

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Ciências Biomédicas
Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas.

**INFECÇÕES DE SÍTIO CIRÚRGICO APÓS CIRURGIAS CARDÍACAS EM UM
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MINEIRO: INCIDÊNCIA, ASPECTOS
MICROBIOLÓGICOS E EPIDEMIOLÓGICOS.**

Marcília Batista de Amorim Finzi

Uberlândia
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Ciências Biomédicas
Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas.

**INFECÇÕES DE SÍTIO CIRÚRGICO APÓS CIRURGIAS CARDÍACAS EM UM
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MINEIRO: INCIDÊNCIA, ASPECTOS
MICROBIOLÓGICOS E EPIDEMIOLÓGICOS.**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Parasitologia e
Imunologia Aplicados da Universidade
Federal de Uberlândia para obtenção do
título de Mestre

Marcília Batista de Amorim Finzi

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Batista de Melo

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Gontijo Filho

Uberlândia
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- F516i Finzi, Marcília Batista de Amorim, 1978-
 Infecções de sítio cirúrgico após cirurgias cardíacas em um hospital
 universitário mineiro [manuscrito] : \b incidência, aspectos microbioló-
 gicos e epidemiológicos / Marcília Batista de Amorim Finzi. - 2010.
 71 f. : il.
- Orientador: Geraldo Batista de Melo.
 Co-orientador: Paulo Gontijo Filho.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
 Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas.
 Inclui bibliografia.
1. Coração - Cirurgia - Teses. 2. Infecção hospitalar - Teses. I.
 Melo, Geraldo Batista de. II. Gontijo Filho, Paulo P.. III. Universidade
 Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Imunologia e
 Parasitologia Aplicadas. IV. Título.

CDU: 616.12 - 089

**Este trabalho é dedicado
a todos os familiares e
amigos que colaboraram
para que se tornasse
realidade.**

Ninguém quer saber o que fomos, o que possuíamos, que cargo ocupávamos no mundo; o que conta é a luz que cada um já tenha conseguido fazer brilhar em si mesmo'.

Chico Xavier

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e aos meus pais pela vida e formação preciosas com a qual é possível fazer de qualquer sonho uma realidade. Aos meus amados, esposo, irmãs, pequenina sobrinha e todos os familiares, pois por vocês vale a pena viver cada dia desta vida. Aos meus queridos, orientador e co-orientador, Prof. Dr. Geraldo Batista de Melo pelos ensinamentos e Prof. Dr. Paulo P. Gontijo Filho por ser o pai da ciência que escolhemos ter.

A Profa Dra. Rosineide Marques Ribas pela amizade, carinho e por me mostrar que Fadas Madrinhas existem.

A Profa. Dra. Denise Von Dolinger de Brito pelo carinho e amizade.

Aos companheiros do laboratório Julianne Vargas, Cristiane, Elias, Nayara, Munick, Luiz, Daiane Otero, Lilian, Michel, Mariana, Karinne, Juliana, Renata, Lizandra, Glaucio pela amizade e saudosas vivências.

A vivência que trás laços reforçados de amizade nos dando sempre força para ir mais longe, obrigada Juliana Martins.

Aos demais colegas cuja restrita convivência também se tornou significativa, muito obrigada.

Aos técnicos, Claudete, Ricardo e Samuel pela convivência, amizade e diversão.

A querida Lucileide pela infinita perseverança, paciência, amizade e carinho.

A Lucélia e Jorge pela amizade e paciência.

A todas as pessoas mais do que especiais que este trabalho me proporcionou a grande oportunidade de conhecer como a equipe de profissionais responsável pelas cirurgias cardíacas: Dr.

Claudio, Dr. Paulo e Dr. Carlos Alberto, Gustavo, Rodislene e Fábio e a equipe do setor de arquivo médico: Rosidelma, Geraldo, Edilberto, Sr. Milton e todos os demais não menos especiais que também tornaram este trabalho possível. Muito obrigada!

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos	vi
Lista de tabelas	vii
Resumo	ix
Abstract	x
Introdução	11
Justificativa	17
Objetivos	18
Casuística e Métodos	19
Estudo das infecções de sítio cirúrgico	19
Local	19
População de estudo – critérios de inclusão e exclusão	19
Modelo de estudo	19
Casos e controles	20
Definições	20
Vigilância	21
Técnicas microbiológicas	21
Estudo das infecções em outros sítios que não de sítio cirúrgico	22
Hospital	22
População de estudo – critérios de inclusão e exclusão	22
Modelo de estudo	22
Casos e controles	22
Definições	23
Vigilância	23
Diagnóstico por critérios microbiológicos e antibiograma	23
Estudo da qualidade microbiológica do ar do centro cirúrgico	24
Técnicas Microbiológicas	24
Análise estatística	27
Resultados	28
Discussão	43
Conclusões	49
Referências Bibliográficas	51
Anexo I	69
Anexo II	70
Parecer Comitê de Ética em Pesquisa	71

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Lista de Abreviaturas

- ARIMP/UFU** - Área de Imunologia, Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Uberlândia
- HC-UFU** - Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
- ISC** - Infecção de Sítio Cirúrgico
- CRM** - Cirurgia de Revascularização Miocárdica
- CRV** - Cirurgia de Reparo de Válvulas
- CRM/CRV** - Cirurgia combinada de revascularização e reparo valvar
- DPOC** - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
- IR** - Insuficiência Renal
- ABNT** - Associação Brasileira de Normas técnicas
- ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- ASA** - *"American Society of Anesthesiologists"*
- IRIC** - Índice de Risco de Infecção de sítio Cirúrgico
- CGP** - Cocos Gram Positivos
- BGN** - Bacilos Gram Negativos
- HEPA** - *"High Efficiency Particulate Air Filters"*
- MRSA** - *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina
- NASA** - *"National Aeronautics and Space Administration"*
- UFC/m²** - Unidade Formadora de Colônia por metro cúbico
- UFC/ml** - Unidade Formadora de Colônia por mililitro
- IHs** - Infecções Hospitalares
- PNM** - Pneumonias
- CS** - infecção de Corrente Sanguínea
- ITU** - Infecção do Trato Urinário
- CDC** - *"Center for Diseases Control and Prevention"*
- CLSI** - *"Clinical Laboratory Standards Institute"* (antigo **NCCLS**)
- NHS** - *"National Health Services"*
- NNISS** - *"National Nosocomial Infection Surveillance System"*
- OF** - Oxidase Fermentativa
- ($\bar{x}$)** - Média
- UTI** - Unidade de Terapia Intensiva
- %** - Porcentagem (Por cem)
-

LISTA TABELAS

Pagina

Tabela 1. Características demográficas, clínicas, epidemiológicas e mortalidade hospitalar dos 455 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.....	18
Tabela 2. Análise univariada dos dados demográficos, clínicos, epidemiológicas, procedimentos cirúrgicos realizados e mortes em pacientes com e sem ISC submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.....	20
Tabela 3. Relação entre os fenótipos de resistência aos antimicrobianos de <i>Staphylococcus aureus</i> recuperados de pacientes colonizados (mucosa nasal) com infecções de sítio cirúrgico, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU no período de abril de 2007 a setembro de 2008.....	21
Tabela 4. Fatores de risco analisados pelo teste de regressão logística múltipla dos pacientes com ISC (n=75) submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.	21
Tabela 5. Classificação de ISC em função do tipo de cirurgia cardíaca em pacientes internados no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.....	22.
Tabela 6. Agentes multiresistentes e agentes etiológicos de ISC de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.....	23
Tabela 7. Estudo caso <i>vs.</i> controle de pacientes com infecção hospitalar em outros sítios que não de sítio cirúrgico em pacientes internados no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009 em análise univariada.....	24.
Tabela 8. Características das infecções hospitalares outras que não ISC em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.....	26
Tabela 9. Etiologia de PNMs e infecções de CS e ITUs em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.....	27
Tabela 10. Monitoramento microbiológico das condições de temperatura e umidade, tempo de cirurgia e número de abertura de porta durante 15 cirurgias cardíacas realizadas no centro cirúrgico do HC-UFU	28

Tabela 11. Caracterização dos microrganismos recuperados do ar de sala cirúrgica durante realização de cirurgia cardíaca em 15 pacientes do HC-UFU.....28

Tabela 12. Características dos microrganismos recuperados do ar durante 15 cirurgias cardíacas em pacientes internados no HC-UFU.....29

RESUMO

Infecções de sítio cirúrgico (ISC) após cirurgias cardíacas representam um grave problema para os pacientes operados em termos de morbidade, mortalidade e custos. O objetivo deste estudo foi investigar aspectos epidemiológicos destas infecções nos principais tipos de cirurgias cardíacas, incluindo incidência, etiologia, patogenia e fatores de risco de infecções hospitalares, divididas em ISC e em outros sítios anatômicos, bem como a mortalidade hospitalar em pacientes adultos. Foi realizado um estudo caso *vs.* controle em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no período de novembro de 2005 a agosto de 2009. O procedimento cirúrgico mais realizado foi a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) (53%), seguida pela cirurgia de reparo valvar (CRV) (25,2%), outras cirurgias (14,7%) e cirurgias combinadas de CRM e CRV (6,9%). A taxa de infecção de sítio cirúrgico foi de 17,6%, com quase dois terços dos pacientes diagnosticados antes da alta hospitalar. As ISC incisionais foram detectadas em 65 (14,5%) pacientes e as de órgão/espaco em 10 deles (2,2%). Os seguintes fatores de risco independentes foram associados ao desenvolvimento de ISC: Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 30 Kg/m² (OR: 2,20; 95% CI 1,16 – 4,16; $P=0,0154$), Índice de risco de infecção de sítio cirúrgico “2” (IRIC) (OR: 1,81; 95% CI 1,00 – 3,29; $P=0,0506$), cirurgia de revascularização miocárdica (OR: 2,36; 95% CI 1,22 – 4,58; $P=0,0109$), hospitalização pós-operatória maior que 7(sete) dias (OR: 3,60; 95% CI 1,70 – 7,66; $P=0,0008$). A colonização nasal prévia do paciente por *S. aureus*, também foi um fator predisponente (13,7% *vs.* 0% no grupo controle, $P=0,0011$) apenas quando de análise univariada. A taxa de infecção hospitalar por episódios, observadas em outros sítios incluindo corrente sanguínea (CS), trato urinário (ITU) e pulmão (PNM), consideradas como um grupo, superou (68,6%) a de ISC (31,3%) com uma relação de 2,1 para cada ISC. Estas infecções em outros sítios anatômicos apresentaram como fatores de risco independentes a co-morbidade insuficiência renal (OR: 3,55; 95% CI 2,00 – 6,32; $P<0,0001$) e hospitalização pós-operatória maior que 7 (sete) dias (OR: 5,76; 95% CI 2,93 – 11,33; $P<0,0001$). Os critérios microbiológicos foram usados no diagnóstico da maioria das ISC (52,0%) e de outras IHS (59,0%), destacando-se um predomínio de bacilos Gram negativos (BGN) (63,5%), ausentes no ar da sala de cirurgia, *Klebsiella* spp. (24,1%) e *Staphylococcus aureus* (20,6%) como os patógenos mais freqüentes. Os microrganismos multiresistentes (66,3%) predominaram entre as amostras recuperadas de espécimes clínicos. A mortalidade foi significativa tanto nos pacientes com ISC (OR: 3,09; 95% CI 1,26 – 7,59; $P<0,0134$) quanto naqueles com infecções graves como PNM e infecções de CS ($P<0,05$). Embora as ISC, comuns na prática hospitalar, sejam reconhecidas cada vez mais como uma medida da qualidade do cuidado oferecido aos pacientes, resultados mais expressivos, em termos de morbidade, mortalidade e conseqüentemente custos, sobretudo quando da inclusão das infecções em outros sítios anatômicos após cirurgias cardíacas, como observado nesta investigação, devem ser analisados de forma crítica.

Palavras chave

Cirurgias cardíacas, infecções hospitalares, fatores de risco, mortalidade hospitalar.

ABSTRACT

Surgical site infections (SSI) after cardiac surgery is a significant problem for patients operated in terms of morbidity, mortality and costs. The objective of this study was to investigate epidemiological aspects of these infections in the main types of heart surgeries, including incidence, etiology, pathogenesis and risk factors of nosocomial infection, divided into ISC and other anatomical sites and hospital mortality in adult patients. We conducted a study case vs. control in patients undergoing cardiac surgery between November 2005 and August 2009. The most common surgical procedure was coronary artery bypass grafting (CABG) (53%), followed by surgery to repair valve (CRV) (25.2%), other surgeries (14.7%) and surgery combined CRM and CRV (6.9%). The rate of surgical site infection was 17.6%, with almost two thirds of patients diagnosed before hospital discharge. The ISC site infections were detected in 65 (14.5%) patients and organ/space in 10 patients (2.2%). The following independent risk factors were associated with the development of CSI: Body Mass Index (BMI) ≥ 30 kg/m² (OR: 2.20, 95% CI 1.16 to 4.16, $P = 0.0154$), Risk index for surgical site infection "2" (IRIC) (OR: 1.81, 95% CI 1.00 to 3.29, $P = 0.0506$), CABG (OR: 2.36; 95% CI 1.22 to 4.58, $P = 0.0109$), postoperative hospitalization greater than 7 (seven) days (OR: 3.60, 95% CI 1.70 to 7.66, $P = 0.0008$). The nasal colonization prior patient with *S. aureus*, was also a predisposing factor (13.7% vs. 0% in the control group, $P = 0.0011$) only when the analysis. The rate of nosocomial infection episodes observed in other sites including the blood stream (CS) and urinary tract infection (UTI) and lungs (pneumonia), considered as a group exceeded (68.6%) of the ISC (31.3%) with a ratio of 2.1 for each ISC. These infections in other anatomical sites presented as independent risk factors for co-morbidity renal failure (OR: 3.55, 95% CI 2.00 to 6.32, $P < 0.0001$) and postoperative hospitalization longer than 7 (seven) days (OR: 5.76, 95% CI 2.93 to 11.33, $P < 0.0001$). Microbiological criteria were used in the diagnosis of the majority of SSI (52.0%) and other IHS (59.0%), highlighting a predominance of gram-negative bacilli (GNB) (63.5%), absent in the air the operating room, *Klebsiella* spp. (24.1%) and *Staphylococcus aureus* (20.6%) as the most common pathogens. Microorganisms multidrug resistant (66.3%) predominated among the isolates recovered from clinical specimens. Mortality was significant both in patients with SSI (OR: 3.09, 95% CI 1.26 to 7.59, $P < 0.0134$) and in those with severe infections like PNM and infections of CS ($P < 0.05$). Although the ISC, which are common in hospital practice, are increasingly recognized as a measure of quality of care offered to patients, more significant results in terms of morbidity, mortality, and therefore costs, especially when the inclusion of infections in other anatomical sites after cardiac surgery, as observed in this study, should be examined critically.

Key words: cardiac surgery, nosocomial infections, risk factors, hospital mortality.

1 - INTRODUÇÃO

A infecção de sítio cirúrgico (ISC) é a terceira infecção hospitalar (IH) mais comum, correspondendo a uma taxa que varia de 14% a 16% de todas as infecções hospitalares (MANGRAM et al., 1999). Os pacientes com estas infecções apresentam altas taxas de morbidade (1-33%) e mortalidade hospitalar (10-40%), hospitalização prolongada, necessidade de procedimentos cirúrgicos subsequentes (SODERQUIST, 2007; FILSOUFI et al., 2009) o que resulta em aumento nos custos em cuidados (BITKOVER, GARDLUND, 1998; GUARAGNA et al., 2004; NATEGHIAN, TAYLOR, ROBINSON, 2004; KONVALINKA, ERRETT, FONG, 2006; ZANGRILLO et al., 2006; DE SANTO, et al., 2008; KIVI, MANNIEN, WILLE, 2008; MUÑOZ et al., 2008, FILSOUFI et al., 2009).

As cirurgias cardíacas representam o segundo procedimento cirúrgico mais realizado nos Estados Unidos, com mais de seis milhões de cirurgias realizadas no ano de 1999 (MANGRAM et al., 1999; SAADATIAN-ELAHI, TEYSSOU, VANHEMS, 2007). As infecções de sítio cirúrgico nestas cirurgias, embora pouco frequentes, representam um impacto nos resultados esperados e nos custos mais expressivos do que da maioria das cirurgias (PAUL et al., 2007; SACHITHANANDAN et al., 2008; LEPELLETIER et al., 2009). A taxa de incidência de infecções incisionais superficiais, incisionais profundas e de órgão/espaco como a mediastinite variam de 0,3% (LOSANOFF, JONES, RICHMANN, 2002) a 8% (NEGRI et al., 2002). A incidência de mediastinite após esternotomia, é uma complicação grave em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e sua incidência varia de 0,25% a 2,9% (EL OAKLEY, WRIGHT, 1996; BRAXTON et al., 2004; LEPELLETIER et al., 2005; EKLUND et al., 2006; LEPELLETIER et al., 2009).

As publicações sobre estas infecções nos países em desenvolvimento, particularmente do Brasil, são escassas e mostram taxas mais expressivas. Os dados relatados por Cezar e colaboradores (1998), variaram de 10,7% a 13,7% envolvendo todos os tipos de cirurgia cardíaca, e por, Antonialli e colaboradores (2005), de 5,3% a 19,7%, incluindo dados apenas de cirurgias de revascularização do miocárdio (CRM). Adicionalmente, Souza e colaboradores (2005), observaram taxas de ISC de

órgão/espço (mediastinite) de 1,6%, em um estudo envolvendo 1225 pacientes submetidos a CRM. Já Strabelli e colaboradores (2008) encontraram taxas de ISC de 5,4%.

