ceftriaxona. O de menor consumo foi o antifúngico fluconazol (Gráfico 9).

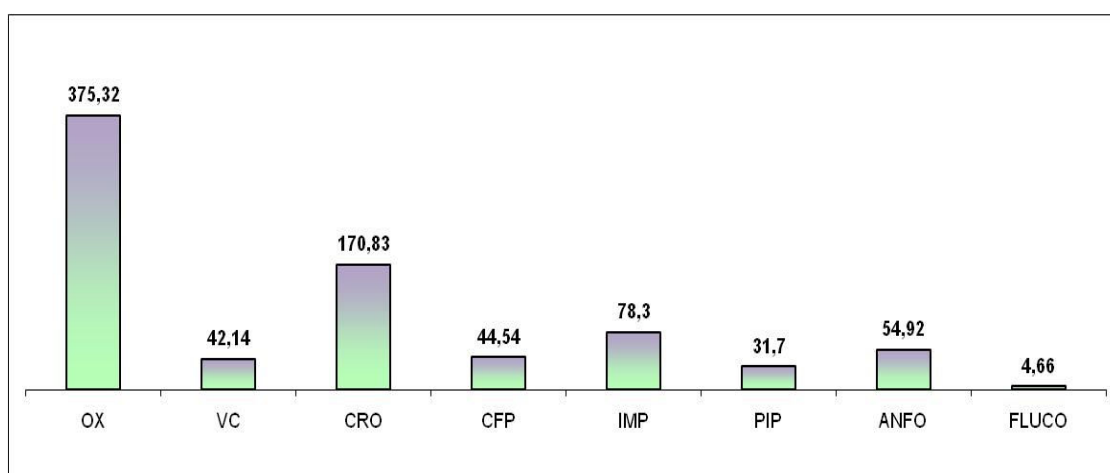


Gráfico 9: Distribuição de antimicrobianos por grama consumida, em UTI pediátrica. Fortaleza-CE, 2006/2007

A quantidade total de cada antimicrobiano consumido em DDD foi dividida pelo número de paciente/dia no período estudado, multiplicado por 1.000, obtendo-se a densidade de incidência ou taxa geral de consumo de cada um. O somatório da quantidade em DDD de todos os antimicrobianos utilizados, divididos pelo número de paciente/dia, foi de 94,14 DDD/1.000 paciente/dia

<b>Classificação ATC</b>	<b>Antimicrobiano</b>	<b>DDD/1000</b>
J01CF04	Oxacilina	46,5
J01XA01	Vancomicina	2,96
J01DD04	Ceftriaxona	20,53
J01DE01	Cefepime	5,54
J01DH51	Imipenem	5,33
J01CR05	Piperacilina tazobactan	0,23
J01GB06	Amicacina	0,93
J02AA01	Anfotericina	9,6
J02AC01	Fluconazol	2,40

Quadro 3: Densidade de incidência de consumo dos antimicrobianos (DDD/1000 paciente/dia) em UTI pediátrica. Fortaleza-CE, 2006/2007

## 6 DISCUSSÃO

A qualidade da assistência à saúde tem sido especialmente motivo de muitos debates em todo o mundo e tem envolvido todos os profissionais ligados a essa área. Paralelamente, o interesse por análises de custos, especificamente em Unidade de Terapia Intensiva, vem aumentando de forma crescente. O princípio “quanto mais se paga, mais se obtém” gradativamente tem sido substituído por “fazer mais com menos”, sendo este considerado um bom indicador de qualidade na prática médica diária.

O grande aumento de custos em saúde decorre, segundo Ortún (1992), da contínua elevação de preços, maior densidade de exames diagnósticos e terapêuticos, maior utilização do sistema de saúde e do crescimento da população, exigindo das instituições, maior resolutividade no atendimento e nas condições de oferta de serviços de qualidade. O problema das infecções hospitalares é outro aspecto cujo custo drena recursos que poderiam ser utilizados com o intuito de atender as necessidades de saúde da população.

Dentro dessa perspectiva, este trabalho de pesquisa objetivou efetuar a quantificação dos custos da infecção hospitalar para determinar o quanto de recursos está sendo empregado para a correção dessa injúria quando poderiam ajudar muitos outros nas suas necessidades de saúde.

Para efeitos deste estudo, foram determinados os custos com pneumonia associada à ventilação mecânica cuja prevalência foi de 26 casos. As outras infecções detectadas não atendiam ao número mínimo de infecções exigidos pela OPAS, para aplicação do protocolo, que deveriam ser no mínimo dez infecções.

Através dos resultados deste trabalho, podem-se levantar algumas considerações que serão discutidas a seguir.

São várias as questões metodológicas para determinar a melhor estratégia para o estudo de custos extras e aumento da permanência hospitalar. A comparação entre pacientes infectados (Casos) e não infectados (Controles) pareados por algumas características tornaria o grupo mais homogêneo, reduzindo a possibilidade de vieses. Para este estudo, optou-se por utilizar as seguintes

características: pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, pela mesma equipe de cirurgiões, com a mesma gravidade determinada pelo índice ASA, peso do paciente com diferenças, para mais ou para menos, de 2.000g, e média de tempo de cirurgia.

A amostra de 62 pacientes foi constituída em sua maioria por pacientes do sexo masculino, procedentes da área metropolitana. O gênero não mostrou ser significativo para a condição de caso e controle nem influenciou a taxa de mortalidade. Diferentemente, Chang, Chen e Klitzner (2002) demonstraram que o sexo feminino, para crianças submetidas à cirurgia cardíaca, estava associado com 51% de risco para mortalidade. A idade com maior prevalência estava incluída na faixa dos menores de 12 meses. Autores como Jenkins *et al.* (2002), Larsen *et al.* (2005 ) e Boethig *et al.* (2004) encontraram resultados semelhantes com 31,6%, 38% e 40% de prevalência nessa faixa de idade, respectivamente. Nina *et al.* (2007), diferentemente, em seus estudos, observaram a prevalência na faixa etária dos maiores de um ano, o que denota o diagnóstico tardio da cardiopatia. O intervalo de peso mais identificado ficou entre 5kg a 12kg. Os meses com maior número de admissões destes pacientes foram janeiro e março, não se encontrando na literatura nada que justifique o fato, não se sabendo, portanto, a razão de tal distribuição.

Em relação ao escore de risco RACHS-1, notou-se que 100% da população estudada pôde ser classificada nas categorias de 1 a 4, o que demonstra a facilidade de uso do escore. Neste estudo, as categorias 2 e 3 obtiveram maior frequência dos óbitos, em discordância com o estudo original de Jenkins *et al.* (2002) e os estudos de Nina *et al.* (2007), os quais observaram maior mortalidade nas categorias mais elevadas que se configuram de maior risco. Esse fato pode ser atribuído ao número pequeno de cirurgias acompanhadas.

As cirurgias mais freqüentes foram a atriosseptoplastia, ventriculosseptoplastia e bandagem da artéria pulmonar, sendo esta última a cirurgia com maior prevalência de infecções.

A infecção hospitalar mais prevalente foi a pneumonia associada ao uso de ventilação mecânica (PAV) seguida de infecção da corrente sanguínea (ICS) e infecção do sítio cirúrgico (ISC). Não foi observada nenhuma infecção do trato

urinário; esta, juntamente com as anteriores, constitui as quatro principais topografias de infecção nos hospitais brasileiros.

O estudo de prevalência de infecção em UTI realizado pela *European Prevalence of Infection in Intensive Care – EPIC* (VINCENT *et al.*, 1995) encontrou resultado semelhante, apontando a pneumonia como a infecção mais comum. Grinbaum (2006) refere que, no Brasil, no tocante à ausência de dados nacionais e multicêntricos, experiências individuais mostram as PAVs como as mais freqüentes infecções dentro da UTI. Em Fernandes (2000), lê-se que a pneumonia ocupa o terceiro lugar na prevalência das infecções hospitalares nos EUA. Encontrou-se também em Sarvikivi *et al.* (2008) que a infecção respiratória é a mais prevalente seguida das gastrintestinais.

A média de permanência no hospital apontou para um excesso de 14,5 dias para os pacientes infectados. Os dias extras de UTI ficaram em torno de 6,84 dias a mais que o grupo controle.