Nas últimas décadas, houve uma mudança significativa no perfil dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em razão do aperfeiçoamento dos métodos diagnósticos e terapêuticos (GELAPE, 2007; STRABELLI, et al., 2008). O tipo de procedimento cirúrgico pode aumentar significativamente o risco de infecção de sítio cirúrgico (RIDDERSTOLPE, et al., 2001; FILSOUFI, et al., 2009). As principais cirurgias cardíacas incluem: cirurgia de revascularização miocárdica (CRM), cirurgia de reparo de válvulas (CRV), a combinação das duas (CRM/CRV) e outras, tais como: aneurismectomia, correção de cardiopatias congênitas e transplante cardíaco (MANGRAM, et al., 1999; NNIS, 2004; FILSOUFI et al., 2009; LEPELLETIER et al., 2009).

A incidência de ISC incisional superficial em esternotomias estimada, deveria ser a mesma de outros procedimentos cirúrgicos limpos (2,0%) (NNIS, 2002). No entanto, os pacientes cardiopatas apresentam um maior número de fatores de risco do que a população submetida às cirurgias gerais (ANTONIALI et al., 2005). Estes fatores de risco são bem documentados em pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca (RIDDERSTOLPE et al., 2001; HAAS et al., 2005; MUÑOZ et al., 2008; BEN-AMI et al., 2008; LITTLE, 2010) e justificam as diferenças relatadas em vários hospitais que realizam estas cirurgias (MANGRAM et al., 1999; NNIS, 2004; FILSOUFI et al., 2009).

Entre os fatores de risco considerados como independentes para ISC em pacientes submetidos à CRM (FILSOUFI et al., 2009), estão incluídas: *Diabetes mellitus*, obesidade e colonização nasal por *Staphylococcus aureus* no período pré-operatório com *odds ratio* de 2,07, 2,26 e 2,28 respectivamente (LILENFELD et al., 1988; JAKOB et al., 2000; KONVALINKA, ERRETT, FONG, 2006; NICHOLSON e HUESMAN, 2006).

Os fatores de risco de ISC são classificados em pré, trans e pós-operatórias (MANGRAM, et al., 1999; NNIS, 2004; FILSOUFI et al., 2009). No primeiro grupo incluem-se aqueles relacionados ao paciente, com destaque para idade avançada,

gênero, desnutrição, tabagismo, dias de internação pré-cirurgia, tipo de operação e co-morbididades (artrite reumatóide, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e insuficiência renal (IR)) (SHERLAW-JOHNSON et al., 2007; SACHITHANANDAN et al., 2008, FILSOUFI et al., 2009), ventilação prolongada, terapia imunossupressora e número de incisões de sítio cirúrgico envolvidas na operação (SACHITHANANDAN, et al., 2008).

No período trans-operatório fatores como a duração do procedimento cirúrgico, cirurgia anterior e reintervenção aumentam o risco e a gravidade no pós-operatório (GÅRDLUND, BITKOVER, et al., 2002; ZANGRILLO et al., 2006; GELAPE, 2007; UTILI et al., 2007; SACHITHANANDAN et al., 2008). Outros fatores importantes são índices como o EUROSCORE (FILSOUFI et al., 2009) e o índice de risco de infecção de sítio cirúrgico (IRIC) este baseado: na soma do “score” da “*American Society of Anesthesiologists*” (ASA) > 2, tempo cirúrgico (percentil >75% do ponto de corte de 300 minutos para cirurgias cardíacas) e a classificação da ferida cirúrgica (limpa e/ou contaminada) (NAFZIGER et al., 1997; MANGRAM et al., 1999; NNISS, 2004).

Os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, além das ISC, podem estar sujeitos ao desenvolvimento de IH em outros sítios anatômicos. Lepelletier e colaboradores (2009) encontraram nas pneumonias (PNM) um fator de risco independente para aumento da mortalidade hospitalar (77%) em pacientes com ISC (mediastinite). Outros estudos apontaram as PNMs, respondendo por mais de 50,0% das IHS em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (BOUZA et al., 2006; DE SANTO et al., 2008). Além desta localização anatômica, usualmente mais freqüente do que a de sítio cirúrgico, outros sítios usuais são a corrente sanguínea (CS) (22,4%) e o trato urinário (ITU) (7,5%) (BOUZA et al., 2006; MICHALOPOULOS et al., 2006). Estas IH em outros sítios anatômicos podem ser consideradas em episódios isolados, como co-infecções as ISC, ou somadas (PNM+CS+ITU). Estas infecções outras nestes três sítios anatômicos, quando somadas, atingem taxas de IH que variam de 9,0% a 37,0% (REBOLLO et al., 1996; KOLLEF et al., 1997; LEGRAS et al., 1998; GIROU et al., 1998; MICHALOPOULOS et al., 2006).

O tempo de hospitalização é outra condição que está relacionada com a maior frequência de ISC e IHS em outros sítios (JONKERS et al., 2003; COSKUN et al., 2005; BOUZA et al., 2006; MICHALOPOULOS et al., 2006; SEGERS et al., 2006; LISSOVOY et al., 2009), variável significativa, que trás como consequência o início do processo infeccioso (REBOLLO et al., 1996).

O controle da qualidade microbiológica do ar na sala cirúrgica é importante para a redução de sedimentação bacteriana na incisão cirúrgica e de ISC (GOSDEN, MACGOWAN, BANNISSTER, 1998; HOFFMAN et al., 2002; RUI, GUANGBEI, JIHONG, 2008). A contaminação do ar deste ambiente, responde por 30% destas infecções, sendo considerada, um dos seus maiores fatores de risco (FRIBERG, FRIBERG, BURMAN, 1999; KNOBBEN, et al., 2006; RUI, GUANGBEI, JIHONG, 2008; QIAN et al 2008).

As salas de centros cirúrgicos dotadas de filtros microbiológicos (ar ultra-limpo) utilizam o sistema de filtros que retem partículas com dimensões de 0,3-5µm (STACEY, HUMPHREYS, 2002; RUI, GUANGBEI, JIHONG, 2008). No Reino Unido, as contagens bacterianas do ar não podem ultrapassar 10 UFC/m³ (Unidades Formadoras de Colônias por metro cúbico) durante a realização do procedimento cirúrgico (FRIBERG, FRIBERG, BURMAN, 1999; KNOBBEN et al. 2006).

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT 7256, 2005), classifica as salas cirúrgicas especializadas (ortopedia, neurologia, cardiologia, de transplante e oftálmicas) como nível de risco três, necessitando de controle de agentes químicos e biológicos, temperatura entre 18-22°C, umidade 45-55%, vazão de ar exterior de (15 m³/h)/m², com pressão positiva, equipados com filtros de ar de classe G3, F7, A3, compreendendo os filtros grossos, finos e absolutos, com eficiência em torno de 99,97% (ANVISA, 1998; ANVISA, 2003a; ANVISA, 2003b; ABNT 7256, 2005).

O monitoramento da presença de bactérias no ar é realizado através de técnicas que incluem a avaliação volumétrica do ar com o auxílio de amostradores como o de *Andersen* e a exposição de placas de cultura (PASQUARELLA, PITZURRA, SAVINO, 2000; KELKAR, BAL, KULKARNI, 2005). Embora esta última técnica seja considerada menos sensível, no caso de infecções de sítio cirúrgico ela

oferece resultados satisfatórios, pois as partículas que sedimentam na ferida cirúrgica são importantes na etiopatogenia. (PASQUARELLA, PITZURRA, SAVINO, 2000).

A equipe cirúrgica pode contribuir para a redução da contaminação do ar, com medidas que incluem redução do número e tráfego de pessoas na sala (MANGRAM, et al., 1999; BITKOVER, GARDLUND, 1998; HOFFMAN et al., 2002; CHOW, YANG et al., 2005), menor conversação, uso de paramentação adequada, melhor gestão na organização e eficiência dos serviços na sala de cirurgia e exclusão de profissionais colonizados/infectados (NAFZIGER, SARAVOLATZ, 1997; HOFFMAN et al., 2002; SILVA, 2003; PITTET et al., 2006; QIAN et al., 2008; MAKSIMOVIC et al., 2008).

A pele dos pacientes é considerada uma das principais fontes de contaminação da ferida operatória (BITKOVER, GARDLUND, 1998; MUÑOZ et al., 2008). Por outro lado, uma proporção elevada dessas infecções (70%) está associada às mãos dos profissionais de saúde, bem como pela utilização de instrumental cirúrgico contaminado e ainda o ambiente (ar), respondendo por 30% delas (HUMPHREYS, 1999; KNOBBEN et al., 2006; PITTET et al., 2006; RUI, GUANGBEI, JIHONG, 2008).

Um dos principais agentes causadores de infecção de sítio cirúrgico após cirurgias cardíacas é o *Staphylococcus aureus* (PERL, GOLUB, 1998; RIDDERSTOLPE et al., 2001; HAS et al., 2005; MUÑOZ et al., 2008; FILSOUFI et al., 2009; LITTLE, 2010), seguido de outro coco Gram positivo (CGP), *S. epidermidis* e por bacilos Gram negativos (BGN) como Enterobacteriaceae spp. (MANGRAM et al., 1999; FILSOUFI et al., 2009; LEPELLETIER et al., 2009; LITTLE et al., 2010). Estes microrganismos (CGP) são freqüentemente encontrados na mucosa nasal de pacientes internados em hospitais gerais (KONVALINKA, ERRETT, FONG, 2006; NICHOLSON e HUESMAN, 2006; MUÑOZ et al., 2008), e quando responsáveis por ISC de órgão/espaco (mediastinite por *S. aureus*) representam um prognóstico pior para o paciente do às ISC causadas por outros microrganismos (ZANGRILLO et al., 2006; SAN JUAN et al., 2007), sendo responsável por mais de 80% dos casos (KONVALINKA, ERRETT, FONG, 2006).

A participação de BGNs como causa de infecções em cirurgias cardíacas vem aumentando (LEPELLETIER et al., 2009; LITTLE, 2010) a exemplo do observado em

relação às pneumonias (PNM) e infecções de corrente sanguínea (CS). Esses microrganismos parecem contaminar a ferida cirúrgica no período pós-operatório, durante a internação, em unidade de tratamento intensivo (UTI) e enfermaria de clínica médica. As bactérias mais prevalentes são os BGN não fermentadores, com destaque para *Pseudomonas aeruginosa* e representantes da família Enterobacteriaceae: *Klebsiella* spp., *Serratia marcescens* e *Enterobacter* spp. (MANGRAM, 1999; LITTLE, 2004). Esses microrganismos, a exemplo dos CGPs, particularmente em amostras de *S. aureus*, apresentam-se freqüentemente multirresistentes aos antimicrobianos (MANGRAM, 1999; LITTLE, 2004), o que dificulta o tratamento efetivo dessas infecções, acarretando em aumento dos custos em cuidados (OWENS et al., 2008).

2 - JUSTIFICATIVA

As infecções de sítio cirúrgico em cirurgia cardíaca representam um grande problema médico-hospitalar tanto em hospitais de países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, sendo mais grave em países como o Brasil devido a morbidade, mortalidade e custos mais significativos. Entretanto há poucos estudos sobre o assunto, e menos ainda sobre sua epidemiologia. Existem evidências de que o meio ambiente seja uma fonte importante de patógenos associados a estas infecções. Portanto, a investigação sobre a ocorrência delas, a existência de fatores de risco relacionados ao paciente e a importância dos níveis de contaminação do ar do centro cirúrgico contribuirão para o melhor conhecimento deste assunto, nas condições epidemiológicas observadas no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

3 - OBJETIVOS

3.1. - GERAL

Investigar a incidência, classificação e etiologia, bem como aspectos microbiológicos e epidemiológicos de infecções de sítio cirúrgico em cirurgias cardíacas no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

3.2. - ESPECÍFICOS

Investigar os fatores de risco relacionados às infecções de sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas.

Avaliar a colonização de mucosa nasal de pacientes, submetidos à cirurgia cardíaca, por *S. aureus* sensível ou resistente a oxacilina como fator de risco de infecção pós-cirúrgica.

Investigar a incidência de Infecções Hospitalares outras que não as de sítio cirúrgico bem como os fatores de risco relacionados a estas infecções em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas.

Verificar os níveis de contaminação do ar da sala utilizada para cirurgias cardíacas, equipada com sistema de filtragem absoluta (filtro microbiológico), durante a realização de cirurgias cardíacas, escolhidas aleatoriamente, através de análise microbiológica qualitativa e quantitativa pela técnica de exposição de placas.

4 - CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1. - INFECÇÕES DE SÍTIO CIRÚRGICO

4.1.1. - Local

O estudo foi desenvolvido no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia-MG (HC-UFU), que é um hospital de ensino e de assistência terciária com 503 leitos. Inicialmente, os pacientes são transferidos do Centro Cirúrgico para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (clínico-cirúrgica), que possui 15 leitos, posteriormente, para leitos próprios (15) na Enfermaria de Clínica Médica.

4.1.2. - População de estudo - critérios de inclusão e exclusão

A população estudada incluiu todos os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009, com os seguintes critérios de exclusão:

1. Pacientes que vieram a óbito nas primeiras 48 horas de pós-operatório.
2. Pacientes cujos prontuários não foram localizados no setor de arquivo médico.
3. Pacientes cujos dados não foram localizados em seus prontuários.
4. Pacientes que desenvolveram infecções não identificadas.

4.1.3. - Modelo de estudo

Foi realizado um estudo retrospectivo caso (pacientes com ISC) *vs.* controle (pacientes sem ISC), com busca ativa em prontuários, incluindo os pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Adicionalmente foram coletadas amostras de mucosa nasal destes pacientes no período de abril de 2007 a setembro de 2008, compreendendo 101 pacientes submetidos à pesquisa de colonização nasal por *S. aureus*. A coleta de material clínico dos pacientes foi realizada com auxílio de “swab” estéril, 24 a 48 horas antes da cirurgia, seguindo-se ao cultivo em tubo com caldo tripticase soja (TSB) e transportado para o laboratório.

4.1.4. – Casos e controles

GRUPO CASO – pacientes que desenvolveram ISC no período pós-operatório.

GRUPO CONTROLE – pacientes que não desenvolveram ISC bem como IH em outros sítios no período pós-operatório.

- **DEFINIÇÕES**

Definições de ISC segundo o “*Centers Disease Control and Prevention*” (CDC):

- **INFEÇÃO INCISIONAL SUPERFICIAL**

Envolve a pele e tecido subcutâneo no local da incisão cirúrgica, apresentando pelo menos um dos seguintes achados: drenagem purulenta da incisão superficial; microrganismo isolado através de cultura do fluido ou tecido coletado cirurgicamente, proveniente da incisão superficial, obtido assepticamente e, presença de pelo menos um dos sinais ou sintomas de infecção (dor ou hipersensibilidade local, tumefação localizada, eritema, calor local e abertura deliberada da incisão pelo cirurgião, a não ser quando a cultura é negativa).

- **INFEÇÃO INCISIONAL PROFUNDA**

Envolve as estruturas profundas da parede torácica, comprometendo a camada fáscia e camada muscular, e evidenciando pelo menos um dos seguintes achados: drenagem purulenta na incisão, deiscência espontânea ou abertura deliberada pelo cirurgião, febre $> 37,8^{\circ}\text{C}$, dor ou hipersensibilidade local, a não ser quando a cultura da incisão é negativa, presença de abscesso ou outra evidência de infecção de tecido profundo, observado durante uma re-operação ou através de exame histopatológico ou radiológico.

- **INFEÇÃO DE ÓRGÃO/ESPAÇO:**

Envolve qualquer parte da área anatômica cirúrgica ou manipulada durante o procedimento cirúrgico. Para caracterizá-la é necessária a presença de um dos seguintes achados: drenagem purulenta proveniente de dreno colocado dentro do órgão/espaco, microrganismo isolado através de cultura de material clínico ou fragmento de tecido coletado assepticamente por biopsia, presença de abscesso ou outra evidência de infecção envolvendo

órgão/espaco pelo exame direto durante uma re-operação ou por exame histológico ou radiológico.

4.1.5. - Vigilância

A vigilância foi realizada utilizando-se a metodologia do “*National Nosocomial Infections Surveillance System*” (NNISS) (HORAN et al., 1992, MANGRAM et al., 1999) e adicionalmente foi realizada durante a internação e pós alta através do ambulatório de egressos. Uma ficha individual do paciente (Anexo 1) foi preenchida com dados demográficos, microbiológicos, clínicos e sua evolução hospitalar (alta/óbito).

Os pacientes foram classificados segundo o índice de risco de infecção de sítio cirúrgico (IRIC) / “*Surgical Site Infections Risk Index*” (SSIRI) que compreende a somatória das seguintes variáveis: “score” da “*American Society of Anesthesiologists*” (ASA) > 2, tempo cirúrgico (percentil > 75% - maior do que 300 minutos para cirurgias cardíacas) e classificação pelo potencial de contaminação da ferida cirúrgica (MANGRAM, et al., 1999; CDC e NNISS 2004).

O diagnóstico microbiológico das amostras de ISC foi realizado no laboratório de microbiologia do HC-UFU. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia 040/2009.

4.1.5. Técnicas Microbiológicas

- Diagnóstico Microbiológico de ISC - Foi realizado no laboratório de microbiologia do hospital através de técnicas clássicas, bem como a definição dos perfis de susceptibilidade aos Antibióticos das respectivas amostras pela técnica de difusão em gel (CLSI, 2006)
- Pesquisa de colonização nasal por *S. aureus* - A suspensão obtida no tubo de TSB (item 4.1.2) foi subcultivado em placa com Agar manitol salgado e incubada por 24 a 48 hs a 37°C. As colônias suspeitas foram caracterizadas morfo/tintorialmente pela coloração de Gram, se positivos, como *Staphylococcus* e pelo teste de coagulase em tubo como *S. aureus*. Adicionalmente foi realizada a caracterização como MRSA através do teste de

difusão em gel segundo o CLSI, 2006.

4.2. - ESTUDO DAS INFECÇÕES EM OUTROS SÍTIOS QUE NÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO

4.2.1. - Hospital

- **Vide item 4.1.1.**

4.2.2. - População de estudo - critérios de inclusão e exclusão

A população estudada incluiu todos os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009, com os seguintes critérios de exclusão:

1. Pacientes que vieram a óbito nas primeiras 48 horas de pós-operatório.
2. Pacientes cujos prontuários não foram localizados no setor de arquivo médico.
3. Pacientes cujos dados não foram localizados/preenchidos em seus prontuários.
4. Pacientes que desenvolveram infecções não identificadas.

4.2.3. - Modelo de estudo

Foi realizado um estudo retrospectivo caso *vs.* controle, com busca ativa dos pacientes infectados através de consulta de prontuários de pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca no período de outubro de 2005 a agosto de 2009. Os casos incluíram pacientes com infecções em outros sítios anatômicos que não as ISC, ou seja: pneumonias (PNM), infecções do trato urinário (ITU) e infecções de corrente sanguínea (CS) e os controles (pacientes sem infecções hospitalares).

4.2.4. - Casos e controles

GRUPO CASO - pacientes que desenvolveram IH no trato respiratório, corrente sanguínea e ou no trato urinário.

GRUPO CONTROLE - pacientes que não desenvolveram Infecções Hospitalares no período pós-operatório.

- **DEFINIÇÕES DE INFECÇÕES** (“Centers Disease Control and Prevention” (CDC))
 - **PNEUMONIA** - critérios clínicos secreção respiratória amarelada, febre ou hipotermia, radiológicos (aparecimento ou modificação de infiltrado no raio-X), laboratoriais (leucocitose) e microbiológicos com contagens $\geq 10^6$ UFC/mL no aspirado endotraqueal (NIEDERMAN, 2005; JOURDAIN et al., 1995)
 - **INFECÇÃO DE CORRENTE SANGUÍNEA** - critérios clínicos e presença de bactérias na corrente sanguínea, comprovada por hemocultura positiva.
 - **INFECÇÃO DE TRATO URINÁRIO** - critérios clínicos, laboratoriais, (piúria) e microbiológicos (urocultura positiva) com contagens $\geq 10^5$ UFC/ml na urina.

4.2.4. - Vigilância

A vigilância foi realizada utilizando-se a metodologia do “*National Nosocomial Infections Surveillance System*” (NNISS) (HORAN et al., 1992, MANGRAM et al., 1999) e adicionalmente foi realizada durante a internação e pós alta através do ambulatório de egressos. Uma ficha individual do paciente (Anexo 1) foi preenchida com dados demográficos, microbiológicos, clínicos e sua evolução hospitalar (alta/óbito). O diagnóstico microbiológico das amostras de IH em outros sítios foi realizado no laboratório de microbiologia do HC-UFU.

4.2.5. Diagnóstico por critérios microbiológicos e antibiograma

- Foram realizados no laboratório de microbiologia do hospital por meio de técnicas clássicas, qualitativa automatizada (sangue), quantitativa (urina e aspirado traqueal) e difusão em gel (CLSI, 2006), esta para a definição dos perfis de susceptibilidade aos antibióticos.

4.3. - ESTUDO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR DO CENTRO CIRÚRGICO

A qualidade microbiológica do ar da sala cirúrgica foi analisada durante 15 cirurgias cardíacas, escolhidas aleatoriamente, incluindo nove de CRM, quatro de CRV, uma de CRM/CRV e uma de CRM/Aneurismectomia, para avaliação de sua participação no desenvolvimento de ISC na população estudada. O centro cirúrgico (sala 12) do HC-UFG é equipado com sistema de filtros absolutos, que retem partículas com dimensões de 0,3 a 5µm, com eficiência em torno de 99,97% (ANVISA, 1998; ANVISA, 2003a; ANVISA, 2003b; ABNT 7256, 2005).

4.3.1. - Técnicas Microbiológicas

- Amostragem do ar

Foi realizada a técnica de exposição de placas de Petri, utilizando-se em cada experimento oito placas com os seguintes meios: Agar Manitol Salgado, Ágar Trypticase Soja (TSA), Ágar MacConkey e Ágar Sabouraud, contendo este, gentamicina (5 µg/ml) e clorofenicol (16 µg/ml). Estas placas foram colocadas a um metro de distância da incisão cirúrgica e de qualquer obstáculo, durante uma hora, simulando as partículas que sedimentam na ferida cirúrgica (PASQUARELLA, PITZURRA, SAVINO, 2000; KELKAR, BAL, KULKARNI, 2005).

As placas foram incubadas a 37°C por 24 - 48 horas e a leitura realizada pela determinação do número de UFC, analisadas segundo Kelkar, Bal, Kulkarni (2005). A contagem total no meio de TSA, ou seja, o número de UFC depositado em 1m² de ágar é igual a 0,3m³ de ar, e a área da placa de Petri de 9 cm equilave a 78 cm² (0,0078m²), sendo o limete aceitável de bactérias de 50 UFC/m³ para salas com ar ultra-limpo (ANVISA, 1998; PASQUARELLA, PITZURRA, SAVINO 2000; KELKAR, BAL, KULKARNI 2005; ABNT, 2005; ABNT 7256, 2005).

- Estocagem das amostras

- Colônias representativas obtidas nos diferentes meios de cultura utilizados foram subcultivadas em tubos contendo *Trypticase Soy Broth* (TSB) (Biolife), acrescidos de glicerol 20% e mantidas no freezer a -20°C.

- **Identificação dos microrganismos**

- Caracterização de *Staphylococcus* - foi realizada pelas características morfo-tinturiais (Coloração de Gram, teste de oxidação-fermentação e teste da catalase positivo) por técnicas clássicas (KONEMAM, 2001)

- **Teste de Catalase**

Foi verificada em lâmina de microscopia pela mistura da suspensão bacteriana com o peróxido de hidrogênio a 3%. A produção de bolhas foi indicativa de teste positivo, com produção de oxigênio. As amostras padrão de *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 e *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 foram utilizadas como controles positivo e negativo, respectivamente.

- **Teste de óxido-fermentação da glicose**

O teste foi realizado em meio de OF (Oxidase Fermentativa) (Isofar) com 1% de glicose (Sigma Chemical Company). A amostra foi inoculada com agulha de platina em dois tubos com meio de OF, sendo um coberto com uma camada de óleo mineral, incubando-se por 48 h à 35°C. O crescimento bacteriano, com mudança de cor, foi observado nos dois tubos inoculados, e foram indicativos de metabolismo fermentativo, enquanto a observação apenas no tubo sem o óleo indicou um metabolismo oxidativo. As amostras de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (fermentativo) e *P. aeruginosa* ATCC 25853 (oxidativo), foram utilizadas como controles.

- IDENTIFICAÇÃO DE *S. aureus*

- **Teste de coagulase ligada (fator “clumping”)**

Utilizou 0,1ml de plasma humano em lâmina de microscopia e igual volume de suspensão bacteriana em salina. O controle do teste foi realizado utilizando-se apenas a suspensão bacteriana sem o plasma e a

leitura feita após 60 segundos pela visualização de formação de grumos. As amostras utilizadas como controle positivo foi *S. aureus* ATCC 25923 e negativo *S. epidermidis* ATCC-12228.

▪ **Teste de coagulase livre**

Colônias suspeitas foram cultivadas em caldo TSB e deixadas em estufa por 24hs e a suspensão resultante misturada em tubo contendo plasma de coelho diluído 1:6 em solução salina mantidas em banho Maria a 35°C por 4hs, com observação da confirmação do resultado negativo em 24hs. Amostras padrão de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 foram utilizadas como controles positivo e negativo, respectivamente.

• **Teste de suscetibilidade aos antimicrobianos pela técnica de difusão em gel (CLSI, 2006).**

As amostras de *Staphylococcus* provenientes de colonização nasal estocadas foram descongeladas e subcultivadas em TSA pela técnica de esgotamento e incubadas à 37 °C por 24 horas; a seguir, cerca de 3 a 5 colônias foram semeadas em tubo contendo 3 ml de caldo “Brain Heart Infusion” (BHI) (Biolife). A suspensão resultante após incubação à 37 °C foi padronizada quanto à turvação segundo a escala 0,5 de McFarland, correspondente a uma concentração de aproximadamente $1-2 \times 10^8$ unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/ml) e utilizada como inóculo semeado com auxílio de “swab” em placa de Agar Mueller-Hinton, estas placas foram incubadas por 24-48 horas à 35 °C e os diâmetros dos halos de inibição determinados e interpretados segundo “*Clinical and Laboratory Standards Institute*” (CLSI, 2006). Os seguintes discos de antibióticos foram utilizados: clindamicina (2µg), cloranfenicol (30µg), eritromicina (15µg), gentamicina (10µg), oxacilina (1µg), cefoxitina (30µg), cefalosporina (5µg) rifampicina (5µg), sulfametoxazol/trimetoprima (25µg), tetraciclina (30µg) e vancomicina (30µg).

4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados foi realizada nos programas: GraphPad Prism® 5.0 e Bioestat® 5.0. A análise univariada foi realizada através de tabelas de contingência para todas as variáveis de categorias relevantes (teste do Qui-quadrado e teste exato de Fisher para variáveis com valor numérico esperado pequeno). A técnica de regressão logística múltipla foi usada para identificar os fatores de risco independentes para ISC. As variáveis escolhidas para inclusão no modelo de regressão logística múltipla foram àquelas consideradas na literatura de referência e aquelas com valor de *P* significativa na análise univariada. Os fatores de risco com poucas ocorrências foram excluídos da análise multivariada pela incapacidade de realizar inferências estatísticas com números pequenos.

5.0. RESULTADOS

5.1. ESTUDO CASO VS. CONTROLE DAS INFECÇÕES DE SÍTIO CIRÚRGICO

As características demográficas, clínicas, epidemiológicas e mortalidade hospitalar dos pacientes (n=447) submetidos à cirurgia cardíaca estão apresentadas na tabela 1. O gênero masculino predominou com 58,6% do total de pacientes e a idade, estratificada em três grupos, teve uma maior frequência de pacientes idosos com idade de 65 anos ou mais. As frequências das co-morbidades e dos diferentes procedimentos cirúrgicos realizados, também são apresentadas na mesma tabela, salientando-se a *Diabetes mellitus* (27,2%) e o tipo de cirurgia CRM (53,0%) respectivamente (Tabela 1). Entretanto, o gênero feminino foi mais frequente nas CRV e outras cirurgias (Aneurismectomia, cardiopatias congênitas e remoção de tumor, em cirurgias isoladas ou combinadas à CRM ou CRV), sendo as CRVs mais frequentes (33,6%) no grupo etário com idade entre 50 e 64 anos (Tabela 1).

Os pacientes com 65 anos de idade ou mais prevaleceram nas cirurgias de CRM (48,9%), CRM combinada a CRV (58,0%) e outras (31,8%). As co-morbidades encontradas com maior frequência nos pacientes estudados foram *Diabetes mellitus* (43,8%) em pacientes submetidos a CRM e insuficiência renal (25,8%) em pacientes submetidos à CRM/CRV (Tabela 1).

As cirurgias de CRM combinadas à CRV foram as mais longas com duração média de 222,7 minutos, seguidas por outras ($\bar{x} = 210,5$ min.), CRM isolada ($\bar{x} = 199,1$ min.), e CRV ($\bar{x} = 179,7$ min.). A frequência de mortalidade hospitalar no grupo estudado foi de cerca de 9,8%, com uma maior prevalência no grupo submetido a cirurgia combinada de CRM/CRV (16,1%) (Tabela 1).

Tabela 1. Características demográficas, clínicas, epidemiológicas e mortalidade hospitalar dos 455 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Características	CRM N=237(%)	CRV N=113(%)	CRM/CRV N=31(%)	Outras N=66(%)	Total N=447(%)
Masculino	156(65,8)	53(46,9)	21(67,7)	32(48,4)	262 (58,6)
IMC ^a ≥30 Kg/m ²	61(25,7)	11(9,7)	7(22,5)	10(15,1)	89 (19,9)
Idade/anos					
≥ 65	116(48,9)	15(13,2)	18(58,0)	21(31,8)	170 (38,0)
50 a 64	97(40,9)	38(33,6)	8(25,8)	21(31,8)	164 (36,6)
35 a 49	22(9,2)	32(28,3)	5(16,1)	13(19,6)	72 (16,1)
Co-morbidades					
<i>Diabetes mellitus</i>	104(43,8)	7(6,2)	7(22,5)	4(6,0)	122 (27,2)
DPOC ^b	24(10,1)	4(3,5)	5(16,1)	6(9,0)	39 (8,7)
IR ^c	48(20,2)	11(9,7)	8(25,8)	2(3,0)	69 (15,4)
Tempo/minutos ($\bar{x}$)	199,1	179,7	222,7	210,5	197,4
IRIC					
0	77(32,4)	43(38,1)	7(22,5)	18(27,2)	142(31,7)
1	83(35,0)	45(39,8)	9(29,0)	25(37,8)	162(36,2)
2	74(31,2)	25(22,1)	14(45,1)	21(31,8)	133(29,7)
3	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Hospitalização/dias ($\bar{x}$)					
Total	26,2	27,7	32,1	24,1	26,7
Pre-operatória	13,7	14,7	17,3	10,5	13,7
< 7 dias	56(23,6)	33(29,2)	9(29,0)	29(43,9)	127(28,4)
≥ 7 dias	180(75,9)	80(70,7)	22(70,9)	37(56,0)	319(71,3)
Pos-operatória	12,4	12,9	14,7	13,6	12,9
< 7 dias	74(31,2)	36(31,8)	8(25,8)	20(30,3)	138(30,8)
≥ 7 dias	163(68,7)	77(68,1)	23(74,1)	46(69,6)	309(69,1)
Óbito	22(11,6)	11(9,7)	5(16,1)	6(9,0)	44 (9,8)
Total	237(53,0)	113(25,2)	31(6,9)	66(14,7)	455(100)

IRIC, Índice de Risco de Infecção de sítio Cirúrgico. ^a Índice de Massa Corporal, ^b Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, ^c Insuficiência Renal, ^d Cirurgia de revascularização do Miocárdio, ^e Aneurismectomia, correção de cardiopatias congênitas, remoção de tumor, isoladas ou combinadas à CRM ou CRV;

A maioria das ISC foi detectada durante a internação hospitalar (56,0%) e quase de um terço delas após alta, estas através de vigilância aos prontuários dos pacientes quanto às consultas de retorno ambulatorial. O resultado da análise univariada dos fatores de risco para ISC estão relacionados na tabela 2. Os pacientes obesos (IMC ≥ 30 Kg/m²), portadores da co-morbidade *Diabetes mellitus*, submetidos a CRM, IRIC “2”, carreadores nasais de *S. aureus* (no momento pré-operatório) e com tempo de hospitalização pós-operatória maior que 7 (sete) dias apresentaram fatores de risco significantes em análise univariada para o desenvolvimento de ISC ($P < ,05$) (Tabela 2).

Os 447 pacientes operados, incluídos neste estudo, representaram 93,1% dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, no período de novembro 2005 a agosto

2009. As ISC foram detectadas em 75 (16,7%) pacientes, com dois sítios (toracotomia e safenectomia) em quatro deles (0,8%), totalizando 79 (17,6%) episódios (Tabela 2). A distribuição destas infecções pelo tipo de cirurgia realizada foi: 54/242 (22,3%) em pacientes submetidos a CRM, 9/113 (7,9%) após CRV, 8/70 (11,4%) após outros procedimentos e 4/30 (13,3%) em pacientes submetidos a CRM associada ao reparo valvar (Tabela 2).

As ISC predominaram ($P<0,05$) em pacientes que apresentaram IRIC “2” ($P=0,0007$), tempo total de hospitalização superior a 30 dias ($P=0,0013$), internação pré-operatória ≥ 7 dias ($P<0,0462$) e de pós-operatório também ≥ 7 dias ($P<0,0001$) (Tabela 2).

Entre os 101 pacientes investigados, 29 apresentaram resultado positivo para colonização nasal por *S. aureus* no período pré-operatório. Dentre os carreadores nasais, três desenvolveram ISC (Tabela 2) por *S. aureus* e os dados relativos à caracterização dos fenótipos de resistência dos isolados da mucosa nasal e sítio cirúrgico estão listadas na tabela 3. Os dados mostram a relação entre as amostras recuperadas da mucosa nasal e de espécimes clínicos.