Quando visto especificamente o tempo de permanência devido à pneumonia hospitalar, verifica-se um acréscimo em UTI de 6,07 dias, confirmados por Masterton (2008) que reporta em seus estudos um incremento estimado em sete a nove dias na permanência hospitalar para essa infecção, e por Kappstein *et al.* (1992), que observaram um excesso de dez dias. Já Suárez, Machuca e Casares (2003), em estudo realizado em hospital infantil de El Salvador, encontraram uma média de 23,7 dias a mais na internação do grupo caso concordando com os achados de Dietrich *et al.* (2002) que citam um incremento em 24 dias para pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica.

A taxa de infecção geral de todos os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no Hospital Infantil Albert Sabin (125), no período do estudo, foi de 39,2% (49 de 125). Entende-se esse resultado como bastante elevado se comparados aos dados obtidos por Sarvikivi *et al.* (2008) que dizem que 25% dos pacientes submetidos a este tipo de intervenção irão desenvolver infecção. Em Levy *et al.* (2003), viu-se que, em pacientes pediátricos submetidos à cirurgia cardíaca, as taxas de infecção hospitalar ficam entre 16% a 31%. Cesar *et al.* (1998) afirmam

que, “apesar do emprego profilático de antibióticos, as taxas de infecção no período pós-operatório de cirurgia cardíaca variam de 10,71% a 13,30%”.

A taxa de letalidade geral na amostra foi de 19,4% (12 de 62 pacientes) enquanto que esta mesma taxa nos pacientes infectados (casos) foi de 32,2% (10 de 31 pacientes), o que nos leva a inferir que contrair infecção hospitalar é fator de risco para mortalidade. Esse fato pode ser confirmado em Fernandes (2000) que afirma ser a PAV a principal causa de morte por infecção adquirida em hospital com taxa de 13,3% de letalidade.

Guimarães e Rocco (2006) enfatizam que o tempo de ventilação mecânica é um fator reconhecido e fortemente associado ao desenvolvimento da pneumonia nosocomial, com elevada taxa de letalidade.

As dificuldades encontradas para estimar os custos reais do paciente apontam para a necessidade de incrementar a área de informatização da instituição, com criação de *software* que auxilie na determinação desses valores. Instituir a dispensação de medicamentos por dose/paciente, realizar estudos que determinem o custo por procedimento, entre outros, poderão favorecer na estimativa destes custos.

Importante lembrar que os custos aqui obtidos representam só uma parte do custo real das infecções estudadas, visto que foram computados apenas quatro indicadores de custos diretos e não se levou em conta os custos indiretos.

O estudo possibilitou a determinação dos custos de casos e controles na permanência hospitalar em UTI (US\$ 165,520.00 e US\$65,760.00), ventilação mecânica (US\$ 7,484,40 e US\$ 4742.50), hemocultura (US\$1,139.30 e US\$ 337.90) e antibioticoterapia (US\$ 3,774.32 e US\$ 74.41).

Na permanência hospitalar, vê-se um aumento de duas vezes e meia nos custos hospitalares se comparados casos e controles. Encontrou-se uma média de permanência em UTI de 11,26 dias para casos e 4,42 dias para controles, o que eleva as despesas hospitalares em aproximadamente US\$ 2,974.30 por caso. Suárez, Machuca e Casares (2003) determinaram uma permanência média em UTI de 23,7 dias, onerando os cofres da instituição em US\$ 6,990.00 por caso. Nesse mesmo estudo, foi identificado um gasto excessivo com antimicrobianos em torno de

US\$185.00 e um excesso na realização de hemocultura de 3,3 com um custo médio de US\$ 10.00 por caso. Foi observado por Rocha *et al.* (2003) excesso médio de dias de permanência de 15,8 a mais que os controles, correspondendo a um custo médio excessivo de US\$ 1.397 por caso. Para os antimicrobianos, o excesso de custo foi de US\$ 119.00 por caso, sendo este o item de mais elevado custo para a instituição.

Nos cálculos de ventilação mecânica, observa-se um incremento nos custos de dez vezes o valor do grupo controle. Não encontramos na literatura estudos que identificassem o custo com esse procedimento invasivo.

Na realização de hemoculturas, o grupo caso custou à instituição 3,4 vezes a mais com um custo aproximado de US\$ 25.50 por cada caso. Suárez, Machuca e Casares (2003) e Grazioso (2001) encontraram, respectivamente, 3,3 (US\$10.00) e 9 (US\$13.00) hemoculturas a mais.

O custo com antibióticos entre os casos ficou 50 vezes maior que o do grupo controle, situação explicada pelo fato de que o grupo controle fez uso desses medicamentos apenas para fins profiláticos ao passo que os casos os utilizaram também para propósitos terapêuticos. Ainda em Suárez, Machuca e Casares (2003) e Grazioso (2001), encontra-se US\$185.00 e US\$123.00 para os valores destinados ao gasto com o excesso de antibióticos por caso.

Vê-se que, dentro da UTI, os fatores que mais contribuíram para os custos dos pacientes infectados foram a permanência e os antibióticos. Em termos gerais, o fator que mais compromete as finanças da instituição é o tempo de permanência seguido dos custos com antibioticoterapia. Esse fato pode ser confirmado em Coleoni (2001) e Carrera (2001) que chegaram à mesma conclusão. O quadro a seguir resume de forma mais didática os valores encontrados em vários estudos realizados em países da América Latina.



ESTUDOS	CUSTO MÉDIO DE INTERNAÇÃO	DIAS ADICIONAIS DE INTERNAÇÃO	DIAS ADICIONAIS UTI	Nº Hemoculturas (EXCESSO)	ATB (DDD) EXCESSO
Grazioso <i>et al.</i> Guatemala/01	US\$1,139.00	12,4 (US\$1,063.00)	9,1 (US\$361.00)	4,6 (US\$61.00)	15 (US\$1,139.00)
Coleoni <i>et al.</i> (adultos) Bolívia/2001	US\$8,109.00	35 (US\$7,511.00)	24,1 (US\$6,748.00)	5,1 (US\$ 79.00)	80 (US\$519.00)
Suárez <i>et al.</i> El Salvador/01	US\$7,185.00	23,7 (US\$6,990.00)	-	3,3 ( US\$10.00)	405 (US\$185.00)
Rocha <i>et al.</i> Nicarágua/01	-	1,3 (US\$29.00)	15,8 (US\$1,397.00)	-	119 (US\$119.00)
Carrera <i>et al.</i> Equador/01	US\$7,185.00	12,9 (US\$387.00)	-	2,5 (US\$19.1)	16,11 (US\$33.5)
Rosenthal Argentina/01	US\$2,050.00	0,23 ( US\$20.00)	11,1 (US\$1,741.00)	2,1 (US\$12.5)	46 (US\$276.00)
Villafane, Paraguay/01	13 US\$928.00	33 dias (US\$828.00)	25 (US\$11.00)	9 (US\$31.00)	33 (US\$2,069.00)

Quadro 4: Estudos sobre o impacto das infecções hospitalares no tempo de permanência e custos em países da América Latina, 2001.

A internação pré-operatória prolongada promove a substituição da microbiota endógena do paciente, aumentando o risco de aquisição de microrganismos multirresistentes, favorecendo a infecção, principalmente de sítio cirúrgico (FERRAZ, 2003).

Neste estudo, observou-se que a maioria dos pacientes que desenvolveu infecção esteve internada no período pré-operatório por tempo superior a cinco dias, confirmando o que diz a literatura.

As infecções de sítio cirúrgico perfizeram 6 (9,6%) da amostra, podendo alcançar níveis mais altos se os pacientes tivessem sido acompanhados pelo pesquisador no período pós-alta.

Considerando que se trata de cirurgia limpa e que o *Center for Diseases Control and Prevention*, após estudo multicêntrico, determinou como aceitáveis taxas de infecção inferiores a 5% para esse tipo de cirurgia, demonstra-se a necessidade de implementar medidas de prevenção e controle eficazes para a sua redução.

Dos que adquiriram infecção do sítio cirúrgico, 3 (4,84%) estiveram internados por mais de sete dias antes da cirurgia e a outra metade, por menos de sete dias. Contrariamente a estes achados, Ferraz (2003), acompanhando 6.718 cirurgias, em um serviço de cirurgia geral, notou que a infecção do sítio cirúrgico aumenta significativamente com internamento pré-operatório entre três e cinco dias, atingindo 18,6% da prevalência, identificando também uma taxa de 17,2% de ISC nos pacientes com período de internação pré-operatório acima de seis dias. Importa ressaltar que 87,6% dessas infecções foram diagnosticadas até o décimo quarto dia do pós-operatório. Acredita-se que a diferença encontrada entre os dois trabalhos deva-se ao tamanho da amostra e ao desenho do estudo.