Tabela 2. Análise univariada dos dados demográficos, clínicos, epidemiológicas, procedimentos cirúrgicos realizados e mortes em pacientes com e sem ISC submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Característica	ISC		P	OR(IC _{95%})
	Caso N=75 (%)	Controle N=274 (%)		
Masculino	43 (57,3)	161 (58,7)	ns	ns
IMC ^a ≥ 30 Kg/m ²	27 (36,0)	43 (15,6)	0,0002	3,02 (1,70 – 5,36)
Idade/anos				
≥ 65	28 (37,3)	97 (35,4)	ns	ns
50 a 64	35 (46,6)	101 (36,8)	ns	ns
35 a 49	8 (10,7)	48 (17,5)	ns	ns
Co-morbidades				
Diabetes mellitus	32 (42,7)	64 (23,3)	0,0011	2,44 (1,43 - 4,18)
DPOC ^b	8 (10,7)	19 (6,9)	ns	ns
Insuficiência Renal	17 (22,6)	28 (10,2)	ns	ns
Colonização por <i>S. aureus</i> *	3(10,3)	0(0,0)	0,0011	119,00 (4,00 - 3533)
Procedimento Cirúrgico				
CRM ^c	54 (72,0)	137 (50,0)	0,0009	2,57 (1,47 - 4,49)
Reparo valvar	9 (12,0)	75 (27,3)	ns	ns
CRM e reparo valvar	4 (5,3)	16 (5,8)	ns	ns
Outros ^d	8 (10,7)	46 (16,7)	ns	ns
Tempo/minutos ($\bar{x}$)	228,3	188,7	0,0014	1,00 (1,00 – 1,01)
CEC ^e / minutos ($\bar{x}$)	64,3	55,7	ns	ns
ANÓXIA ^f / minutos ($\bar{x}$)	50,6	46,0	ns	ns
IRIC ^g				
0	17 (22,7)	104 (37,9)	ns	ns
1	25 (33,3)	102 (37,2)	ns	ns
2	33 (44,0)	65 (23,7)	0,0007	2,52 (1,48 – 4,31)
3	- (0,0)	- (0,0)	ns	ns
Hospitalização/dias ($\bar{x}$)				
Total ($\bar{x}$)	32,0	21,9	<0,0001	1,04 (1,00 – 1,03)
Pre-operatória ($\bar{x}$)	12,6	13,0	ns	ns
< 7 dias	20 (26,7)	82(29,9)	ns	ns
≥ 7 dias	55 (73,3)	192(70,0)	ns	ns
Pos-operatória ($\bar{x}$)	19,3	9	<0,0001	1,09 (1,06 – 1,13)
< 7 dias	10(13,3)	109(39,7)	ns	ns
≥ 7 dias	65(86,7)	165(60,2)	<0,0001	4,29 (2,11 – 8,72)
Óbito	11 (14,6)	17 (6,2)	0,0203	2,59 (1,16 – 5,82)

OR, Odds Ratio; ($\bar{x}$) média; *N= 101 pacientes pesquisados correspondendo 29 pacientes colonizados;

^aÍndice de Massa Corporal; ^bDoença Pulmonar Obstrutiva Crônica; ^cCirurgia de Revascularização Miocárdica; ^d Aneurismectomia, correção de cardiopatias congênitas, remoção de tumor, em cirurgias isoladas ou combinadas à CRM ou CRV; ^eCirculação Extra Corpórea; ^fCardioplegia; ^gÍndice de Risco de Infecção de Sítio Cirúrgico.

Tabela 3 – Relação entre os fenótipos de resistência aos antimicrobianos de *Staphylococcus aureus* recuperados de pacientes colonizados (mucosa nasal) com infecções de sítio cirúrgico, em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca no HC-UFU no período de abril de 2007 a setembro de 2008.

Paciente (N)	Colonização N=3	Infecção N=3
1	CA-MRSA ^a	CA-MRSA
2	HÁ-MRSA ^b	HÁ-MRSA
3	MSSA ^c	MSSA

^a*Staphylococcus aureus* Resistente a Metilina-Adquirida na Comunidade, ^b *Staphylococcus aureus* Resistente a Metilina-Adquirida no Hospital, ^c *Staphylococcus aureus* Sensível a Metilina.

As características dos pacientes infectados com valores de $P < 0,05$ em análise univariada foram analisadas pela técnica de regressão logística múltipla e os resultados foram significantes entre os pacientes obesos, pacientes submetidos a CRM, com IRIC “2” e com hospitalização no período pós-operatório maior que 7 dias, dados estes mostrados na tabela 4.

Tabela 4. Fatores de risco analisados pelo modelo de regressão logística múltipla dos pacientes com ISC (n=75) submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Fator de Risco	Odds ratio	95% IC	P
IMC ^a ≥ 30 Kg/m ²	2,20	1,16 – 4,16	0,0154
IRIC ^c “2”	1,81	1,00 – 3,29	0,0506
CRM ^b	2,36	1,22 – 4,58	0,0109
Inervação Pós-operatória > 7 dias	3,60	1,70 – 7,66	0,0008

IC, Intervalo de Confiança;

^a Índice de Massa Corporal; ^b Cirurgia de Revascularização Miocárdica; ^c Índice de Risco de Infecção de sítio Cirúrgico.

As ISCs apresentaram maior frequência nas CRM 24,4%, correspondendo a, 16,8% nas toracotomias, 7,5% nas safenectomias, 12,9% nas combinadas CRM/CRV e de 12,1% em outras (Tabela 5). As CRV foram aquelas com menor (7,9%) taxa de ISC. No total, entre as ISC, as infecções incisionais predominaram (87,3%), principalmente superficiais (73,9%) e as de órgão/espaco, respondendo por 12,6%. As taxas de infecção de órgão/espaco foram: 3,3% nas CRM, 0,8% nas de CRV e apenas uma

(1,5%) nas outras (Tabela 5). Na mesma tabela verifica-se que a taxa de infecção após safenectomia em CRM isolada foi de 7,5%.

Tabela 5. Classificação de ISC em função do tipo de cirurgia cardíaca em pacientes internados no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Classificação	Total N=447(%)	Cirurgia				
		CRM N=237(%)	CRV N=113(%)	CRM/ CRV N=31(%)	Outras ^a N=66(%)	Safenectomia N=237(%)
Incisional	69 (15,4)	32 (13,5)	8 (7,0)	4 (12,9)	7 (10,6)	18 (7,5)
Superficial	51 ^b (11,4)	23 (9,7)	7 (6,1)	2 (6,4)	5 (7,5)	14 (5,9)
Profunda	15 (3,3)	6 (2,5)	1 (0,8)	2 (6,4)	2 (3,0)	4 (1,6)
NI ^c	3 (0,6)	3 (1,2)	-	-	-	-
Órgão/espaco	10 (2,2)	8(3,3)	1(0,8)	-	1 (1,5)	-
Total	79 (17,6)	40(16,8)	9 (7,9)	4 (12,9)	8 (12,1)	18 (7,5)

ISC, Infecção de Sítio Cirúrgico; CRM, Cirurgia de revascularização miocárdica; ^aAneurismectomia, correção de cardiopatias congênitas, remoção de tumor, em cirurgias isoladas ou combinadas à CRM ou CRV; ^b Quatro (4,8%) pacientes tiveram 2 ISC (Toracotomia e safenectomia); ^c Não identificadas;

Os critérios microbiológicos na definição de ISC foram utilizados em 36 (52,0%) pacientes com isolamento de 45 amostras, com três pacientes apresentando infecção polimicrobiana. Por outro lado, em quatro pacientes submetidos a CRM ocorreram infecções em dois sítios (esternotomia e safenectomia) ambas incisões superficiais com apenas sete amostras recuperadas neste grupo. No total os BGN foram os isolados mais frequentes (n=31, 68,8%), sendo a *Klebsiella* spp. (24,4%) a principal representante do grupo. Os CGP corresponderam a 31,1% das amostras com um predomínio de *Staphylococcus aureus* (24,4%) no grupo. A presença de outros microrganismos como *Serratia marcescens* (11,1%), *Enterobacter* spp. (11,1%) e *Pseudomonas aeruginosa* (11,1%) estão referidos na tabela 6.

Entre as amostras de BGN, 25 (80,6%) foram multiresistentes aos antimicrobianos. O mesmo foi observado com cerca de 36,0% das amostras de CGP, incluindo três (27,2%) amostras de *S. aureus*. O perfil de multiresistência aos antimicrobianos foi observado em cerca de 82,0% das amostras de *Klebsiella* spp., na maioria (>60,0%) dos BGN não fermentadores (62,5%), assim como naqueles de *Serratia marcescens* (100,0%), *E. coli* (100,0%) e *Providencia rettgeri* (100,0%) (Tabela 6).

Tabela 6. Agentes multiresistentes e agentes etiológicos de ISC de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Microrganismo	Total N=45(%)	Multiresistente ^b N=30(%)
Cocos Gram Positivos	14 (31,1)	5 (35,7)
<i>Staphylococcus aureus</i>	11 (24,4)	3 (27,2)
<i>Staphylococcus CoNa</i> ^a	3 (6,6)	2 (66,6)
Bacilos Gram Negativos	31 (68,8)	25 (80,6)
<i>Enterobacteriaceae</i>	23 (51,1)	20 (74,0)
<i>Klebsiella</i> spp.	11 (24,4)	9 (81,8)
<i>Serratia marcescens</i>	5 (11,1)	5 (100,0)
<i>Enterobacter</i> spp.	5 (11,1)	4 (80,0)
<i>E. coli</i>	1 (2,2)	1 (100,0)
<i>Providencia rettgeri</i>	1 (2,2)	1 (100,0)
Não Fermentadores	8 (17,7)	5 (62,5)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5 (11,1)	3 (60,0)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3 (6,6)	2 (66,6)
Total	45(100)	30(66,6)

^a*Staphylococcus* Coagulase Negativo, ^b Resistente a mais de três antimicrobianos.

5.2. ESTUDO CASO VS. CONTROLE DE INFECÇÕES HOSPITALARES EM OUTROS SÍTIOS QUE NÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO.

Os pacientes também foram analisados quanto às infecções em outros sítios anatômicos, incluindo, trato respiratório (PNM), trato urinário (ITU) e corrente sanguínea (CS). Foram detectados 118 pacientes (26,3%) com estas infecções, totalizando 163 episódios (36,4%), com as seguintes frequências: 38,0% de PNM, 35,5% de CS e 26,3% de ITU.

A análise univariada mostrou que estas infecções ocorreram em maior frequência em pacientes obesos (OR: 1,75; 95% IC: 1,03 - 2,98; $P=0,0386$), com mais de 65 anos de idade (OR: 1,82; 95% IC: 1,18 - 2,83; $P=0,0071$), portadores das comorbidades *Diabetes mellitus* (OR: 1,68; 95%IC: 1,05 - 2,70; $P=0,0310$), DPOC (OR: 2,41; 95%IC: 1,22 - 4,79; $P=0,0116$), IR (OR: 4,17; 95%IC: 2,41 - 7,23; $P<0,0001$), IRIC "2" (OR: 2,28; IC: 1,44 - 3,62; $P=0,0004$), internação pós-operatório igual ou maior a 7 (sete) dias (OR: 6,42; 95%IC: 3,30 - 12,51; $P<0,0001$) dentre outras mostradas na tabela 7. Outras características significantes nestes pacientes foram: maior tempo de cirurgia

($\bar{x}$ = 210,3 min.) e tempo de CEC ($\bar{x}$ = 63,8 min.) durante o período trans-operatório. Adicionalmente, no grupo infectado a frequência de óbitos foi mais alta do que no grupo controle ($P < 0,05$) (Tabela 7).

Tabela 7. Estudo caso vs. controle de pacientes com infecção hospitalar em outros sítios que não de sítio cirúrgico em pacientes internados no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009 em análise univariada.

Característica	Caso N=118 (%)		Controle N=274 (%)		P	OR(IC _{95%})
Masculino	73	(61,8)	161	(58,7)	ns	ns
IMC ^a ≥ 30 Kg/m ²	30	(25,4)	43	(15,6)	0,0386	1,75(1,03 – 2,98)
Idade/anos						
≥ 65	59	(50,0)	97	(35,4)	0,0071	1,82(1,18 - 2,83)
50 a 64	37	(31,3)	101	(36,8)	ns	ns
35 a 49	15	(12,7)	48	(17,5)	ns	ns
Co-morbidades						
Diabetes mellitus	40	(33,8)	64	(23,3)	0,0310	1,68 (1,05 – 2,70)
DPOC ^b	18	(15,2)	19	(6,9)	0,0116	2,41 (1,22 - 4,79)
Insuficiência Renal	38	(32,2)	28	(10,2)	<0,0001	4,17 (2,41 – 7,23)
Tempo/minutos ($\bar{x}$)	210,3		188,7		ns	ns
CEC ^e / minutos ($\bar{x}$)	63,8		55,7		0,0499	1,00 (1,00 – 1,01)
ANÓXIA ^f / minutos ($\bar{x}$)	51,0		46,0		ns	ns
IRIC ^g						
0	26	(22,0)	104	(37,9)	ns	ns
1	39	(33,0)	105	(38,2)	ns	ns
2	49	(41,5)	65	(23,7)	0,0004	2,28 (1,44 - 3,62)
3	-	(0)	-	(0)	ns	ns
Hospitalização/dias ($\bar{x}$)						
Total ($\bar{x}$)	39,2		21,9		<0,0001	1,06 (1,05 – 1,08)
Pré-operatório/dias ($\bar{x}$)	16,1		13,0		0,0125	1,02 (1,01 – 1,04)
< 7 dias	28	(23,7)	82	(29,9)	ns	ns
≥ 7 dias	90	(76,2)	192	(70,0)	ns	ns
Pós-operatório/dias ($\bar{x}$)	22,8		9		<0,0001	1,13 (1,09 – 1,17)
< 7 dias	11	(9,3)	109	(39,7)	ns	ns
≥ 7 dias	107	(90,6)	165	(60,2)	<0,0001	6,42 (3,30 – 12,51)
Óbito	23	(19,4)	17	(6,2)	0,0001	3,66 (1,87 – 7,15)

OR, Odds Ratio. ($\bar{x}$) média. NS, não significante.

^aÍndice de Massa Corporal; ^bDoença Pulmonar Obstrutiva Crônica; ^cCirurgia de Revascularização Miocárdica; ^dAneurismectomia, correção de cardiopatias congênitas, remoção de tumor, em cirurgias isoladas ou combinadas à CRM ou CRV. ^eCirculação Extra Corpórea; ^fCardioplegia; ^gÍndice De Risco de Infecção de sítio Cirúrgico.

A co-morbidade Insuficiência renal e a internação pós-operatória maior que sete dias foram fatores de risco independentes para o desenvolvimento de IH em outros sítios anatômicos de acordo com análise multivariada mostrada na tabela 8.

Tabela 8. Fatores de risco analisados pelo modelo de regressão logística múltipla dos pacientes com IH em outros sítios anatômicos (n=118) submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Fator de Risco	<i>Odds ratio</i>	95% IC	<i>P</i>
Insuficiência Renal	3,55	2,00 – 6,32	<0,0001
Inervação Pós-operatória > 7 dias	5,76	2,93 – 11,33	<0,0001

As taxas de pacientes com IH e de episódios de IH observadas foram respectivamente 36,2% e 54,1%. No total, dos episódios de IHS, foram detectadas mais infecções em outros sítios anatômicos (67,3%) do que ISC (32,6%) correspondendo a uma relação de: 2,1 IHS em outros sítios para cada ISC. As demais infecções hospitalares que não as ISC (17,6%) incluem pela ordem de frequência: PNM (13,8%), CS (12,9%) e ITU (9,6%) (Tabela 9). Uma proporção relevante de IH (56,7%) ocorreu em 33,9% dos pacientes infectados que apresentaram dois, três ou até quatro episódios de infecção hospitalar incluindo ISC ou não. Neste grupo, 5 pacientes desenvolveram PNM, CS e ITU; 8 pacientes desenvolveram PNM e infecção de CS, 5 pacientes PNM e ITU e 1 CS e ITU.

Os fatores predisponentes com significância quando da análise univariada para o desenvolvimento de PNM foram: idade igual ou superior a 65 anos (OR: 2,30; 95% CI 1,35 – 4,14; $P=0,0026$), DPOC (OR: 2,89; 95% CI 1,30 – 6,45; $P=0,0091$), IR (OR: 5,93; 95% CI 3,13 – 11,26; $P<0,0001$), IRIC “2” (OR: 2,03; 95% CI 1,13 – 3,63; $P=0,0170$), tempos de hospitalização total (OR: 1,07; 95% CI 1,06 – 1,10; $P<0,0001$), pré-operatória total (OR: 1,03; 95% CI 1,01 – 1,06; $P=0,0011$) e pós-operatória maior que 7 (sete) dias (OR: 6,42; 95% CI 3,30 – 12,51; $P<0,0001$) (Tabela 9). Em relação aos pacientes com infecção de CS as co-morbidades: DPOC (OR: 3,14; 95% CI 1,40 – 7,03; $P=0,0053$) e IR (OR: 5,36; 95% CI 2,78 – 10,38; $P<0,0001$), IRIC “2” (OR: 3,21; 95% CI 1,79 – 5,77; $P<0,0001$) e maior tempo de hospitalização no período pré-operatório total (OR: 1,03; 95% CI 1,01 – 1,06; $P=0,0169$) e pós-operatório maior que 7 (sete) dias (OR: 7,00; 95% CI 2,71 – 18,08; $P<0,0001$) foram os fatores de risco associados ($P<0,05$) (Tabela 9). Nas infecções urinárias (Tabela 9) a idade ≥ 65 anos (OR: 3,40; 95% CI 1,74 – 6,68; $P=0,0004$), co-morbidades (DPOC (OR: 4,60; 95% CI 2,01 – 10,57; $P=0,0003$) e IR (OR: 3,40; 95% CI 1,57 – 7,36; $P=0,0019$)), IRIC “2” (OR:

3,36; 95% CI 1,74 - 6,51; $P=0,0003$), tempos de hospitalização total (OR: 1,07; 95% CI 1,05 - 1,10; $P<0,0001$) e pós-operatório maior que sete dias (OR: 6,44; 95% CI 2,24 - 18,54; $P=0,0006$) foram fatores de risco significativamente associados (Tabela 9).