No presente estudo, trabalha-se com as infecções diagnosticadas ainda na UTI, no pós-operatório imediato e mediato, período em que muitas das infecções ainda não se manifestaram. Esse fato se comprova quando se estende o tempo de observação para além da internação em UTI, verificando-se que quinze pacientes desenvolveram infecção após a alta, já na enfermaria. Destes, nove eram do grupo controle, ou seja, não manifestaram infecção durante o tempo de permanência na UTI, elevando o número de infecções para um total de 47, todas com tempo para diagnóstico inferior a dez dias.

Os procedimentos invasivos, responsáveis por até 30% das infecções hospitalares (SENIC), representam um custo a mais na internação do paciente, levando em consideração não só os gastos com a sua inserção como também com sua manutenção. O estudo revela que há uma ligação estreita entre a condição de infectado e o aumento no tempo de permanência de procedimentos invasivos.

Não se encontraram registros nas publicações nacionais e internacionais que fizessem referência a tempo de permanência de dispositivos invasivos (VM, SVD, CVC) e os custos referentes a estes.

Os avanços tecnológicos, disponibilizando novos métodos para diagnóstico e tratamento das doenças, entre eles os cateteres para acesso venoso, podem alterar a evolução natural da doença com prolongamento da vida do paciente, podendo também propiciar iatrogenias infecciosas nos indivíduos.

A prevalência das infecções relacionadas a cateter (IRC), especialmente as infecções da corrente sanguínea (ICS), a depender de fatores intrínsecos e extrínsecos aos pacientes, vem aumentando de forma progressiva. A ocorrência das ICS aumenta o período de hospitalização dos pacientes, causando um aumento significativo dos custos na assistência hospitalar (FERNANDES, 2000).

O resultado da pesquisa, a respeito de tempo cateter venoso central e condição de infectado ou não, mostra a proporcionalidade direta entre as associações, inferindo que o paciente infectado permanece por mais tempo com o acesso venoso. Sabendo-se que o tempo de permanência desse dispositivo é fator de risco para contrair ICS (FERNANDES, 2000), entende-se que o paciente infectado corre sérios riscos de contrair nova infecção, aumentando o tempo de permanência e os custos da assistência.

Intermediado pelo estudo, é possível constatar que a média de permanência de cateter venoso central no grupo que adquiriu infecção no pós-operatório na unidade de cuidados críticos foi de 10,68 dias em contraposição ao grupo controle que permaneceu em média sete dias. À pequena diferença credita-se o fato de que os pacientes do grupo controle, mesmo não fazendo uso de antimicrobianos, necessitam do cateter para utilização de medicamentos próprios para sua doença de base.

Entende-se, portanto, que o acesso venoso central, embora incorra em maior risco para desenvolver bacteremias, não é o principal fator de impacto pelo aumento nos custos dos pacientes do grupo caso.

O tempo de permanência de ventilação mecânica, encontrado no estudo, demonstrou ser diretamente proporcional à condição de infectado.

O atraso no desmame da VM/extubação e a presença do tubo traqueal por período superior a três dias aumentam de forma significativa o risco de pneumonia intra-hospitalar, determinando maior tempo de permanência institucional, bem como o aumento da mortalidade (JOHNSTON *et al.*, 2008). Pittet (1994) percebe que uma pneumonia aumenta o tempo de ventilação mecânica, e, conseqüentemente, o tempo de permanência e custos.

A maioria dos pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca (POC) é extubada nas primeiras seis horas após o procedimento, entretanto um pequeno percentual de crianças necessita de VM prolongada. É importante conhecer os fatores de risco para falha da extubação precoce em crianças no pós-operatório cardíaco (POC), para evitar os efeitos indesejados inerentes ao procedimento de re-intubação – entre estes a lesão da via aérea, a necessidade de medicações, as alterações cardiocirculatórias – e ao tempo prolongado de suporte ventilatório pelo risco de pneumonias.

Observa-se grande prevalência de pneumonias associadas à ventilação mecânica (PAV), fato que vai totalmente ao encontro dos estudos NNISS (2001), os quais apontam a pneumonia como sendo a que apresenta taxas superiores às outras infecções em todos os tipos de UTI.

O estudo revela que os pacientes do grupo caso permaneceram em média 8,3 dias com ventilação mecânica contra 0,8 dias do grupo controle. Isso implica um aumento de risco para novas infecções bem como a elevação dos custos com a manutenção desse procedimento.

Como nos dispositivos anteriores, nota-se que a condição de infectado é fator para a maior permanência de sondagem vesical de demora. Sabe-se que a infecção do trato urinário (ITU), já na década de 1980, correspondia a 40% do total de infecções nosocomiais reportadas ao *Center for Diseases Control and Prevention* (CDC), nos Estados Unidos, sendo maior em unidades de terapia intensiva, onde representam a terceira infecção mais freqüente.

A maioria das ITU hospitalar ocorre após cateterização do trato urinário e estão diretamente relacionadas, entre outros fatores, ao tempo de cateterismo. Estudos mostram que 25% dos pacientes submetidos à sondagem urinária por período superior a sete dias desenvolvem infecção com risco diário de 5% (APECIH, 2008).

A sondagem vesical de demora, igualmente, não demonstrou ter tempo de permanência muito diferente nos dois grupos estudados, retirando desse procedimento o peso pelo aumento nos custos.

O presente estudo concluiu que a utilização de circulação extracorpórea não afetou a condição de caso e controle, tendo-se obtido o mesmo resultado em Levy *et al.* (2003), o qual afirma que o tempo de cirurgia e o tempo de perfusão não influenciaram as taxas de infecção em sua pesquisa.

A antibioticoprofilaxia cirúrgica consiste no uso de antimicrobianos no período imediatamente anterior a cirurgia em pacientes que não apresentam manifestações clínico-laboratoriais de infecção e com a finalidade de evitá-la (CEARÁ, 2002).

Ela é indicada quando se deseja prevenir infecção por agente conhecido ou fortemente suspeito em um paciente que se encontre em risco de contraí-la. Pode ser feita em dose única, ter curta duração (24h) ou se estender por 24 a 48h (FERRAZ, 2003).

As cirurgias cardiovasculares são descritas, de acordo com *American Heart Association*, como condições de risco para endocardite bacteriana, sendo a profilaxia medida imperiosa. Importa ressaltar que estudos realizados por Ferraz (2003) apontam para o efeito deletério do uso de antibióticos na microbiota normal do indivíduo, que leva em média sete dias para se recuperar de uma dose dessa medicação.

No referido estudo, Ferraz acompanhou 4.036 cirurgias, no período de janeiro de 1983 a dezembro de 1992, e concluiu que o uso prolongado de profilaxia antibiótica é fator de risco para o desenvolvimento de infecção, além de elevar os custos hospitalares e favorecer resistência bacteriana.

Nos estudos de Harbarth *et al.* (2000), lê-se que a profilaxia prolongada não reduz a taxa de infecção do sítio cirúrgico, além de estar associada ao incremento do risco de desenvolvimento de resistência à droga.

No presente estudo, observa-se uma média de uso de antibiótico profilático de dois dias, variando de um a seis dias de utilização. Meakin, Masterson e Nichols (2001) ressalta que a duração da antibioticoprofilaxia não deve exceder 24h – 48h, devendo, preferencialmente, cobrir apenas o período do procedimento cirúrgico.

Estudos realizados pelo Colégio Brasileiro de Cirurgiões afirmam ser necessária apenas dose única, que significa dose inicial na indução anestésica e doses subseqüentes no transcurso da operação, para concentração bactericida mínima no tecido.

A utilização da unidade Dose Diária Definida demonstrou ser adequada para atuar como indicador assistencial no Serviço de Controle de Infecção, pois permite estabelecer o perfil de utilização e revisar a política do uso racional de antimicrobianos. Fica claro, porém, que cada hospital tem suas próprias características e que tanto o tipo de antimicrobiano quanto a quantidade consumida são bastante diferenciados, incorrendo em dificuldade de comparação inter-hospitalar.