Assim como observado nas ISC (OR: 2,59; 95% CI 1,16 - 5,82; $P=0,0203$), infecções graves como PNM (OR: 6,18; 95% CI 2,96 - 12,91; $P<0,0001$) e infecções de CS (OR: 4,00; 95% CI 1,65 - 9,68; $P<0,0001$) também foram associadas a mortalidade hospitalar, como mostram os dados apresentados na tabela 9.

Tabela 9. Características das infecções hospitalares outras que não de sítio cirúrgico em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Características	Controle N=274(%)	PNM N=62(%)	<i>P</i>	ICS N=58(%)	<i>P</i>	ITU N=43(%)	<i>P</i>
Masculino	161(58,7)	36(58,0)	<i>ns</i>	38(65,5)	<i>ns</i>	22(51,0)	<i>ns</i>
IMC ^a ≥30 Kg/m ²	43(15,6)	16(25,8)	<i>ns</i>	14(24,1)	<i>ns</i>	12(27,9)	<i>ns</i>
Idade/anos							
≥ 65	97(35,4)	35(56,4)	0,0026	26(44,8)	<i>ns</i>	28(65,1)	0,0004
50 a 64	101(36,8)	18(29,0)	<i>ns</i>	21(36,2)	<i>ns</i>	9(20,9)	<i>ns</i>
35 a 49	48(17,5)	6(9,6)	<i>ns</i>	7(12,1)	<i>ns</i>	4(9,3)	<i>ns</i>
Co-morbidades							
Diabetes mellitus	64(23,3)	22(35,5)	<i>ns</i>	20(34,4)	<i>ns</i>	17(39,5)	<i>ns</i>
DPOC ^b	19(6,9)	11(17,7)	0,0091	11(18,9)	0,0053	11(25,5)	0,0003
IR ^c	28(10,2)	25(40,3)	<0,0001	22(37,9)	<0,0001	12(27,9)	0,0019
Procedimento Cirúrgico							
CRM ^d	137(50,0)	32(51,6)	<i>ns</i>	32(55,1)	<i>ns</i>	28(65,1)	<i>ns</i>
Reparo valvar	75(27,3)	18(29,0)	<i>ns</i>	14(24,1)	<i>ns</i>	3(6,9)	<i>ns</i>
CRM e reparo valvar	16(5,8)	8(12,9)	<i>ns</i>	8(13,8)	0,0393	4(9,3)	<i>ns</i>
Outros ^e	46(16,7)	4(6,4)	<i>ns</i>	4(6,9)	<i>ns</i>	8(18,6)	<i>ns</i>
Tempo/minutos ($\bar{x}$)	188,7	209,3	<i>ns</i>	218,2	<i>ns</i>	195,7	<i>ns</i>
CEC/minutos ($\bar{x}$)	55,7	65,4	<i>ns</i>	65,4	<i>ns</i>	53,9	<i>ns</i>
ANOXIA/minutos ($\bar{x}$)	46	49,0	<i>ns</i>	49,6	<i>ns</i>	39,4	<i>ns</i>
IRIC							
0	104(37,9)	15(24,2)	<i>ns</i>	10(17,2)	<i>ns</i>	13(30,0)	<i>ns</i>
1	102(37,2)	20(32,2)	<i>ns</i>	17(29,3)	<i>ns</i>	13(30,0)	<i>ns</i>
2	65(23,7)	24(38,7)	0,0170	29(50,0)	<0,0001	17(39,5)	0,0003
3	0(0,0)	0(0,0)	<i>ns</i>	0(0,0)	<i>ns</i>	0(0,0)	<i>ns</i>
Hospitalização/dias ($\bar{x}$)							
Total	21,9	45,7	<0,0001	45,2	<0,0001	44,2	<0,0001
Pré-operatória	13	18,5	0,0011	16,7	0,0169	14,1	<i>ns</i>
< 7 dias	82(29,9)	14(22,6)	<i>ns</i>	11(19,0)	<i>ns</i>	10(23,2)	<i>ns</i>
≥ 7 dias	192(70,0)	48(77,4)	<i>ns</i>	47(81,0)	<i>ns</i>	33(76,7)	<i>ns</i>
Pós-operatória	9	27,0	<0,0001	28,2	<0,0001	29,9	<0,0001
< 7 dias	109(39,7)	4(6,5)	<i>ns</i>	5(8,6)	<i>ns</i>	4(9,3)	<i>ns</i>
≥ 7 dias	165(60,2)	58(93,8)	<0,0001	53(91,3)	<0,0001	39(90,6)	0,0006
Óbito	17(6,2)	18(29,0)	<0,0001	17(29,3)	<0,0001	9(20,9)	0,0021

PNM, pneumonia. ICS, Infecção de Corrente Sanguínea. ITU, Infecção do trato Urinário. ^a Índice de Massa Corporal, ^b Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, ^c Insuficiência Renal, ^d Cirurgia de revascularização do Miocárdio, ^e Aneurismectomia, correção de cardiopatias congênitas, remoção de tumor, em cirurgias isoladas ou combinadas à CRM ou CRV. ^f Circulação Extra Corpórea; ^g Cardioplegia; ^h Índice De Risco de Infecção de sítio Cirúrgico.

Quanto à análise multivariada os resultados que mostraram significância para estas infecções em outros sítios anatômicos foram: idade igual ou superior a 65 anos nas PNMs (OR: 2,39; 95% CI 1,34 - 4,28; $P=0,0031$) e ITU (OR: 2,18; 95% CI 1,06 - 4,52; $P=0,0353$), as co-morbidades IR nas PNMs (OR: 3,21; 95% CI 1,53 - 6,79; $P=0,0021$) e infecções de CS (OR: 4,25; 95% CI 2,13 - 8,53; $P=0,0031$) e DPOC nas ITU (OR: 3,25; 95% CI 1,29 - 8,21; $P=0,0125$) e a internação pós-operatória maior do que 7 (sete) dias nas PNM (OR: 7,96; 95% CI 2,69 - 23,59; $P=0,0031$), infecções de CS (OR: 5,10; 95% CI 2,09 - 12,57; $P=0,0004$) e ITU (OR: 5,27; 95% CI 1,76 - 15,80; $P=0,0030$) listados na tabela 10.

Tabela 10. Fatores de risco analisados pelo modelo de regressão logística múltipla dos pacientes com IH em outros sítios anatômicos (A – PNM; B – CS; C – ITU) submetidos à cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

A. PNM

Fator de Risco	Odds ratio	95% IC	P
Idade $\geq$ 65 anos	2,39	1,34 – 4,28	0,0031
IR	3,21	1,53 – 6,79	0,0021
Internação pós-operatória > 7 dias	7,96	2,69 – 23,59	0,0002

PNM, pneumonia. IR, Insuficiência Renal.

B. Infecção de CS

Fator de Risco	Odds ratio	95% IC	P
IR	4,25	2,13 – 8,53	<0,0001
IRIC “2”	2,17	1,16 – 4,11	0,0161
Internação pós-operatória > 7 dias	5,10	2,09 - 12,57	0,0004

CS, Infecção de Corrente Sanguínea. IR, Insuficiência Renal. IRIC, Índice de Infecção de sítio

Cirúrgico.

C. ITU

Fator de Risco	Odds ratio	95% IC	P
Idade $\geq$ 65 anos	2,18	1,06 – 4,52	0,0353
DPOC	3,25	1,29 – 8,21	0,0125
Internação pós-operatória > 7 dias	5,27	1,76 – 15,80	0,0030

ITU, Infecção do trato Urinário. DPOC, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Os microrganismos recuperados das infecções hospitalares outras que não ISC, estão relacionados na tabela 10, verificando-se uma predominância de BGN na etiologia das PNMs (87,5%) e de ITUs (86,4%) enquanto os estafilococos foram os

principais responsáveis (55,0%) entre as infecções de CS. Os principais agentes de PNM foram pela ordem de frequência: *Pseudomonas aeruginosa* (28,1%), *Klebsiella* spp. (21,8%), *Stenotrophomonas maltophilia* (12,5%), enquanto nas infecções de CS predominaram o *Staphylococcus epidermidis* (28,3%) seguido de *Staphylococcus aureus* (26,6%) e *Serratia* spp. (10,0%). As infecções urinárias foram causadas principalmente por *Klebsiella* spp. (27,0%) e *E. coli*. (21,6%). A maioria das amostras (65,8%) eram multiresistentes e com uma maior frequência entre os BGN (70,8%), representados por 68,7% das amostras recuperadas de PNMs, 58,3% de CS e 54,0% de ITU (Tabela 11).

Os CGP tiveram frequência de 30,0%, com 28,5% das amostras multiresistentes. A *Klebsiella* spp. foi o BGN fermentador mais recuperado nas PNM e ITU com 17 amostras sendo 90,0% delas multiresistentes aos antimicrobianos. Entre os BGN não fermentadores a *Pseudomonas aeruginosa* prevaleceu nas três infecções citadas, com frequência de 15,8% entre os bacilos recuperados e 68,4% de frequência de multiresistência aos antibióticos (Tabela 11).

Tabela 11. Etiologia de PNMs e infecções de CS e ITUs em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca no HC-UFU, no período de outubro de 2005 a agosto de 2009.

Microrganismos	PNM N=32 (%)	C.S. N=60(%)	ITU N=37(%)	Total N=120(%)	Multiresistente ^a N=79
Cocos Gram Positivos	3(9,3)	33(55,0)	-	40(30,0)	18(28,5)*
<i>Staphylococcus aureus</i>	3(9,3)	16(26,6)	-	19(15,8)	9(47,3)
<i>Staphylococcus epidermidis</i> *	-	17(28,3)	-	17(14,1)	12(70,5)
<i>Streptococcus pneumonia</i>	-	-	-	-	-
<i>Enterococcus</i> sp.	-	-	4(10,8)	4(3,3)	1(25,0)
Bacilos Gram Negativos	28(87,5)	24(40,0)	32(86,4)	84(70,0)	61(72,6)
<i>Enterobacteriaceae</i>	14(43,7)	15(25,0)	27(72,9)	56(46,6)	42(75,0)
<i>Klebsiella</i> spp.	7(21,8)	3(5,0)	10(27,0)	20(16,6)	18(90,0)
<i>Serratia</i> spp.	3(9,3)	6(10,0)	2(5,4)	11(9,1)	9(81,8)
<i>Citrobacter freundii</i>	1(3,1)	1(1,6)	1(2,7)	3(2,5)	2(66,6)
<i>Enterobacter</i> spp.	1(3,1)	2(3,3)	1(2,7)	4(3,3)	3(75,0)
<i>E. coli</i>	-	2(3,3)	8(21,6)	10(8,3)	6(60,0)
<i>Providencia rettgeri</i>	-	-	1(2,7)	1(0,8)	1(100,0)
<i>Morganella morganii</i>	1(3,1)	1(1,6)	-	2(1,6)	1(50,0)
<i>Proteus mirabilis</i>	-	-	-	-	-
Não Fermentadores	14(43,7)	9(15,0)	5(13,5)	28(23,3)	19(67,8)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9(28,1)	5(8,3)	5(13,5)	19(15,8)	13(68,4)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2(6,2)	3(5,0)	-	5(4,1)	5(100,0)
<i>Burkholderia cepacia</i>	1(3,1)	-	-	1(0,8)	1(100,0)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	4(12,5)	1(1,6)	-	5(4,1)	1(20,0)
Leveduras	-	3(5,0)	5(13,5)	5(4,1)	-
Total de amostras multiresistentes	22(68,7)	35(58,3)	20(54,0)	79(65,8)	-

PNM, pneumonia. CS, infecção de Corrente Sanguínea. ITU, Infecção do trato Urinário.

*Porcentagem de amostras multirresistentes correspondendo a cada espécie de microrganismo.

^a microrganismo resistente a mais de três antimicrobianos.

5.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR DO CENTRO CIRÚRGICO.

A escolha das cirurgias para monitoramento da qualidade microbiológica do ar foi aleatória. O procedimento cirúrgico mais observado foi a CRM (60,0%) e o tempo médio de duração para as 15 cirurgias acompanhadas foi de 225,0 minutos.

As condições climáticas de temperatura e umidade foram aferidas através de higrômetro e termômetro disponibilizados dentro da sala operatória, a partir do momento da incisão torácica até a sua sutura e as médias encontradas foram, respectivamente, 22,5 °C e 47,5% de umidade relativa do ar. Outros dados (números) observados durante o procedimento cirúrgico foram: entrada e saída de pessoas, avaliada pela abertura/fechamento de porta ($\bar{x}$ =75,9); tempo de permanência de porta aberta ($\bar{x}$ =72,2 minutos); atendimento de celular ($\bar{x}$ =3,7) e pessoas presentes ($\bar{x}$ =9,5) (Tabela 12).

Tabela 12. Monitoramento microbiológico das condições de temperatura e umidade, tempo de cirurgia e número de abertura de porta durante 15 cirurgias cardíacas realizadas no centro cirúrgico do HC-UFU

Dados	Paciente															Total N=(%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	média
Tipo de cirurgia	CRM	CRM	CRM	CRM	CRM	CRM	CRV	CRM	CRM	CRM /CRV	CRV	CRM	CRV	CRV/D	CRV	-
Duração da cirurgia/minutos ($\bar{x}$)	225	250	310	265	235	150	280	225	250	235	255	170	150	180	215	$\bar{x}$: 226,3
Temperatura/ °C ($\bar{x}$)	-	-	-	21,5	23	22	22	23,5	22	22	22	22	27	22	21	$\bar{x}$: 22,5
Umidade do ar/% ($\bar{x}$)	-	-	-	49,4	46,5	47	53	42,8	48	45	45,6	49	43	45,4	43,2	$\bar{x}$: 46,4
Entrada/saída sala operatória	105	77	77	91	48	49	99	76	60	70	78	101	57	100	51	$\bar{x}$: 75,9
Tempo de porta aberta/ minutos	80	48	91	48	54	101	109	134	53	99	24	68	63	41	54	$\bar{x}$: 71,3
Chamada de celular atendida/vezes	3	4	2	3	3	5	3	6	4	2	8	4	2	3	2	$\bar{x}$: 3,72
Equipe	9	8	10	10	10	9	10	9	10	9	10	10	9	10	10	$\bar{x}$: 9,5
Contagem UFC/placa	38	40	13	18	16	292	34	54	31	19	14	31	14	7	51	$\bar{x}$: 11,2placa

CRM, Cirurgia de revascularização do Miocárdio. CRV, Cirurgia de Reparo Valvar. CRM/CRV, Cirurgia combinada de Revascularização miocárdica e reparo valvar. CRV/D, Cirurgia de revascularização miocárdica combinada a outro tipo de cirurgia. $\bar{x}$, Média. °C, Grau Celsius;

A contagem total foi de 672 UFC nas 15 cirurgias cardíacas acompanhadas sendo que mais de 90% dos microrganismos foram caracterizados como CGP (Tabela 13), com apenas 1,6% identificados como *S. aureus* (Tabela 14). Essas amostras bem como cerca de um quarto daquelas de Com apresentaram-se como do fenótipo ORSCoN e OSSCoN, respectivamente (Tabela 14).

Tabela 13. Caracterização dos microrganismos recuperados do ar de sala cirúrgica durante realização de cirurgia cardíaca em 15 pacientes do HC-UFU.

/Microrganismo	Contagem/UFC N	%
Cocos Gram Positivos	624	93
Bastonetes Gram Positivos	47	7

**Staphylococcus* Coagulase Negativo. ^a Unidade Formadora de Colônia

Tabela 14. Características dos microrganismos recuperados do ar durante 15 cirurgias cardíacas em pacientes internados no HC-UFU.

Microrganismos	Perfil de resistência N=124(%)		
	Sensível N=(%)	Resistente ^a N=(%)	Multirresistente ^b N=(%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	2(1,6)
<i>Staphylococcus</i> CoN*	82(66,1)	12(9,6)	30(24,1)

**Staphylococcus* Coagulase Negativo. ^a microrganismos resistente a mais de um antimicrobiano. ^b Microrganismo resistente a mais de três antimicrobianos.

6.0. DISCUSSÃO

As cirurgias cardiovasculares estão entre os procedimentos cirúrgicos realizados em muitos hospitais atualmente, com taxas de ISC relatadas em torno de 2,0% (MAYHALL, 2004). Contudo, as taxas de incidência nestas cirurgias variam conforme os principais grupos, oscilando nas de CRV e CRM, entre 1,6% a 2,2% e 0,8% a 20,0%, respectivamente (TAYLOR et al., 1990; EL OAKLEY, WRIGHT, 1997; LOSANOFF, JONES, RICHMANN, 2002; NEGRI et al., 2002; MAYHALL, 2004; SEGERS et al., 2006), atingindo 24,0% quando da inclusão de ISC em safenectomias pós CRM (WONG et al., 1997; PALLETA et al., 2000; OLSEN et al., 2003; MARTORELL et al., 2004; SWENNE et al., 2004; SHARMA et al., 2009).

Em nosso estudo, as ISC foram diagnosticadas em 75 (16,4%) dos 447 pacientes, correspondendo a 79 (17,6%) episódios e as taxas de infecção encontradas após CRM (24,4%), CRV (7,9%) e após a combinação de CRM/CRV (12,9%) foram mais altas do que aquelas usualmente relatadas (TAYLOR et al., 1990; MANGRAM et al., 1999; MAYHALL, 2004). Estes índices mais altos podem estar associados à vigilância pós-alta hospitalar utilizada, que aumenta a sensibilidade da vigilância (JONKERS et al., 2003), mas os fatores de risco considerados nesta investigação, como o “*NNISS risk index category*” (SEGERS et al., 2006; OLSEN et al., 2008; FILSOUFI et al., 2009), diferenças nos procedimentos cirúrgicos, incluindo a arquitetura das salas operatórias, técnicas de fechamento da ferida cirúrgica a partir de assistência a vácuo e outros (BAILLOT et al., 2009; EYILETEN et al., 2009; FILSOUFI et al., 2009), devem ser também considerados. Segundo dados do “*National Nosocomial Infections Surveillance System Report*” (SWENNE et al., 2004) as taxas de ISCs em CRMs, no período de janeiro 1992 a junho de 2004, oscilaram entre 1,25% a 9,75% quando de pacientes com índice de risco cirúrgico NNISS de 0 e 3, respectivamente. A definição de ISCs considera a sua presença no prazo de até 30 dias após a operação (WEIGELT et al., 1992; MANGRAM et al., 1999; JAKOB et al., 2000). Atualmente, em função particularmente de custos o tempo de internação pós-cirúrgica foi reduzido (JONKERS et al., 2003; SWENNE et al., 2004), uma frequência importante de ISC somente são detectadas após a alta hospitalar (JAKOB et al., 2000;

TEGNELL et al., 2000; MARTORELL et al., 2004; SWENNE et al., 2004; MUÑOZ et al., 2008) e as taxas de ISC são subestimadas quando a vigilância epidemiológica é restrita ao período de internação como ocorre atualmente (WEIGELT, et al., 1992; JAKOB, et al., 2000). Em nosso estudo, quase um terço das ISC só foi detectada após a alta hospitalar.

As ISC em CRM são usualmente incisionais e a incidência de infecções de órgão/espaco (mediastinite), pode oscilar de 1,0 - 2,0% segundo a literatura (EL OAKLEY, WRIGHT, 1996; MANGRAN et al., 1999; RIDDERSTOLPE et al., 2001). Em nosso estudo, entre os 237 pacientes submetidos a esta cirurgia verificamos taxas de ISC incisional de 21,0% e de 3,3% de órgão/espaco, portanto, mais elevadas do que as referidas. A mortalidade hospitalar associada às ISC classificadas como de órgão/espaco são mais altas variando entre 14,0% e 47,0% (LOOP et al., 1990; EL OAKLEY, WRIGHT, 1996; DE FEO et al., 2001; RIDDERSTOLPE, et al., 2001). Na nossa casuística, observamos 10 (2,1%) casos de ISC de órgão/espaco com taxa de mortalidade de (45,4%).

A maioria dos estudos engloba pacientes submetidos apenas a CRM (MILANO et al., 1995; STAHL et al., 1997; GUMMERT et al., 2002; ABBOUD et al., 2004; CRABTREE et al., 2004). Em nossa série, as principais cirurgias cardíacas foram analisadas, consideradas em quatro subgrupos (grupo 1 - CRM, grupo 2 - CRV, grupo 3 - CRM/CRV e grupo 4 - OUTRAS), com a maioria (53,0%) no subgrupo 1, sendo a cirurgia mais freqüente.

Além do tipo de cirurgia e de índices (NNISS, IRIC) outros fatores de risco importantes em cirurgias cardíacas incluem: idade, IMC, *Diabetes mellitus*, colonização prévia por *S. aureus* entre outros (ROY, 1998; JAKOB et al., 2000; SWENNE et al., 2004; HAAS et al., 2005). De acordo com nossos resultados, o Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 30 Kg/m² (OR: 2,20; 95% CI 1,16 - 4,16; $P=0,0154$), Índice de risco de infecção de sítio cirúrgico "2" (IRIC) (OR: 1,81; 95% CI 1,00 - 3,29; $P=0,0506$), cirurgia de revascularização miocárdica (OR: 2,36; 95% CI 1,22 - 4,58; $P=0,0109$) e hospitalização pós-operatória maior que 7(sete) dias (OR: 3,60; 95% CI 1,70 - 7,66; $P=0,0008$) foram fatores de risco independentes para desenvolvimento de ISC nos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca no HC-UFU. A colonização nasal

prévia do paciente por *S. aureus* também foi um fator predisponente (13,7% vs. 0,0% no grupo controle, $P=0,0011$), mas significativa apenas quando da análise univariada.

O impacto da obesidade ($\text{IMC} \geq 30 \text{ Kg/m}^2$) nas infecções está bem estabelecido (MILANO et al., 1995; STAHL et al., 1997; JAKOB et al., 2000; GUMMERT et al., 2002; ABBOUD et al., 2004; GUARAGNA et al., 2004; SWENNE et al., 2004) particularmente naqueles submetidos a CRM (EAGLE et al., 1999; KUDUVALLI et al., 2002; SWENNE et al., 2004), com taxa de deiscência esternal de 6,46%, e elevada morbidade e mortalidade (KUDUVALLI et al., 2002; MOLINA et al., 2004). Observamos que os pacientes obesos foram mais susceptíveis ao desenvolvimento de infecções (OR: 2,20; 95% CI 1,16 – 4,16; $P=0,0154$). Estes pacientes infectados também apresentaram tempos de internação pré e pós-operatórios mais longos (dados não mostrados). Fatores como as dificuldades operatórias técnicas, tempo prolongado de operação, e pobre bioviabilidade dos antibióticos em pacientes obesos podem contribuir para o desenvolvimento de mediastinite neste grupo de pacientes (RIDDERSTOLPE et al., 2001; GUARAGNA et al., 2004; EKLUND et al., 2006).

Diabetes mellitus é outro fator de risco tanto para mediastinite (STAHL et al., 1997; GUMMERT et al., 2002) quanto para ISC incisional (SPENCER, 1993; STAHL et al., 1997; JAKOB et al., 2000; OLSEN et al., 2002; LU et al., 2003). A hiperglicemia antes e 48 horas após a cirurgia esta associada ao desenvolvimento de infecções pós-cirúrgicas (ZERR et al., 1997; FURNARY et al., 1999; GUARAGNA et al., 2004). O controle restrito da glicemia está associado a mais de 50,0% de decréscimo na mortalidade dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (KLUYTMANS et al., 1995; ZERR et al., 1997; FURNARY et al., 1999). A associação entre esta co-morbidade e os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com ISC estudados, apesar de bastante freqüente e significativa quando da análise univariada (OR: 2,44; 95% CI 1,43 – 4,18; $P=0,0011$), não foi observada quando da análise pela técnica de regressão logística múltipla.

A colonização nasal por *S. aureus* no período pré-operatório é o fator de risco independente mais significativo para o desenvolvimento de ISC após cirurgias cardíacas (KLUYTMANS et al., 1995; JAKOB et al., 2000; MARTORELL et al., 2004;

HAAS et al., 2005; MUÑOZ et al., 2008). Em nosso estudo a presença desta bactéria na mucosa nasal também foi associada ao risco de ISC nestas cirurgias (OR: 119; 95%IC: 4,00 - 3533; $P=0,0011$).

O tempo de hospitalização é outra condição relacionada com a maior frequência de ISC (JONKERS et al., 2003; COSKUN et al., 2005; SEGERS et al., 2006; LISSOVOY et al., 2009), variável significativa, que trás como consequência o início do processo infeccioso (REBOLLO et al., 1996). No nosso estudo, o tempo de internação total (32,0 vs. 21,9 dias no grupo controle) foi significativa apenas em análise univariada (OR: 1,04; 95%IC: 1,00 - 1,03; $P<0,0001$), o que não ocorreu com o tempo de internação pós-operatória (>7 dias: 86,7% vs. 60,2% no grupo controle) mostrando-se estatisticamente significativa em análise uni (OR: 4,29; 95%IC: 2,11 - 8,72; $P<0,0001$) e multivariada (OR: 3,60; 95% CI 1,70 - 7,66; $P=0,0008$).

Os patógenos mais comumente associados às ISC em cirurgias cardíacas são do gênero *Staphylococcus* (JAKOB et al., 2000; LU et al., 2003; MARTORELL et al., 2003; SWENNE et al., 2004; HAAS et al., 2005; MAUERMANN et al., 2008; MUÑOZ, et al., 2008; LITTLE, 2010). Particularmente nas infecções de órgão/espaco a participação do *Staphylococcus aureus* Resistente a Meticilina (MRSA) é freqüente (BITKOVER, GARDLUND, 1998; MAUERMANN et al., 2008). Em segunda posição em nosso estudo apareceram os CGP em 31,1% dos episódios, com *Staphylococci* representado 100,0% destas. Nossos resultados revelaram uma presença significativa de patógenos multiresistentes aos antimicrobianos, com aproximadamente um quarto (27,2%) das amostras de *S. aureus* caracterizadas como MRSA, assim como 80,6% dos BGN. Entretanto, nossos dados mostraram uma predominância de BGN (68,8%) nas ISC a exemplos de algumas investigações (L'ECUYER et al., 1996; OLSEN et al., 2003; SHARMA et al., 2009), e a *Klebsiella* spp. o microrganismo mais freqüente (24,4%) com 81,8% das amostras multiresistentes.

As infecções hospitalares representam a principal complicação não cardíaca após cirurgia nesse órgão, com significativa morbidade e mortalidade (KOLLEF et al., 1997; WELSBY et al., 2002; BOUZA et al., 2005; GRANDINI JR E CARAMELLI, 2006; DE SANTO et al., 2008). Considerando-se as infecções hospitalares, além daquelas de sítio cirúrgico as taxas relatadas na literatura oscilam de 9,0% a 37,0% (REBOLLO

et al., 1996; KOLLEF et al., 1997; LEGRAS et al., 1998; GIROU et al., 1998; MICHALOPOULOS et al., 2006). FALAGAS e colaboradores (2006) encontraram taxas de 1,02% de PNM; 0,51% de CS; 0,26% de ITU após CRMs. BOUZA e colaboradores (2006), em um estudo envolvendo 42 hospitais europeus, encontraram frequência de 26,7% de IH. Em nosso estudo as taxas de pacientes com IH e de episódios de IHS foram altas, respectivamente de 36,2% e de 54,1%. A frequência de infecções outras que não de sítio cirúrgico foi mais alta do que as ISC (36,4% *vs.* 17,6), ou seja, 2,1 IH outra para cada ICS.

Entre as infecções hospitalares relatadas na literatura, predominaram as PNM, respondendo por mais de 50,0% das mesmas (BOUZA et al., 2006; DE SANTO et al., 2008). Além desta localização anatômica, usualmente mais freqüente do que a de sítio cirúrgico, outros sítios usuais são em CS (22,4%) e trato urinário (7,5%) (BOUZA et al., 2006; MICHALOPOULOS et al., 2006). No presente estudo, no total, as ISC foram as mais prevalentes (17,6%), seguindo-se as PNM (13,8%), de CS (12,9%) e trato urinário (9,6%), verificando-se mais de um episódio de IH em um número expressivo de pacientes (12,5%).

Os fatores de risco significativos para as infecções pulmonares pela análise univariada foram: idade igual ou superior a 65 anos (OR: 2,30; 95% CI 1,35 - 4,14; $P=0,0026$), DPOC (OR: 2,89; 95% CI 1,30 - 6,45; $P=0,0091$), IR (OR: 5,93; 95% CI 3,13 - 11,26; $P<0,0001$), IRIC "2" (OR: 2,03; 95% CI 1,13 - 3,63; $P=0,0170$), tempos de hospitalização total (OR: 1,07; 95% CI 1,06 - 1,10; $P<0,0001$), pré-operatória total (OR: 1,03; 95% CI 1,01 - 1,06; $P=0,0011$) e pós-operatória maior que 7 (sete) dias (OR: 6,42; 95% CI 3,30 - 12,51; $P<0,0001$). Para as infecções de CS, as co-morbidades: DPOC (OR: 3,14; 95% CI 1,40 - 7,03; $P=0,0053$) e IR (OR: 5,36; 95% CI 2,78 - 10,38; $P<0,0001$), IRIC "2" (OR: 3,21; 95% CI 1,79 - 5,77; $P<0,0001$) e maior tempo de hospitalização no período pré-operatório total (OR: 1,03; 95% CI 1,01 - 1,06; $P=0,0169$) e pós-operatório maior que 7 (sete) dias (OR: 7,00; 95% CI 2,71 - 18,08; $P<0,0001$).

No presente estudo, ao contrário da avaliação do impacto das ISC, infecções graves como PNM e de CS também foram associadas significativamente por análise uni e multivariada a mortalidade hospitalar nestes pacientes.

Nessas infecções observadas em cirurgias cardíacas, excluindo-se as ISC, as PNMs e ITUs tem nos BGN os microrganismos mais freqüentes com uma participação significativa de *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp. e *Klebsiella pneumoniae* (DE SANTO et al., 2008). As infecções de CS em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca, tem nos estafilococos e enterococos os principais agentes etiológicos (DE SANTO et al., 2008). Essas observações coincidiram com nossos estudos, que apresentaram como principais agentes *Klebsiella* spp. (21,8%) e *Pseudomonas aeruginosa* (28,1%) nas PNMs, *Staphylococcus aureus* (26,6%) e *Staphylococcus epidermidis* (28,3%) em análises de infecções de CS e *Klebsiella* sp. (27,0%) e *E. coli* (21,6%) nas infecções urinárias. Entretanto diferentemente da literatura sobre hospitais no hemisfério norte (NNISS, 2001; VINCENT, et al., 2003) a multiresistência aos ATBs (65,8%) predominou entre os isolados destacando-se entre os CGPs, *Staphylococcus epidermidis* (70,5%) e entre os BGN, *Klebsiella* spp. (90,0%) e *Acinetobacter baumannii* (100%).

Embora a maioria das ISC estejam associadas à microbiota do próprio paciente (MANGRAM et al., 1999; JAKOB et al., 2000; SEGERS et al., 2006; LITTLE, 2010), com *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* Coagulase negativo e *Enterococcus* spp., os microrganismos mais comuns recuperados (MANGRAM et al., 1999; MANDELL, 2005; FILSOUFI et al., 2009; LEPELLETIER et al., 2009; LITTLE et al., 2010), os agentes etiológicos mais freqüentemente isolados, podem também se originar de fontes exógenas incluindo os membros da equipe cirúrgica, o instrumental e material médico cirúrgico e o ambiente da sala cirúrgica (WHYTE et al., 1992; MANGRAM et al., 1999; MAYHALL, 2004; HOFFMAN et al., 2002; CHOW, YANG, 2005). No tocante a este último item a comparação de salas com ar limpo e ultra limpo dotadas de filtros absolutos, portanto, com melhores condições assépticas permanece controversa (MANGRAM et al., 1999)

As contagens de microrganismos no ar ultra-limpo em salas cirúrgicas tem sido amplamente investigadas por vários países como Estados Unidos (NASA,1967; FS209E 1992, “American Society of Heating, Refrigeratin”, “Air-Conditioning Engineers” (ASHRAE), Inglaterra (“US Department of Health and Human Services”) (RUI, GUANGBEI, JIHONG, 2007), Holanda (SKI, 1987) e Brasil (ISSO, 1998;

ANVISA,1998; ANVISA 2002; ANVISA 2003a; ANVISA2003b; ABNT, 2005). O Reino Unido (DHSS, 1986 e NHS, 1994) estabelece que a contagem máxima de microrganismos para sala operatória com ar ultra-limpo é de 10 UFC/m³, mesma contagem definida por WHYTE e colaboradores (1983). No HC-UFU, embora as cirurgias cardíacas e parte das cirurgias de próteses ortopédicas sejam realizadas em sala com ar condicionado ultra limpo, a realidade é que pela falta de manutenção do sistema, somado a dificuldades de pessoal durante o ato cirúrgico a carga microbiana muitas vezes é a mesma de uma sala cirúrgica convencional (VON DOLINGER, et al., 2008).

No Brasil, segundo normas da ANVISA (ANVISA, 2002; ABNT, 2005) a recomendação para ar ultra -limpo é de 50 UFC/m³. A contagem microbiana obtida em nossa investigação foi superior a este limite, com média de 60 UFC/m³. A contaminação observada foi predominantemente por cocos Gram positivos (93,0%) com contagem média de 11,2UFC/placa.

Em salas com ar ultra-limpo, além de uma boa manutenção dos filtros, deve-se obter uma pressão positiva no interior da sala operatória, com relação aos corredores e áreas subjacentes, para prevenir o fluxo de ar das áreas sujas para as limpas (LIDWEL, 1986; STACEY, HUMPHREYS, 2002; CHOW, YANG, 2004), e para tanto, é necessário manter a porta fechada durante a execução do procedimento. Neste sentido, uma gestão compatível com o ato cirúrgico que está sendo realizado é imprescindível. Nas cirurgias acompanhadas em nosso estudo, a porta esteve aberta em média por 73 minutos/cirurgia, o equivalente a cerca de um terço do tempo médio gasto na realização do procedimento (226,3 minutos/cirurgia), comprometendo a pressão positiva, além do prejuízo da qualidade microbiológica do ar pela excessiva entrada/saída (média de 75,9 vezes) de profissionais na sala durante cada cirurgia.