A maior parte dos estudos que utilizaram a metodologia DDD realiza os cálculos por grupo de antimicrobianos. Apenas dois que calculavam a DDD para cada um dos antibióticos consumidos foram localizados.

Os resultados do presente estudo mostraram a ocorrência de um consumo de antimicrobiano terapêutico de 91,13 DDD/100 leitos/dia em todo período estudado. Alguns estudos europeus relataram um consumo que varia entre 34,1 a 75,77 por 100 leitos/dia, avaliando um total de 101 hospitais estudados. Importante citar que esses estudos são referentes ao consumo médio de todos os setores do hospital.

Pode-se observar que a classe de antimicrobianos mais prescritos é a das cefalosporinas (ceftriaxona e cefepime), concordando com estudos realizados pelo Ministério da Saúde sobre o uso de antimicrobianos em hospitais brasileiros, prestadores de serviços para o Sistema Único de Saúde (SUS). Rodrigues e Bertoldi (2007) encontraram valores maiores de DDD para ciprofloxacino (16,43), sulbactam associado à ampicilina (13,36) e oxacilina (11,57). Estudos italianos encontraram consumos mais baixos, sendo os antimicrobianos com maiores DDD a netilmicina (7,23), ceftriaxona (3,61) e ceftazidima (2,44). Já um estudo espanhol identificou um consumo de cefepime de 46,47, gentamicina 22,92, e a tobramicina 22,62.

Considerando a maior prevalência de pneumonia associada à ventilação mecânica no grupo estudado, e a elevada morbimortalidade atribuída a esta infecção hospitalar, entende-se como importante que sejam instituídos de forma

imediate alguns procedimentos reconhecidos como efetivos para sua prevenção. Reconhece-se que a equipe do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar demonstra preocupação com o assunto, intensificando a vigilância para essa topografia, instituindo medidas com o intuito de diminuir sua prevalência. O grande desafio é conseguir o comprometimento da equipe multidisciplinar, através da conscientização da relevância de seu papel na prevenção e controle das infecções hospitalares e conseguir adesão para a implementação de medidas mundialmente reconhecidas como impactantes na redução dessa injúria.

Diante desses fatos, entende-se, como de fundamental importância, a manutenção das Comissões de Prevenção e Controle de infecção como subsídio para a qualidade da assistência bem como se reforça a necessidade de promover e incrementar medidas de prevenção e controle das infecções relacionadas à assistência a saúde, como a higienização das mãos, aplicação das precauções padrão e medidas de isolamento, racionalização do uso de antimicrobianos com fins profiláticos, certificando-se de manter concentração adequada nos tecidos. Observou-se que é igualmente importante evitar a permanência desnecessária de sondas e cateteres, retirando-os com a maior brevidade possível.

Abaixo, ilustram-se algumas dessas medidas de controle de infecção, indicadas pelo CDC e adotadas pela ANVISA e por comissões locais.

- Incentivar a adesão à higienização das mãos, através de estratégias multimodais;
- Instituir dose única para antibioticoprofilaxia cirúrgica;
- Elevar a cabeceira do leito em torno de 30 – 45 graus, se não houver contra-indicação;
- Preferir o uso de tubo endotraqueal com lúmem dorsal acima do balonete para permitir a drenagem por sucção contínua ou intermitente;
- Verificar, sistematicamente, se a sonda enteral está apropriadamente colocada;
- Diminuir a sedação do paciente, verificando a possibilidade da extubação.

Verifica-se que os valores aplicados em tratamento de infecção hospitalar oneram pesadamente o orçamento da instituição, sem levar em conta os custos indiretos, por afastamento das atividades profissionais e familiares do paciente e seu acompanhante. O ônus social também é elevado, pela falta de leitos disponíveis para a comunidade.



## 7 CONCLUSÃO

Uma vez aplicado o instrumento de coleta de dados, processando-os, e obtida a informação que disso se gerou, em conjunto com as respectivas análises, alcançaram-se resultados que permitem ao pesquisador apresentar o seguinte conjunto de conclusões:

- Ao primeiro objetivo, responde-se que a amostra foi constituída, em sua maioria, por pacientes do sexo masculino, com idade inferior a doze meses e peso oscilando entre cinco e doze quilos. Os meses com maior número de internações foram janeiro e março. No escore RACHS-1, as cirurgias situaram-se entre os níveis dois e três. A infecção hospitalar mais freqüente foi a pneumonia associada à ventilação mecânica.
- A média de permanência no hospital, em excesso, devido à infecção, foi de 14,5 dias. Especificamente em UTI, esse tempo foi de 6,84 dias.
- A taxa de infecção geral de todos os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, no período de estudo, foi de 39,2%. A taxa de letalidade geral da amostra foi de 19,4%, enquanto que, no grupo caso, essa mesma taxa se elevou para 32,2%. Em função disso, chegou-se à conclusão de que a infecção hospitalar é fator de risco para mortalidade.
- O atendimento ao segundo objetivo identificou os custos com terapêutica antimicrobiana, que foi de US\$ 3, 774.32 para o grupo caso, e de US\$ 74.41 para o grupo controle. Quanto ao tempo de permanência em UTI, os custos foram de US\$ 165, 520.00 e US\$ 65, 760.00 para casos e controles, respectivamente. Para a realização de hemoculturas, o grupo caso apresentou um custo de US\$ 1,139,30 enquanto o grupo controle US\$ 337.90. Quanto à ventilação mecânica, os custos foram de US\$ 7, 484,40 e US\$ 742.50 para casos e controles, respectivamente.

- Atendendo ao terceiro objetivo proposto, a pesquisa revelou estreita relação entre o tempo de uso de procedimentos invasivos e infecção hospitalar, inferindo que pacientes infectados permanecem mais tempo com sondas e cateteres. O tempo médio de permanência com cateter venoso central é de 10,6 dias, com ventilação mecânica é de 8,3 dias, e com sonda vesical de demora em média de seis dias.
- Quanto ao quarto objetivo, através da comparação dos custos que envolveram os grupos caso e controle, verificou-se um excesso nos gastos do primeiro grupo em relação ao segundo. Os custos em excesso dos pacientes internados em UTI, do grupo caso, foi de US\$ 2, 974,00 para permanência, US\$ 25.50 com hemocultura, US\$ 108.70 para antibióticos e US\$ 217.48 para ventilação mecânica.

Embora não enquadrados nos objetivos propostos, a análise dos dados permitiu inferir que o uso de circulação extracorpórea não influenciou as taxas de infecção hospitalar, que a média de tempo de uso de antibiótico profilático foi de dois dias com variação de um a seis dias, que o consumo de antibiótico, profilático e terapêutico, em Dose Diária Definida, durante todo o período do estudo, em toda a amostra, foi de 101,89 DDD por 100 leitos/dia e que a classe de antimicrobiano mais prescrita foi a das cefalosporinas. Também foi possível identificar, de maneira aproximada, que o custo da infecção hospitalar depende fundamentalmente dos dias extras de permanência que geram, do tempo de ventilação mecânica, dos antimicrobianos que se fazem necessários, do cateter venoso central e da sondagem vesical de demora, e realização de hemoculturas, nessa ordem.

Estudos como este, realizados de maneira prospectiva, poderiam mostrar dados ainda mais contundentes. É importante que os gestores valorizem e se utilizem desses estudos a fim de nortear suas decisões.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES FILHO, N.; CORREIA, M.D. **Manual de perinatologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1995.
2. APECIH – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Prevenção de Infecção do Trato Urinário – (ITU) relacionado à assistência a saúde**. 2. ed. rev. e ampl. [S.l.], 2008.
3. BOETHIG, D. *et al.* The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of stay in a large German pediatric Cardiac Surgery population. **Eur. J. Cardiothorac. Surg.**, v.26, p.12-17, 2004.
4. BRAILE, D.M.; GODOY, M.F. de. **História da cardiologia**: história da cirurgia cardíaca brasileira. Disponível em: <<http://publicações.cardiol.br/caminhos/017/default.asp>>. Acesso em: 20 maio 2008.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução 196/96 - Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos-Conselho Nacional de Saúde , Brasília, DF, 1996.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM 3916, de 30 outubro de 1998. Aprova a política nacional de medicamentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de novembro de 1998, Seção 1, p.18-22.
7. CAMPOS, G.W. de S. **Tratado de saúde coletiva**. São Paulo: Hucitec, 2007.
8. CAMPOS, Y.A.R. de. **A circulação extracorpórea como fator predisponente da infecção hospitalar**. Rio de Janeiro: Hospital Santa Tereza de Petrópolis Cirurgia Cardíaca, 2006.
9. CARRERA, M.E. et al. Costo de La neumonía nosocomial y bacteriemia asociada a cateter venoso central em um hospital de Quito, Ecuador.In: SALVATIERRA-GONZÁLES, R. (Ed.). **Costo de la infección nosocomial em nueve países de América Latina**. Washington, D.C.: Organización Panamericana de La Salud, 2001. p.63.
10. CEARÁ (Estado). **Portaria 767/94**. Dispõe sobre normas mínimas para funcionamento de UTI e define critérios para internações e altas. Fortaleza, 1994.
11. CEARÁ. Secretaria de Saúde do Estado. Comitê Estadual para Normatização do Uso Racional de Antimicrobianos. **Normatização do Uso Racional de Antimicrobianos**. Fortaleza, 2002.
12. CESAR, R.G. *et al.* Infecção no período pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v.10, n.3, p.125-128, jul./set. 1998.

13. CHANG, R.-K.R.; CHEN, A.Y.; KLITZNER, T.S. Female sex as a risk factor for in- Hospital Mortality Among Children Undergoing Cardiac Surgery. **Circulation. Journal of the American Heart Association**, Dallas-Texas-EUA, 2002. Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/101/25/2916>>. Acesso em: dez. 2008.
14. COBOS GARCIA *et al.* Utilizacion de antimicrobianos em los hospitales públicos de Andalucía 1995-1996. **Farm. Hosp.**, v.21, p.272-282, 1997.
15. COLEONI, M. E. *et al.* Costo de las infecciones nosocomiales en tres hospitales de Bolivia. In: SALVATIERRA-GONZÁLES, R. (Ed.). **Costo de la infección nosocomial em nueve países de América Latina**. Washington, D.C.: Organización Panamericana de La Salud, 2001. p.17.
16. COSGROVE, S.E. *et al.* The impact of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus bacteremia* on patient outcomes: mortality, length of stay, and hospital charges. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v.26, p.166-174, 2005.
17. COSTA, Joel Isidoro *et al.* Severity and prognosis in intensive care: prospective application of the Apache II Index. **Sao Paulo Med. J.**, São Paulo, v. 117, n. 5, Sept. 1999.
18. COUTO, R.C.; PEDROSA, T.G.M.; NOGUEIRA, J.M. **Infecção hospitalar, epidemiologia e controle**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999.
19. DATASUS, 2002. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>.
20. DIETRICH, E.S. *et al.* Nosocomial pneumonia: a cost-of-illness. **Analysis Infection**, v.30, p.61-67, 2002.
21. FERNANDES, A.T. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000.
22. FERRAZ, Edmundo Machado *et al.* Controle de infecção em cirurgia geral: resultado de um estudo prospectivo de 23 anos e 42.274 cirurgias. **Rev. Col. Bras. Cir.**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, Feb. 2003.
23. GARCIA, R.A. Critérios de internação e alta. In: DAVID, C.M.N. (Ed.). **Medicina intensiva**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p.109-114.
24. GOMELLA, T.L. *et al.* **Neonatologia**: manejo, procedimentos, problemas no plantão, doenças e farmacologia neonatal. Tradução de Mariana Gonzalez de Oliveira. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
25. GORSKY, R.G.; TEUTSCH, S.M. Assessing the effectiveness of disease and injury prevention programs: costs and consequences. **MMWR Recomm. Rep.**, v.44, p.1-10, 1995.
26. GRAZIOSO, C.F. *et al.* Costo de la infecciones intrahospitalarias em áreas de cuidado maternoinfantil de un hospital de la ciudad de Guatemala. In: SALVATIERRA-GONZÁLES, R. (Ed.). **Costo de la infección nosocomial em**

- nueve países de América Latina. Washington, D.C.: Organización Panamericana de La Salud, 2001. p.85.
27. GRIFFITHS, D.A.T. Economic evaluation of health services. **Rev. Epidem. et Santé Publ.**, v.29, p.85-101, 1981.
  28. GUIMARÃES, M.M. de Q.; ROCCO, J.R. Prevalência e prognósticos dos pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica em um hospital universitário. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.32, jul./ago. 2006.
  29. GRINBAUM, R. S. *et al.* Diretrizes sobre pneumonia associada a ventilação mecânica – Sociedade Paulista de Infectologia – SPI . 2006.
  30. HALEY, R.W. Measuring the costs of nosocomial infections: methods for estimating economic burden on the hospital. **Am. J. Med.**, v.91, p.32S-38S, 1991.
  31. HALEY R.W. Measuring the costs of nosocomial infections: methods for estimating economic burden on the hospital. *Am J Med* 1991 Sep 16:91:32S-38S.
  32. HARBARTH, S. *et al.* Prolonged Antibiotic Prophylaxis After Cardiovascular Surgery and Its Effect on Surgical site infections and antimicrobial resistance. **Circulation. Journal of the American Heart Association**, Dallas-Texas-EUA, 2000. Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/101/25/2916>>. Acesso em: dez. 2008.
  33. HOSPITAL REGIONAL UNIMED. CCIH. **Manual básico de prevenção e controle das Infecções hospitalares do H.R.U.** 2. ed. Fortaleza, 2004.
  34. INSTITUTO MATERNO-INFANTIL DE PERNAMBUCO (IMIP). **Neonatologia**. Rio de Janeiro: Medsj, 2004.
  35. JENKINS K.J. *et al.* Consenses-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surgery*, 2002; 123(1) 110-8
  36. JOHNSTON, C. *et al.* Preditores de falha da extubação em crianças no pós-operatório de cirurgia cardíaca submetidas à ventilação pulmonar mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v.20, n.1, jan./mar. 2008.
  37. KAPPSTEIN, I. *et al.* Prolongation of hospital stay and extra costs due to ventilador-associated pneumonia in a Intensive Care Unit. *Eur. Clin. Microbiol. Infect Dis.*, v.11, p.504-508, 1992.
  38. LARSEN, S.H. *et al.* The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of stay in a danish population of children operated for congenital heart disease. **Eur. J. Cardiothorac. Surg.**, v.28, n.6, p.877-881, 2005.
  39. LEE, D.; BERGMAN, U. Studies of drug utilization. In: Stro, B.L. (Ed.) *Pharmacoepidemiology*. New York: Churchill Livingstone, 1989.

40. LEVY, I. *et al.* Nosocomial infections after cardiac surgery in infants and children: incidence and risk factors. **J. Hosp. Infect.**, v.2, p.111-116, 2003.
41. MARTINS, M.A. **Manual de infecção hospitalar epidemiologia, prevenção e controle.** 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001.
42. MASTERTON, R.G. *et al.* Guideline for the management of hospital-acquired pneumonia in the UK: Report of the working party on hospital-acquired pneumonia of the British Society for antimicrobial Chemotherapy. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v.62, p.5-34, 2008.
43. MATHESON, I. *Epidemiological and Pharmacokinetic Studies on Drugs and Breast-Feeding.* Oslo: University of Oslo, 1991.
44. MEAKIN, J.L.; MASTERSON, B.F.; NICHOLS, R.L. Prevention of postoperative infection. In: WILMORE, D.W. *et al.* **ACS surgery: principle & practice.** [S.I.]: WEBMD Corporation, 2001. p.567-589.
45. NATIONAL NOSOCOMIAL INFECTIONS SURVEILLANCE (NNISS). System report, data summary from january 1992- June 2001. *Am. J. Infect. Control*, v.29, p.404-421, 2001.
46. NETTLEMAN M. Cost effectiveness and cost benefits analysis in infection control. In: WENZEL, R.P. **Preventions e control of nosocomial infections.** 3. ed. [S.I.]: Willians and Wilkins 1993.
47. NINA, R.V.A.H. *et al.* Escore de risco ajustado para cirurgia em cardiopatia congênita (RACHS-1) pode ser aplicado em nosso meio? **Rev. Bras. Cir. Cardiovascular**, São João do Rio Preto, v.22, n.24 out./dez. 2007.
48. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. *Economia aplicada a La sanidad.* Ginebra, 1976. 53p. (OMS- Cuadernos de Salud Publica, 64)
49. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. **Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria.** Washington, D.C.: OPS., 1976. (OPS/HCP/HCT/16/009).
50. ORSI, G.B.; DI STEFANO, L.; NOAH, N. Hospital-acquired, laboratory-confirmed bloodstream infection: increased hospital stay and direct costs. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v.23, p.190-197, 2002.
51. ORTÚN, RUBIO, V. *La economia em sanidad y medicina: instrumentos y limitaciones.* Barcelona: Euge, 1992. 191p.
52. PEREZ ARIAS, E.B.; FELLER, J.J. El control de los sistemas de atención médica conceptualización y mecânica operativa. **Medicina y Sociedade**, v. 6, p. 239-246, 1983.
53. PEREIRA, M.G. **Epidemiologia: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2000.