7.0. CONCLUSÕES

Este é possivelmente, um dos estudos mais amplos sobre infecções hospitalares, em pacientes adultos submetidos a cirurgias cardíacas realizadas no País. A ocorrência de ISC em nestas cirurgias, aqui são classificadas se incisionais, ou de órgão/espaco (mediastinite), incluindo a incidência de IH em outros sítios anatômicos (PNM, infecção de CS e ITU), considerando-se ainda etiologia, patogenia, fatores de risco e o seu impacto na mortalidade hospitalar destes pacientes.

A taxa de ISC observada foi mais alta do que a usualmente relatada em hospitais do hemisfério norte, destacando-se, entretanto, a de infecções hospitalares em outros sítios anatômicos, com uma proporção de 2,1 para cada ISC. Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 30 Kg/m² (OR: 2,20; 95% CI 1,16 – 4,16; $P=0,0154$), Índice de risco de infecção de sítio cirúrgico “2” (IRIC) (OR: 1,81; 95% CI 1,00 – 3,29; $P=0,0506$), cirurgia de revascularização miocárdica (OR: 2,36; 95% CI 1,22 – 4,58; $P=0,0109$), hospitalização pós-operatória maior que 7(sete) dias (OR: 3,60; 95% CI 1,70 – 7,66; $P=0,0008$). A colonização nasal prévia do paciente por *S. aureus*, também foi um fator predisponente (13,7% *vs.* 0% no grupo controle, $P= 0,0011$) apenas quando de análise univariada. No total das IHS a etiologia foi predominantemente por BGN, na sua maioria representada por amostras multiresistentes, tanto nas ISC quanto nas demais, indicativo de aquisição destes microrganismos durante o período pós-operatório, quando na UTI ou enfermaria de clínica médica. As taxas de mortalidade foram significantes ($P<0,05$) tanto no grupo com ISC (14,6% *vs.* 6,2% grupo controle) quanto nos pacientes com IH em outros sítios anatômicos (19,4% *vs.* 6,2% grupo controle).

A expectativa é que a retroalimentação dos profissionais de saúde, particularmente os médicos e os responsáveis pela gestão do hospital com estes resultados, possibilite uma melhor qualidade de assistência aos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

8.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOUD, C. S.; WEY, S. B.; BALTAR V. T. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*, 2004. v. 77, p. 676-83.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7256. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520/ago. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 7256**, Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projetos e execução das instalações, 2ª ed. Rio de Janeiro, 2005. 22p.

ANTONIALI, F.; COSTA, C.E.; TARELHO, L.S.; LOPES, M.M.; ALBUQUERQUE, A.P.N.; REINERT, G.A.A.; et al. The impact of new preventive measures and treatment of surgical site infections after coronary artery bypass graft surgery [serial on the Internet]. 2005 Dec [cited 2009 Nov 11] ; 20(4): 382-391. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76382005000400006&lng=en. doi: 10.1590/S0102-76382005000400006

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Portaria 3523, de 28 de agosto. Aprova regulamento técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a qualidade do ar de interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. *Diário Oficial da União*, 31 de agosto de 1998, Brasília 1998, 11p.

_____, Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Padrões referenciais da qualidade de ar de interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. *Diário Oficial da União*, 20 de janeiro de 2003, Brasília, 2003, 10p. (a).

_____, Consulta Pública Nº 109, 11 de dezembro de 2003. Indicadores da de Qualidade do Ar Ambiental Interior em Serviços de Saúde. *Diário Oficial da União*, 12 de dezembro de 2003, Brasília, 2003, 15p. (b).

_____, RDC 50, 21 de fevereiro de 2002. Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. *Diário Oficial da União*, 21 de fevereiro de 2002, Brasília, 2002, 164p. (a).

BAILLOT, R.; CLOUTIER, D.; MONTALIN, L.; CÔTÉ L, LELLOUCHE, F.; HOUDE, C.; GAUDREAU, G.; VOISINE, P. Impact of deep sternal wound infection management with vacuum-assisted closure therapy followed by sternal osteosynthesis: a 15-year review of 23 499 sternotomies. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, In Press, Corrected Proof, Available online 31 October 2009.

BEN-AMI, E., LEVY, I., KATZ, J., DAGAN, O. SHALIT, I. Risk factors for sternal wound infection in children undergoing cardiac surgery: a case-control study. *J Hosp Infect.* 2008;70:335-340.

BITKOVER, C.Y.; GARDLUND, B. Mediastinitis after cardiovascular operations: A case-control study of risk factors. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:36-40.

BOSWELL, T. C.; FOX, P.C. Reduction in MRSA environmental contamination with a portable HEPAnsfiltration unit. *The Journal of Hospital Infection.* vol. 63, p. 47ns54, 2006. (doi:10.1016/j.jhin.2005.11.011).

BOYCE, J.M. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *J Hosp Infect.* Jun;65 Suppl 2:50-4. Review. 2007

BOUZA, E.; HORTAL, J.; MUÑOZ, P.; PASCAU, J.; PÉREZ, M.J.; HIESMAYR, M.; ON BEHALF OF THE EUROPEAN STUDY GROUP ON NOSOCOMIAL INFECTIONS AND THE EUROPEAN WORKGROUP OF CARDIOTHORACIC INTENSIVISTS. Postoperative infections after major heart surgery and prevention of ventilator-associated pneumonia: a one-day European prevalence study (ESGNI-008). *J Hosp Infect* 2006;64:224-230.

BRAXTON, J.H.; MARRIN, C.A.; MCGRATH, P.D.; MORTON, J.R.; NOROTSKY, M.; CHARLESWORTH, D.C.; et al. 10-year follow-up of patients with and without mediastinitis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2004;16:70-6.

CEZAR, R.G.; ASSUMPÇÃO, G.; PISTELLI, I.P.; CARVALHO, C.E. Infection in postoperative cardiac surgery. *Rev Bras Ter Int.* 1998;10:125-8.

CHOW, T. T.; YANG, X. Y. Ventilation performance in operating theatres airborne infection: review of research activities and practical guidance. *J Hosp Infect.* London, v.56, p. 85 – 92, 2004.

CLSI – CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. *Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically.* 5th ed., Approved Standard M7-A5. Wayne, Pennsylvania, v.26, nr.2, 2006.

COSKUN, D.; AYTAC, J.; AYDINLI, A.; BAYER, A. Mortality rate, length of stay and extra cost of sternal surgical site infections following coronary artery bypass grafting in a private medical centre in Turkey. *J Hosp Infect* 2005;60:176–179.

CRABTREE,T.D.; CODD, J.E.; FRASER, V.J.; BAILEY, M.S.; OLSEN, M.A.; DAMIANO JR, R.J. Multivariate analysis of risk factors for deep and superficial sternal infection after coronary artery bypass grafting at a tertiary care medical center. *SeminThorac Cardiovasc Surg.* 2004;16:53-61

DANCER, S.J. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *J. Hosp. Infect.* v.56, n.1, p.10-15, jan. 2004.

DANCER, SJ, COYNE M, ROBERTSON, C, THOMSON, A, GULERI A, ALCOCK S. Antibiotic use is associated with resistance of environmental organisms in a teaching hospital. *J Hosp Infect.* 2006. v. 62(2): 200-6.

DE FEO, M.; RENZULLI, A.; ISMENO, G.; GREGORIO, R.; DELLA CORTE, A.; UTILI, R.; COTRUFO, M. Variables predicting adverse outcome in patients with deep sternal wound infection. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:324–331.

FALAGAS, M. E.; ROSMARAKIS, E. S.; RELLOS, K.; MICHALOPOULOS, A.; SAMONIS, G.; PRAPAS, S. N. Microbiologically documented nosocomial infections after coronary artery bypass surgery without cardio pulmonary bypass. *Cardiopulmonary Support and Physiology*, 2006 v.132,N3:481-90. (doi:10.1016/j.jtcvs.2006.05.019).

KIVI, M.; MANNIËN, J.; WILLE, J. C.; VAN DEN HOF, S. Surgical site infection surveillance and the predictive power of the National Nosocomial Infection Surveillance index as compared with alternative determinants in The Netherlands. *American Journal of Infection Control*, v36, issue 3, supplement 1, pages s27-s31, April 2008.

KNOBBEN, B. A. S.; VAN O.R. N., J. R.; VAN DER MEI, H. C.; BUSSCHER, H. J. Evaluation of measures to decrease intr-operative bacterial contamination in ortopaedic. *J Hosp Infect.* London, v.62,p.174-80, 2006.

KOLLEF, M. H.; SHARPLESS, L.; VLASNIK, J.; PASQUE, C.; MURPHY, D.; FRASER, V.J. The impact of nosocomial infections on patient outcomes following cardiac surgery. *Chest* 1997;112:666-75.

DOU, 206E, Seção 1, 32. 25/10/2000.

EAGLE, K.A.; GUYTON, R.A.; DAVIDOFF, R.; EWY, G.A.; FONGER, J.; GARDNER, T.J.; GOTT, J.P.; HERRMANN, H.C.; MARLOW, R.A.; NUGENT, W.; O'CONNOR, G.T.; ORSZULAK, T.A.; RIESELBACH, R.E.; WINTERS, W.L.; YUSUF, S. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation* 1999;100:1464-80.

EYILETEN, Z.; AKAR, A.R.; ERYILMAZ, S.; SIRLAK, M.; YAZICIOGLU, L.; DURDU, S.; UYSALEL, A.; OZYURDA, U. Vacuum-assisted closure and bilateral pectorals muscle flaps for different stages of mediastinitis after cardiac surgery. *Surg Today.* 2009;39(11):947-54.

EKLUND, A.M.; LYYTIKAINEN, O.; KLEMETS, P.; HUOTARI, K.; ANTTILA, V.J.; WERKKALA, K.A.; Valtonen, M. Mediastinitis after more than 10,000 cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg.* 2006;82:1784-9.

EL GAMEL, A.; YONAN, N.A.; HASSAN, R.; JONES, M.T.; CAMPBELL, C.S.; DEIRANIYA, A.K.; LAWSON, R.A. Treatment of mediastinitis: early modified Robicsek closure and pectoralis major advancement flaps. *Ann Thorac Surg.* 1998 Jan;65(1):41-6;

FRENCH, G.L.; OTTER, J.A; SHANNON, K.P.; ADAMS, N.M.T.; WATLING, D.; PARKS, M.J. Tackling contamination of the hospital environment by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): a comparison between conventional terminal cleaning and hydrogen peroxide vapour decontamination. *J. Hosp. Infect.* v.57, n.1, p.31-37, may. 2004.

FILSOUFI, F.; CASTILLO, J.G.; RAHMANIAN, P.B.; BROUMAND, S.R.; SILVAY, G.; CARPENTIER, A. and ADAMS, D.H. Epidemiology of Deep Sternal Wound Infection in Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anest.* 2009;23:488-494.

FRIBERG, B.; FRIBERG, S.; BURMAN, L.G. Correlation between surface and air counts of particles carrying aerobic bacteria in operating rooms with turbulent ventilation: an experimental study. *J. Hosp. Infect.* v.42: 61-8, 1999.

FURNARY, A.P.; ZERR, K.J.; GRUNKEMEIER, G.L.; STARR, A. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 1999;67:352-362.

GÅRDLUND, B.; BITKOVER, C.Y. and VAAGE, J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery – microbiology and pathogenesis. *Eur J Cardio-Thoracic Sur*, V. 21, Issue 5, May 2002, Pages 825-830.

GELAPE, C. L. Infecção do sítio operatório em cirurgia cardíaca. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 89, n. 1, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2007001300013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 Jun 2008. doi: 10.1590/S0066-782X2007001300013.

GIROU, E.; STEPHAN, F.; NOVARA, A.; SAFAR, M.; FAGON, J.Y. Risk factors and outcome of nosocomial infections: results of a matched case-control study of ICU patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:1151e1158.

GOSDEN, P.E.; MACGOWAN, A. P.; BANNISSTER, G.C. Importance of air quality and related factors in the prevention of infection in orthopedic implant surgery. *J Hosp Infect.* 1998 Jul;39(3):173-80. Review.

GRANDINI JR, L.C.; CARAMELLI, B. Complicação Infecçiosa indica mau prognóstico no infarto agudo do miocárdio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2006;87:267-274.

GUARAGNA, J. C.; FACCHI, L. M.; BAIÃO, C. G.; CRUZ, I. B. M.; BODANESE, L. C.; ALBUQUERQUE, L.; PETRACCO, J. B.; GOLDANI, M. A. Preditores de mediastinite em cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* São José do Rio Preto, v. 19, n. 2, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76382004000200011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 Jun 2008. doi: 10.1590/S0102-76382004000200011.

GUMMERT, J.F.; BARTEN, M.J.; HANS, C.; et al. Mediastinitis and cardiac surgery – An updated risk factor analysis in 10,373 consecutive adult patients. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;50:87-91.

PERL, T.M.; GOLUB, J.E. New approaches to reduce *Staphylococcus aureus* nosocomial infection rates: treating *S. aureus* Nasal carriage. *Ann Pharmac other* 1998;32:S7-16.

HAAS, J.P.; EVANS, A.M.; PRESTON, K.E.; LARSON, E.L. Risk factors for surgical site infection after cardiac surgery: the role of endogenous flora. *Heart Lung* 2005;34:108-114.

HOFFMAN, P.N.; WILLIAMS, J.; STACEY, A.; et al. Microbiological commissioning and monitoring of operation theatre suites. *J HOSP INFECT.* 2002;52:1-28.

HORAN, T.C.; GAYNES, R.P.; MARTONE, W.J.; JARVIS, W.R.; EMORI, T.G. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992 Oct;13(10):606-8.

JAKOB, H.G.; BORNEFF-LIPP, M.; BACH, A.; PUÈCKLER, S.V.; WINDELER, J.; SONNTAG, H.G.; HAG, S. The endogenous pathway is a major route for deep sternal wound infection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;17:154-160.

JONKERS, D., ELENBAAS, T., TERPORTEN, P., NIEMAN F., STOBBERINGH E. Prevalence of 90-days postoperative wound infections after cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23:97-102.

JOURDAIN, B. *et al.* Role of quantitative cultures of endotracheal aspirates in the diagnosis of nosocomial pneumonia. *Am Jour Respi Crit Care Med* , v. 152 , p. 241-6, 1995.

KELKAR, U.; BAL, AM.; KULKARNI, S. Fungal Contamination of air conditioning units in operating theatres in India. *J. Hosp. Infect.* v.60:n,1, 81-4, 2005.

KLUYTMANS, J.A.; MOUTON, J.W.; IJZERMAN, E.P.; et al. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* as a major risk factor for wound infections after cardiac surgery. *J Infect Dis.* 1995;171:216-19.

KNOBBEN, BAS.; VAN HORN, JR.; VAN DER MEI, HC.; BUSSCHER, H J. Evaluation of measures to decrease intra-operative bacterial contamination in orthopedic implant surgery. *J. Hosp. Infect.* v.66, n.2, 174-80, 2006.

KOLLEF, M.; SHARPLESS, L.; VLASNIK, J.; PASQUE, C.; PASQUE, C.; MURPHY, D.; FRASER, V.J. The impact of nosocomial infections on patient outcomes following cardiac surgery. *Chest* 1997;112:666-75.

KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M.; SCHECKENBERGER, P.C.; WINN Jr., W.C. *Diagnosis Microbiology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1999.

KONVALINKA, A.; ERRETT, L.; FONG, I.W. Impact of treating *Staphylococcus aureus* nasal carriers on wound infections in cardiac surgery. *Journal of Hospital Infection*, Volume 64, Issue 2, Pages 162-8, October 2006.

KUDUVALLI, M.; GRAYSON, A.D.; OO, A.Y.; FABRI, B.M.; RASHID, A. Risk of morbidity and in hospital mortality in obese patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;22:787-93.

LEGRAS, A.; MALVY, D.; QUINIOUX, AI.; et al. Nosocomial infections: prospective survey of incidence in five French Intensive care units. *Intensive Care Med* 1998;24:1040-1046.

L'ECUYER, P.B.; MURPHY, D.; LITTLE, J.R.; FRASER, V.J. The epidemiology of chest and leg wound infections following cardio-thoracic surgery. *Clin Infect Dis.* 1996;22:424-9.

LEPELLETIER, D.; PERRON, S.; BIZOUARN, P.; CAILLON, J.; DRUGEON, H.; MICHAUD, J.L.; et al. Surgical-site infection after cardiac surgery: incidence, microbiology, and risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2005;26:466-72.

LEPELLETIER, D. L.; POUPELINB, L.; CORVECA, S.; BOURIGAULTA, C.; BIZOUARNB, P.; BLANLOEIL, Y.; REYNAUDA, A.; DUVEAUC, D.; DESPIN, P. Risk factors for mortality in patients with Mediastinitis after cardiac surgery. *Archives of Cardio vascular Disease* (2009) 102,119 – 125

LITTLE, A. G.; MERRILL, W. H. *Complications in Cardiothoracic Surgery*, 2nd edition – Blackwell Publishing – USA. 2010. 496p.