54. PINTO JÚNIOR, V.C. *et al.* Situação das cirurgias cardíacas congênitas no Brasil. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São José do Rio Preto, v. 19, n. 2, abr./jun. 2004.
55. PITTET, D. *et al.* Nosocomial pneumonia: incidence morbidity and mortality in the intubated-ventilated patient. **Sceiz Med Wochenschr**, v.124, n.6, p.227-235, 1994.
56. PRIMO, M.G.B. **Infecção nosocomial da corrente sanguínea por *Staphylococcus aureus***: avaliação do tempo de permanência, mortalidade atribuída e custos diretos extras. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Goiânia, 2006.
57. ROCHA, C. *et al.* Costo de las dos infecciones intrahospitalarias más frecuentes en un hospital infantil de tercer nivel de Managua, Nicaragua. In: SALVATIERRA-GONZÁLES, R. (Ed.). **Costo de la infección nosocomial em nueve países de América Latina**. Washington, D.C.: Organización Panamericana de La Salud, 2003. p.113.
58. RODRIGUES, F.A.; BERTOLDI, A.D. Perfil de utilização de antimicrobianos em um hospital Privado. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2007.
59. ROSE, R. *et al.* Morbidity/mortality and economics of hospital-acquired blood stream infections: a controlled study. **South Med. J.**, v. 70, p.1267-1269, 1977.
60. ROSENTHAL, V.D. *et al.* Analises de los costos extras de las infecciones intrahospitalarias em dos unidades de cuidados intensivos de um sanatório privado de La Provincia de Buenos Aires. In: CONGRESSO CHILENO DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS Y EPIDEMIOLOGIA HOSPITALARIA, 9., 2000, Puerto Varas, Chile. **Anais...** Puerto Varas, Chile, 2000.
61. SARVIKIVI, E. *et al.* Nosocomial infections after pediatric cardiac surgery. **Am. J. Infect. Control**, v.36, p.564-569, 2008.
62. SILVA, M.G.C. da. **Introdução à economia da saúde**. Fortaleza: UECE/Expressão, 2004. 152p.
63. STARLING, C.E.F. **Vigilância epidemiológica das infecções hospitalares na prática diária**. Belo Horizonte: Ed. Cuatira, 1993. Cap.10, p.433-441.
64. STARLING, C. E.F. *et al.* Pediatric mortality due to nosocomial infection: a critical approach. **Braz J Infect Dis**, Salvador, v. 11, n. 5, Oct. 2007 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-86702007000500013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-86702007000500013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: out. 2008. doi: 10.1590/S1413-86702007000500013.
65. STONE, P.W.; LARSON, E.; KAWAR, L.N. A systematic audit of economic evidence linking nosocomial infections and infection control interventions: 1990-2000. **Am. J. Infect. Control**, v.30, p.145-152, 2002.

66. SUÁREZ, E.; MACHUCA, L.; CASARES, C. Costo de la neumonía nosocomial y bacteriemia asociada a cateter venoso periférico en un hospital de niños de El Salvador. In: SALVATIERRA-GONZÁLES, R. (Ed.). **Costo de la infección nosocomial em nueve países de América Latina**. Washington, D.C.: Organización Panamericana de La Salud, 2003. p.75.
67. VINCENT, J.L. *et al.* The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. **JAMA**, v.274, p.639-644, 1995.
68. WAKEFIELD, D. Understanding the cost of nosocomial infeccion. In: WENZEL, R.P. (Ed.). **Prevention and control of nosocomial infection**. 2<sup>nd</sup> ed. Baltimore: William and Wilkins, 1993. p. 21-4110.
69. WERNECK, G.I.; RODRIGUES, L.C. Epidemiologia. In: MEDRONHO, Roberto A. *et al.* São Paulo: Atheneu, 2003. Cap.12.
70. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Anatomical therapeutic chemical (ATC) Classification and defined daily doses (DDD).[homepage da internet]. Oslo: WHO; [atualizada em: 2006 Apr, 15; acesso em: 2008, outubro.]



## **APÊNDICE**

APÊNDICE A: FORMULÁRIO PARA O RECOLHIMENTO DE DADOS PARA ESTUDO DE CUSTO DA INFECÇÃO HOSPITALAR

CASO ( ) CONTROLE ( ) FICHA Nº \_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

PRONTUÁRIO: \_\_\_\_\_ DATA NASC: \_\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_ (MESES)

PESO: \_\_\_\_\_ PROCEDÊNCIA: \_\_\_\_\_ DIAGN: \_\_\_\_\_

DATA ADM. HIAS: \_\_\_\_\_ DATA ADM. UTI: \_\_\_\_\_

DATA SAÍDA UTI: \_\_\_\_\_ PERMANÊNCIA UTI: \_\_\_\_\_ CUSTO/UTI R\$: \_\_\_\_\_

DATA SAÍDA HIAS: \_\_\_\_\_ PERMANÊNCIA NO HIAS: \_\_\_\_\_

Nº DIAS ANTES CIRURGIA: \_\_\_\_\_ CIRURGIA: \_\_\_\_\_

TEMPO CIRURGIA: \_\_\_\_\_ EXTRACORPÓREA : ( ) SIM ( ) NÃO

**PROFILAXIA ANTIMICROBIANA:**

1) \_\_\_\_\_ MG/DOSE: \_\_\_\_\_ TEMPO : \_\_\_\_ NºDIAS: \_\_\_\_\_

PROCEDIMENTOS INVASIVOS:

( ) VM TEMPO VM: \_\_\_\_ ( ) CVC TEMPO CVC \_\_\_\_ ( ) SVD TEMPO SVD \_\_\_\_\_

INFECÇÃO HOSPITALAR: SIM ( ) NÃO ( )

TOPOGRAFIA DA IH: \_\_\_\_\_

Nº HEMOCULTURAS: \_\_\_\_\_ CUSTO/ HEMO R\$ \_\_\_\_\_

MICROORGANISMOS: \_\_\_\_\_

**ANTIBIOTICO TERAPÊUTICO:**

1) \_\_\_\_\_ MG/DOSE: \_\_\_\_\_ TEMPO : \_\_\_\_ NºDIAS: \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_ MG/DOSE: \_\_\_\_\_ TEMPO : \_\_\_\_ NºDIAS: \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_ MG/DOSE: \_\_\_\_\_ TEMPO : \_\_\_\_ NºDIAS: \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_ MG/DOSE: \_\_\_\_\_ TEMPO \_\_\_\_ NºDIAS: \_\_\_\_\_

5) \_\_\_\_\_ MG/DOSE: \_\_\_\_\_ TEMPO \_\_\_\_ NºDIAS: \_\_\_\_\_

**CUSTO/TERAPIA ATB :** \_\_\_\_\_ (DDD)

- EVOLUÇÃO DA UTI: ( ) ALTA ( ) ÓBITO

CAUSA ÓBITO: \_\_\_\_\_

- EVOLUÇÃO APÓS UTI:

IH: sim ( ) Não ( ) Alta ( ) Óbito ( ) Transferência ( )

Causa do óbito \_\_\_\_\_

## **ANEXOS**

## ANEXO A: CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR

### Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC)

<b>Superficial</b>	Definição: (isso não é definição! Seria ocorrência.) ocorre nos primeiros trinta dias pós-cirúrgico e envolve pele e tecidos subcutâneos da incisão.	Quando apresentar mais de um dos seguintes (o quê?): drenagem purulenta da incisão; cultura positiva do fluido ou tecido obtido assepticamente; incisão aberta pelo cirurgião na presença de dor ou sensibilidade, inflamação local, vermelhidão ou calor, exceto quando a cultura for negativa; e quando o diagnóstico for dado pelo cirurgião.
<b>Profunda</b>	Definição: ocorrem nos primeiros trinta dias pós-cirúrgico. Se houver implante de prótese, pode ocorrer no primeiro ano. Envolve tecidos moles profundos.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: drenagem purulenta da incisão profunda, mas não de órgão ou cavidade; deiscência espontânea da incisão ou abertura pelo cirurgião na presença de febre, dor local ou sensibilidade, exceto se a cultura for negativa; abscesso ou evidência de infecção profunda visualizada pelo cirurgião através de exames histopatológico ou radiológico; e quando o diagnóstico for dado pelo cirurgião.
<b>Órgão ou Cavidade</b>	Definição: ocorrem nos primeiros trinta dias pós-cirúrgicos. Se houver implante de prótese pode ocorrer no primeiro ano. Envolve órgão ou cavidade, que não a incisão, abertos ou manipulados durante a cirurgia.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: drenagem purulenta pelo dreno colocado dentro do órgão/cavidade através da incisão contra-lateral; cultura positiva do fluido ou tecido do órgão/cavidade obtido assepticamente; abscesso ou evidência de infecção envolvendo órgão/cavidade visualizado pelo cirurgião durante reoperação, exame histopatológico ou radiológico; e quando o diagnóstico for dado pelo cirurgião.

## Infecção do Trato Respiratório

<b>Trato Respiratório Baixo (exceto pneumonia)</b>	Paciente sem evidência clínica ou radiológica de pneumonia apresentando dois dos seguintes sintomas: febre, tosse, início ou aumento da produção de escarro, roncocal e sibilos.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: patógeno isolado em aspirado brônquico ou aspirado traqueal; teste de antígeno positivo em secreção respiratória.
<b>Trato Respiratório Baixo (exceto pneumonia)</b>	Paciente menor ou igual a um ano de idade sem evidência clínica ou radiológica de pneumonia apresentando dois dos seguintes sintomas: febre, tosse, início ou aumento da produção de escarro, roncocal e sibilos, angústia respiratória, apnéia ou bradicardia.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: patógeno isolado em aspirado brônquico ou aspirado traqueal; teste de antígeno positivo em secreção respiratória; sorologia positiva.
<b>Outras Infecções do Trato Respiratório Baixo</b>	<b>Critério 1:</b> Organismo visto ou isolado na cultura de tecido ou fluido pulmonar. <b>Critério 2:</b> Abscesso pulmonar ou empiema visualizado durante a cirurgia ou exame histopatológico. <b>Critério 3:</b> Abscesso cavitário visualizado em exame radiológico do pulmão	
<b>Pneumonia</b>	Percussão: macicez ou submacicez Ausculta: creptações	Quando apresentar mais de um dos seguintes: escarro purulento ou mudança de característica do escarro; hemocultura positiva; cultura positiva de aspirado transtraqueal, biópsia pulmonar ou aspirado brônquico.
<b>Pneumonia</b>	Paciente menor ou igual a um ano de idade com Raios-X de tórax mostrando um infiltrado novo ou progressivo, cavitação, consolidação ou derrame pleural.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: aumento da produção de secreção respiratória; escarro purulento ou mudança de característica do escarro; hemocultura positiva; cultura positiva de aspirado transtraqueal, biópsia pulmonar ou aspirado brônquico; presença de vírus ou antígeno em secreção respiratória; sorologia positiva; evidência histopatológica de pneumonia

## Infecção Primária da Corrente Sangüínea (IPCS)

<b>Sepse Laboratorialmente Confirmada</b>	Isolamento de patógeno na hemocultura não relacionado com infecção em outro sítio.	
<b>Sepse Laboratorialmente Confirmada</b>	Quando apresentar um dos seguintes achados clínicos: febre, calafrios ou hipotensão.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: duas hemoculturas colhidas em momentos diferentes e positivas para contaminantes de pele e o organismo não está relacionado com infecção de outro sítio; hemocultura positiva para contaminante de pele em paciente com acesso intravascular e o médico inicia terapia antimicrobiana adequada; teste de antígeno positivo no sangue e patógeno não está relacionado com infecção em outro sítio
<b>Sepse Laboratorialmente Confirmada</b>	Paciente menor ou igual a um ano de idade com pelo menos um dos seguintes: febre, hipotermia, apnéia ou bradicardia.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: duas hemoculturas colhidas em momentos diferentes e positivas para contaminantes de pele e o organismo não está relacionado com infecção de outro sítio; hemocultura positiva para contaminante de pele em paciente com acesso intravascular e o médico inicia terapia antimicrobiana adequada; teste de antígeno positivo no sangue e patógeno não está relacionado com infecção em outro sítio.
<b>Sepse clínica</b>	Um dos seguintes sinais e sintomas sem outra causa conhecida: febre, hipotensão, oligúria.	Quando apresentar todos os seguintes: hemocultura negativa ou não realizada; nenhuma infecção aparente em outro local; quando o médico iniciar terapia antimicrobiana adequada para a sepse.

Infecção de corrente sangüínea associada com acesso intravascular é classificada como infecção primária mesmo que existam sinais de infecção de sítio do acesso intravascular.

## Infecções do Trato Urinário (ITU)

<b>Sintomática</b>	Quando o paciente apresentar um dos seguintes: febre; urgência miccional; polaciúria; disúria ou dor suprapúbica.	Urinocultura com $10^5$ ou mais colônias/ml de urina com um ou no máximo duas espécies bacterianas.
<b>Sintomática</b>	Quando apresentar dois dos seguintes achados clínicos: febre, urgência miccional, disúria ou dor suprapúbica.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: piúria; teste de nitrito positivo; bacterioscopia positiva; duas urinoculturas positivas para o mesmo patógeno e com 100 ou mais colônias/ml; urinocultura positiva para um único patógeno, com $10^5$ col/ml ou menos em pacientes sob antibioticoterapia adequada; diagnóstico clínico; médico inicia terapia antimicrobiana adequada.
<b>Sintomática</b>	Paciente menor ou igual a um ano de idade com pelo menos um dos seguintes: febre, hipotermia, apnéia; bradicardia; disúria; letargia ou vômito.	Urocultura com $10^5$ ou mais col/ml de urina com um ou no máximo duas espécies bacterianas.
<b>Sintomática</b>	Paciente menor ou igual a um ano de idade com pelo menos um dos seguintes: febre, hipotermia, apnéia; bradicardia; disúria; letargia ou vômito.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: piúria; teste de nitrito positivo; bacterioscopia positiva; duas urinoculturas positivas para o mesmo patógeno e com 100 ou mais colônias/ml; urinocultura positiva para um único patógeno, com $10^5$ col/ml ou menos em pacientes sob antibioticoterapia adequada; diagnóstico clínico; médico inicia terapia antimicrobiana adequada.
<b>Assintomática</b>	Presença de SVD sete dias antes da urinocultura sem sintomas clínicos e urinocultura com $10^5$ ou mais col/ml com até duas espécies de bacterianas.	Ausência de SVD sete dias antes da primeira de duas urinoculturas com $10^5$ ou mais col/ml e isolado não mais que duas espécies bacterianas.

## Infeções do Sistema Cardiovascular (ISCV)

<b>Infeção do Sistema Arterial ou Venoso</b>	Quando apresentar um dos seguintes achados clínicos: febre; dor; calor ou eritema no sítio vascular envolvido.	Quando apresentar todos os seguintes: cultura de ponta de cateter pelo método semiquantitativo com mais de 15 colônias; hemocultura negativa ou não realizada.
<b>Infeção do Sistema Arterial ou Venoso</b>	Drenagem purulenta no sítio vascular envolvido.	Hemocultura negativa ou não realizada.