LIDEWELL, O. M. Clean air at operation and subsequent sepsis in the joint. *Clinical Orthopedics*, Philadelphia, v.211, p.91 – 102, 1986.

LILLENFELD, D.E.; VLAHOV, D.; TENNEY, J.H.; MCLAUGHLIN, J.S. Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control*. 1988;16:3-6.

LOOP, F.D.; LYTLE, B.W.; COSGROVE, D.M.; MAHFOOD, S.; MCHENRY, M.C.; GOORMASTIC, M.; STEWART, R.W.; GOLDING, L.A.; TAYLOR, P.C.J.; MAXWELL CHAMBERLAIN MEMORIAL PAPER. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity, and cost of care. *Ann Thorac Surg*. 1990;49:179–187.

LOSANOFF, J.E.; JONES, J.W.; RICHMANN, B.W. Primary closure of median sternotomy: techniques and principles. *Cardiovasc Surg* 2002;10:102–10.

LU, J.C.Y.; GRAYSON, A.D.; JHA, P., SRINIVASAN, A.K.; FABRI, B.M. Risk factors for sternal wound infection and mid-term survival following coronary artery bypass surgery. *European Journal Cardio-thorac Surg*. 2003;23:943-49.

MAKSIMOVIC, J.; MARKOVIC-DENIC, L.; BUMBASIREVIC, M.; MARINKOVIC, J.; VLAJINAC, H. Surgical site infections in orthopedic patients: prospective coort study. *Croatian Medical Journal*., Split/Croatia, v. 49, nr.1, p. 58-65, 2008. (doi:10.3325/cmj.2008.1.58).

MANGRAM, A. J.; HORAN, T. C.; PEARSON, M. L.; SILVER, L. C.; JARVIS, W. R. and THE HOSPITAL INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999 *American Journal of Infection Control*, v27, n2, p97-134, 1999.

MARTORELL, C.; ENGELMAN, R.; CORL, A.; BROWN, R.B. Surgical site infections in cardiac surgery: an 11-year perspective. *Am J Infect Control*. 2004;32:63-8.

MAYHALL, C.G. *Hospital epidemiology and infection control*. Lippincott Williams & Williams: 3^a Ed. Philadelphia – USA. 2004. 2060p.

MEKONTSO-DESSAP, A.; KIRSCH, M.; BRUN-BUISSON, C.; et al. Poststernotomy mediastinitis due to *Staphylococcus aureus*: Comparison of methicillin-resistant and methicillin-susceptible cases. *Clin Infect Dis*. 2001;32:877-883.

MILANO, C.A.; KESLER, K.; ARCHIBALD, N.; et al. Mediastinitis after coronary artery bypass graft surgery. Risk factors and long-term survival. *Circ*. 1995;92:2245-2251.

MICHALOPOULOS, A.; GEROULANOS, S.; ROSMARAKIS, E.S.; FALAGA M.E. Frequency, characteristics, and predictors of microbiologically documented nosocomial infections after cardiac surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2006;29:456 - 460

MOLINA, J.E.; LEW, R.S.L.; HYLAND, K.J. Postoperative sternal dehiscence in obese patients: Incidence and prevention. *Ann Thorac Surg*. 2004;78:912-917.

MUÑOZ, P.; HORTAL, J.; GIANNELLA, M.; BARRIO, J.M.; RODRÍGUEZ-CRÉIXEMS, M.; PÉREZ, M.J.; RINCÓN, C.; BOUZA E. Nasal carriage of *S. aureus* increases the risk of surgical site infection after major heart surgery. *Journal of Hospital Infection*, Volume 68, Issue 1, Pages 25-31, January 2008.

NAFZIGER, D. A.; LUNDSTROM, T.; CHANDRA, S.; MASSANARI, R. M. Infection control in ambulatory care. *Infectious Disease Clinics of North America*, Volume 11, Issue 2, 1, Pages 279-296, June 1997.

NATEGHIAN, A.; TAYLOR, G.; ROBINSON, J. L. Risk factors for surgical site infections following open-heart surgery in a Canadian pediatric population. *American Journal of Infection Control*, volume 32, Issue 7, November 2004, Pages 397-401.

NEGRI, A.; MANFREDI, J.; TERRINI, A.; et al. Prospective evaluation of a new sternal closure method with thermo reactive clips. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002;22:571-5.

NICHOLSON, M.R.; HUESMAN, L.A. Controlling the usage of intranasal mupirocin does impact the rate of *Staphylococcus aureus* deep sternal wound infections in cardiac surgery patients. *Am J Infect Control*. 2006 Feb;34(1):44-8.

NIEDERMAN, M. S. The clinical diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Respiratory Care*, v. 50, n. 6, 2005.

NATIONAL NOSOCOMIAL INFECTION SURVEILLANCE (NNIS) SYSTEM REPORT, Data summary from January 1992 - June 2001, issued August 2001, **American Journal Infection Control**, v. 29, p. 404-421, 2001.

NNIS SYSTEM. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004.

American Journal of Infections Control, New York, v. 32, p. 470-85, Dec. 2004.

OLSEN, M.A.; SUNDT, T.M.; LAWTON, J.S.; DAMIANO, R.J.; HOPKINS-BROYLES, D.; LUCK-BUCKLEY, P.; et al. Risk factors for leg harvest surgical site Infections after coronary artery bypass graft surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126:992-9.

OWENS, C.D.; STOESSEL, K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *Journal of Hospital Infection*. nov. 2008;70:3-10.

EL OAKLEY, R.M.; WRIGHT, J.E. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg*. 61: 1030-6, 1996.

PALETTA, C.E.; HUANG, D.B.; FIORE, A.C.; SWARTZ, M.T.; RILLORAZA, F.L.; GARDNER, J.E. Major leg wound complications after saphenous vein harvest for coronary revascularization. *Ann Thoracic Surg*. 2000;70:492-497.

PASQUARELLA, C.; PITZURRA, O; SAVINO, A The index of microbial air contamination. *J. Hosp. Infect.* v.46, n.4, p.241-56, dec.2000.

PASQUARELLA, C.; PITZURRA, O; HERREN, T.; POLETTI, L.; SAVINO, A Lack of influence of body exhaust gowns on aerobic bacterial surface counts in a mixed-ventilation operating theatre. A study of 62 hip arthroplasties. *J. Hosp. Infect.* v.54, n.1, p.2-9, may.2003.

PAUL, M.; RAZ, A.; LEIBOVICI, L.; MADAR, H.; HOLINGER, R.; RUBINOVITCH, B. Sternal wound infection after coronary artery bypass graft surgery: Validation of existing risk scores. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Volume 133, Issue 2, Pages 397-403, February 2007.

PITTET, D.; ALLEGRANZI, B.; SAX, H.; DHARAN, S.; PESSOA-SILVA, C. L.; DONALDSON, L.; BOYCE, J. M. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *The Lancet Infectious Diseases*, New York, v. 6, p. 641-652, 2006.

REBOLO, M.H.; BERNAL, J.M.; LLORCA, J.; RABASA, J.M.; REVUELTA, J.M. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: a multivariate analysis of risk factors. *J Thoracic Cardiovasc Surg.* v112, n 4, 1996

RIDDERSTOLPE, L.; GILL, H.; AHLFELDT, H.; RUTBERG, H. Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20:1168-75.

ROY, M.C. Surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery: discriminating site-specific risk factors to improve prevention efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998;19:229-233.

RUI Z.; GUANGBEI, T.; JIHONG L. Study on biological contaminant control strategies under different ventilation models in hospital operating room *Building and Environment*, Volume 43, Issue 5, May 2008, Pages 793-803.

SAADATIAN-ELAHI M., TEYSSOU R., VANHEMS P. *Staphylococcus aureus*, the major pathogen in orthopedic and cardiac surgical site infections: A literature review. *International Journal of Surgery*, In Press, Corrected Proof, Available online 8 May 2007.

SACHITHANANDAN, A.; NANJAIAH, P.; NIGHTINGALE, P.; WILSON, I. C.; GRAHAM, T. R.; ROONEY, S. J. KEOGH, B. E.; PAGANO, D. Deep sternal wound infection requiring revision surgery: impact on mid-term survival following cardiac surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 33, Issue 4, Pages 673-78, April 2008.

DE SANTO, L.S.; BANCONE, C.; SANTARPINO, G.; ROMANO G., DE FEO, M., SCARDONE, M., GALDIERI, N., COTRUFO M.. Microbiologically documented nosocomial infections after cardiac surgery: an 18-month prospective tertiary care centre report. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. v. 33(4), p. 666-72, april 2008.

SAN JUAN, R.; CHAVES, F.; LÓPEZ GUDE, M.J.; DÍAZ-PEDROCHE, C.; OTERO, J.; CORTINA ROMERO, J.M.; RUFILANCHAS, J.J.; AGUADO, J.M. Staphylococcus aureus poststernotomy mediastinitis: description of two distinct acquisition pathways with different potential preventive approaches. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007 Sep;134(3):670ns6.

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

SEGRS, P.; SPEEKENBRINK, R.G.; UBBINK, D.T.; VAN OGTROP, M.L.; DE MOL, B.A. Prevention of nosocomial infection in cardiac surgery by decontamination of the nasopharynx and oropharynx with chlorhexidine gluconate: a randomized controlled trial. *J Am Med Assoc* 2006;296:2460-2466.

SHARMA, M.; FAKIH, M.G.; BERRIEL-CASS, D.; MEISNER, S.; SARAVOLATZ, L.; KHATIB, R. Harvest surgical site infection following Coronary artery bypass grafting: Risk factors, microbiology, and outcomes. *Am J Infect Control* 2009;n:1-5. (doi:10.1016/j.ajic.2008.12.012).

SHERLAW-JOHNSON, C.; WILSON, A.P.R.; KEOGH, B.; GALLIVAN, S. Monitoring the occurrence of wound infections after cardiac surgery. *Journal of Hospital Infection* 2007;65:307-313. (doi:10.1016/j.jhin.2006.12.015)

SHIOMORI, T.; MIYAMOTO, H.; MAKISHIMA, K.; YOSHIDA, M.; FUJIYOSHI, T.; UDAKA, T.; INABA, T.; HIRAKI, N. Evaluation of bed making-related airborne and surface methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* contamination. *J. Hosp. Infect.* v.50, n.1, p.30-5, jan.2002.

SÖDERQUIST B. Surgical site infections in cardiac surgery: microbiology *APMIS* 2007;115:1008-11.

SOUZA, V.C.; FREIRE, A.N.M.; TAVARES-NETO, J. Mediastinite pós-esternotomia longitudinal para cirurgia cardíaca: 10 anos de análise. *Rev Bras Cir Cardiovasc* [serial on the Internet]. 2002 Sep [cited 2009 Nov 11] ; 17(3): 266-270. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76382002000300012&lng=en. doi: 10.1590/S0102-76382002000300012.

SPENCER RC. National prevalence survey of hospital acquired infections: definitions. Preliminary report of the Steering Group of the Second National Prevalence Survey. *J Hosp Infect.* 1993;24:69-76.

STACEY, A.; HUMPHREYS, H. A UK historical perspective on operating theatre ventilation. *J Hosp Infect.* London, v.52.p. 77-80,2002.

STAHL, E.; TAMMELIN, A.; BERGSTROM, R.; et al. Sternal wound complications—Incidence, microbiology and risk factors. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;11:1146-1153.

STRABELLI, T.M.V.; STOLF, N.A.G.; UIP, D.E. Uso Prático de um Índice de Risco de Complicações após Cirurgia Cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 91(5) : 342-7

SWENNE, C.L.; LINDHOLM, C.; BOROWIEC, J.; CARLSSON, M. Surgical-site infections within 60 days of coronary artery by-pass graft surgery. *J Hosp Infect.* 2004;57:14-24.

TAYLOR GJ, MIKELL FL, WESTOM MOSES H, ET AL. Determinants of hospital charges for coronary artery bypass surgery: the economic consequences of postoperative complications. *Am J Cardiol.* 1990;65:309-313.

TEGNELL A, AREN C, O'HMAN L. Coagulase-negative staphylococci and sternal infections after cardiac operation. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:1104-1109.

UPTON, A.; ROBERTS A. S., MILSOM P., MORRIS A J. Staphylococcal post-sternotomy mediastinitis: five year audit. *ANZ J Surg.* 75(4):198-203. Apr 2005.

UTILI R., DURANTE-MANGONI E., TRIPODI M-F. Infection of intravascular prostheses: how to treat other than surgery *International Journal of Antimicrobial Agents*, volume 30, supplement 1, pages 42-50, november 2007.

VINCENT, J.D.; Nosocomial infection in adult intensive care units. *The lancet*, v.361 (14); p. 2068-2077, 2003.

VON DOLINGER, E. J. O. Infecções de sítio cirúrgico ortopédicas em pacientes submetidos à artroplastias de quadril e joelho: incidência, fatores de riscos e influência da contaminação do ar do Centro Cirúrgico em um Hospital Universitário Brasileiro, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Brasil. 2008.

ZANGRILLO A., LANDONI G., FUMAGALLI L., BOVE T., BELLOTTI F., SOTTOCORNA O., ROBERTI A., MARINO G.. Methicillin-Resistant *Staphylococcus* Species in a Cardiac Surgical Intensive Care Unit: A 5nsYear Experience. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* v. 20, n 1. 31-7, 2006.

ZERR KJ, FURNARY AP, GRUNKEMEIER GL, BOOKIN S, KANHERE V, STARR A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open-heart operations. *Ann Thorac Surg.* 1997;63:356-61.

WHYTE, W.; HANBREUS, A.; LAWRELL, G. et al. The relative importance of routes and sources of wound contamination during general surgery. *J. Hosp. Infect.* v. 22, n 1. 41-54. 1992.

WELSBY IJ, BENNETT-GUERRERO E, ATWELL D, WHITE WD, NEWMAN MF, SMITH PK, MYTHEN MG. The association of complication type with mortality and prolonged stay after cardiac surgery with cardio pulmonary bypass. *Anesth Analg* 2002;94:1072-8.

WEIGELT JA, DRYER D, HALEY RW. The necessity and efficiency of wound surveillance after discharge. *Arch Surg.* 1992;127:77-82.

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa sobre infecção no local da operação e sua provável contaminação pelo ar, sob a responsabilidade dos pesquisadores; Marcília Batista de Amorim Finzi, Prof. Dr. Geraldo Batista de Melo, Prof. Dr. Paulo Gontijo Filho.

Nesta pesquisa nós estamos buscando entender como o ambiente da sala de operação pode estar relacionado com o desenvolvimento de infecção no local da operação. Durante a cirurgia o ar será coletado por meio de placas de vidro com meio de cultura, na primeira hora do procedimento, e haverá também coleta nasal após a cirurgia, por meio de esfregaço de “swab” estéril por alguns segundos em uma das narinas. O termo de Consentimento Livre Esclarecido será coletado pela aluna da pós-graduação Marcília Batista de Amorim Finzi, que também levará os dados coletados para o laboratório de Microbiologia ICBIM-UFU e analisará o crescimento de microrganismos nos mesmos. Os riscos são inexistentes para o paciente. O benefício de tal pesquisa está em elucidar se o ambiente da sala de operação participa como fonte doadora de microrganismos para o local da cirurgia, desencadeando infecções.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa. Você é livre para parar de participar a qualquer momento sem nenhum prejuízo para o senhor (a).

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o senhor (a).

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa o senhor poderá entrar em contato com:

Pesquisadores: **Av. Pará 1720 bloco 4C Campus Umuarama 38400-902 Uberlândia-MG 3218-2236.**
CEP/UFU: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco J, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: (34)32394531

Uberlândia, ____ de _____ de 200__.

Assinatura dos pesquisadores

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido

Participante da pesquisa

ANEXO II

FICHA INDIVIDUAL

Nº do Paciente: _____
Prontuário: _____

VIGILÂNCIA DE INFECÇÕES EM CIRURGIAS CARDÍACAS PARA REVASCULARIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE PRÓTESES VALVARES

NOME do Paciente: _____

IDADE: ____ anos. DATA de Nasc: ____/____/____ SEXO: () FEM () MAS

DATA DA INTERNAÇÃO ____/____/____ MOTIVO: _____

LEITO: ____ CLÍNICA: ____ DIAGNÓSTICO: _____

DATA DA CIRURGIA: ____/____/____

SALA: ____ INÍCIO DA CIRURGIA: ____ : ____ hs. TÉRMINO: ____:____ hs. IRIC:

ALTA: ____/____/____

TIPO DE CIRURGIA	CLASSIFICAÇÃO	INFECÇÃO	OBS:	FATORES DE RISCO		
() REVASCULARIZAÇÃO	() LIMPA	() Superficial		PACIENTE	INVASIVOS	OUTROS
	() SUJA	() Profunda		BMI: _____	() Dreno () CVC () VM () SV	() ANTIBIÓTICOS: () Profilático _____ () Terapêutico _____
() VÁLVULA PROTÉTICA	CONTAMINADA	() Espaço		Co-morbidades () diabetes () DPOC () IR		() CORTICÓIDES _____

DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO				ANTIBIÓTICOS UTILIZADOS		
MICROORGANISMOS	DATA ISOLAMENTO	ANTIBIOGRAMA	MATERIAL		INÍCIO	TÉRMINO
	____/____/____				____/____/____	____/____/____
	____/____/____				____/____/____	____/____/____
	____/____/____				____/____/____	____/____/____