## Infeção do Sistema Nervoso Central (ISNC)

<b>Meningite ou Ventriculite</b>	Cultura de líquido positiva; abscesso ou evidência de infecção durante a cirurgia ou exame histopatológico.	
<b>Meningite ou Ventriculite</b>	Quando apresentar um dos seguintes sinais e sintomas sem outra causa conhecida: febre; cefaléia; rigidez nuchal; sinais meníngeos; sinais dos nervos cranianos ou irritabilidade e médico iniciar antibioticoterapia adequada.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: aumento de células brancas e proteínas e/ou diminuição de glicose no líquido; visualização de organismos Gram; hemocultura positiva; teste de antígeno positivo no sangue, líquido ou urina; sorologia positiva.
<b>Infeção do Sistema Arterial ou Venoso</b>	Paciente com idade menor ou igual a um ano com um dos seguintes sinais e sintomas: febre; hipotermia; apnéia; bradicardia; letargia; dor; eritema ou calor no sítio vascular envolvido.	Quando apresentar todos os seguintes: cultura de ponta de cateter pelo método semiquantitativo com mais de 15 colônias; hemocultura negativa ou não realizada.
<b>Meningite ou Ventriculite</b>	Paciente com idade menor ou igual a um ano sem outra causa conhecida: febre, apnéia, hipotermia, bradicardia, rigidez nuchal, sinais meníngeos, sinais dos nervos cranianos ou irritabilidade e médico quando iniciar antimicrobiano adequado.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: aumento de células brancas e proteínas e/ou diminuição de glicose no líquido; visualização de organismos Gram; hemocultura positiva; teste de antígeno positivo no sangue, líquido ou urina; sorologia positiva.



## Infecção de Pele (IP)

<b>Infecção de Pele</b>	Drenagem purulenta, pústula, vesículas ou bolhas.	
<b>Infecção de Pele</b>	Quando apresentar dois dos sinais e sintomas no sítio afetado: dor localizada, edema, hiperemia e calor.	Quando apresentar mais de um dos seguintes: cultura positiva de aspirado ou drenagem do local afetado, se o organismo é da flora normal da pele deve ser isolado um único microorganismo; hemocultura positiva; teste de antígeno positivo no tecido ou sangue; visualização de células gigantes multinucleares ao exame microscópico de tecido afetado, sorologia positiva.
<b>Infecção Úlcera de Decúbito</b>	Quando apresentar dois dos seguintes sinais e sintomas: hiperemia, desconforto ou edema das bordas das feridas.	Quando apresentar de um dos seguintes: cultura positiva de fluido obtido por aspiração ou biópsia de tecido obtido da borda da ferida; hemocultura positiva.

## ANEXO B: RACHS-1

Quadro 1. Descrição do Escore de RACHS-1 em Categorias de Risco por Procedimentos Cirúrgicos (Fonte: Jenkins et al. [3])

<p><b>CATEGORIA DE RISCO 1</b>            Operação para comunicação interatrial (incluindo os tipos <i>ostium secundum</i>, seio venoso e forame oval)            Aortopexia            Operação para persistência de canal arterial (idade &gt; 30 dias)            Operação de coarctação de aorta (idade &gt; 30 dias)            Operação para drenagem anômala parcial de veias pulmonares</p>	<p><b>CATEGORIA DE RISCO 2</b>            Valvoplastia ou valvotomia aórtica (idade &gt; 30 dias)            Ressecção de estenose subaórtica            Valvoplastia ou valvotomia pulmonar            Infundibulecomia de ventrículo direito            Ampliação do trato de saída pulmonar            Correção de fistula coronária            Operação de comunicação interatrial e interventricular            Operação de comunicação interatrial tipo <i>ostium primum</i>            Operação de comunicação interventricular            Operação de comunicação interventricular e valvotomia ou ressecção infundibular pulmonar            Operação de comunicação interventricular e remoção de bandagem de artéria pulmonar            Correção de defeito septal inespecífico            Correção total de tetralogia de Fallot            Operação de drenagem anômala total de veias pulmonares (idade &gt; 30 dias)            Operação de Glenn            Operação de anel vascular            Operação de janela aorto-pulmonar            Operação de coarctação de aorta (idade &gt; 30 dias)            Operação de estenose de artéria pulmonar            Transecção de artéria pulmonar            Fechamento de átrio comum            Correção de <i>shunt</i> entre ventrículo esquerdo e átrio direito</p>	<p><b>CATEGORIA DE RISCO 3</b>            Troca de valva aórtica            Procedimento de Ross            Ampliação da via de saída do ventrículo esquerdo com "patch"            Ventriculomiotomia            Aortoplastia            Valvotomia ou valvoplastia mitral            Troca de valva mitral            Valvectomia tricúspide            Valvotomia ou valvoplastia tricúspide            Reposicionamento de valva tricúspide na anomalia de Ebstein (idade &gt; 30 dias)            Correção de artéria coronária anômala sem túnel intrapulmonar            Correção de artéria coronária anômala com túnel intrapulmonar            Fechamento de valva semilunar aórtica ou pulmonar            Conduto do ventrículo direito para artéria pulmonar            Conduto do ventrículo esquerdo para artéria pulmonar            Correção de dupla via de saída de ventrículo direito com ou sem correção de obstrução em ventrículo direito            Procedimento de Fontan            Correção de defeito do septo atrioventricular total ou transicional com ou sem troca de valva atrioventricular            Bandagem de artéria pulmonar            Correção de tetralogia de Fallot com atresia pulmonar            Correção de <i>cor triatriatum</i>            Anastomose sistêmico-pulmonar            Operação de Jatene            Operação de inversão atrial            Reimplante de artéria pulmonar anômala            Anuloplastia            Operação de coarctação de aorta associada ao fechamento de comunicação interventricular            Excisão de tumor cardíaco</p>
<p><b>CATEGORIA DE RISCO 4</b>            Valvotomia ou valvoplastia aórtica (idade &lt; 30 dias)            Procedimento de Konno            Operação de aumento de defeito do septo ventricular em ventrículo único complexo            Operação de drenagem anômala total de veias pulmonares (idade &lt; 30 dias)            Septectomia atrial            Operação de Rastelli            Operação de inversão atrial com fechamento de defeito septal ventricular            Operação de inversão atrial com correção de estenose subpulmonar            Operação de Jatene com remoção de bandagem arterial pulmonar            Operação de Jatene com fechamento de defeito do septo interventricular            Operação de Jatene com correção de estenose subpulmonar            Correção de <i>truncus arteriosus</i>            Correção de interrupção ou hipoplasia de arco aórtico sem correção de defeito de septo interventricular            Correção de interrupção ou hipoplasia de arco aórtico com correção de defeito de septo interventricular            Correção de arco transverso            Unifocalização para tetralogia de Fallot e atresia pulmonar            Operação de inversão atrial associada a operação de Jatene ("double switch")</p>	<p><b>CATEGORIA DE RISCO 5</b>            Reposicionamento de valva tricúspide para anomalia de Ebstein em recém-nascido (&lt; 30 dias)            Operação de <i>truncus arteriosus</i> e interrupção de arco aórtico</p> <p><b>CATEGORIA DE RISCO 6</b>            Estágio 1 da cirurgia de Norwood            Estágio 1 de cirurgias para correção de condições não hipoplásicas da síndrome de coração esquerdo            Operação de Damus-Kaye-Stansel</p>	

## ANEXO C: TABELA DE ATC E DDD DE ANTIMICROBIANOS

<b>ATB</b>	<b>ATC-CODE</b>	<b>DDD</b>	<b>DDDi*</b>
cefazolina	J01DB04	3	0,30
vancomicina	J01XA01	2	0,20
cefepime	J01DE01	2	0,20
oxacilina	J01CF04	2	0,20
ceftriaxona	J01DD04	2	0,20
imipenem	J01DH51	2	0,20
meropenem	J01DH02	2	0,20
fluconazol	J02AC01	0,2	0,02
anfotericina B	J02AA01	0,04	0,00
piperacilina tazobactam	J01CR05	14	1,40
amicacina	J01GB06	1	0,10
gentamicina	J01GB03	0,24	0,02
clindamicina	J01FF01	1,8	0,18
teicoplanina	J01XA02	0,4	0,04

\*DDDi = considerar quando peso RN =< 5000g

ANEXO D: TABELA DE PACIENTE-DIA – UTI PEDIÁTRICA.

Período: nov./2006 a out./2007

<b>MÊS</b>	<b>ANO</b>	<b>TOTAL PACIENTE-DIA</b>
Novembro	2006	96
Dezembro	2006	101
Janeiro	2007	49
Fevereiro	2007	60
Março	2007	103
Abril	2007	98
Maio	2007	82
Junho	2007	52
Julho	2007	88
Agosto	2007	105
Setembro	2007	68
Outubro	2007	66
<b>Média</b>		<b>81</b>
<b>Total no período</b>		<b>968</b>