

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL**

**“ESTUDO DE CASO DE ASPECTOS GERAIS DE OBRAS  
EM EDIFÍCIOS HOSPITALARES”**

Autor: Juscelino Rodrigues Mariano

Orientador: Prof. Cícero Murta Diniz Starling

Agosto/2011



**Universidade Federal de Minas Gerais**  
Escola de Engenharia  
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção  
*Curso de Especialização em Construção Civil*



Juscelino Rodrigues Mariano

## **“ESTUDO DE CASO DE ASPECTOS GERAIS DE OBRAS EM EDIFÍCIOS HOSPITALARES”**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Construção Civil com Ênfase em Gestão e Avaliações na Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para a obtenção do título de Especialista em Construção Civil

Orientador: Prof. Cícero Murta Diniz Starling

Belo Horizonte  
Escola de Engenharia da UFMG  
2011



**Universidade Federal de Minas Gerais**  
Escola de Engenharia  
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção  
*Curso de Especialização em Construção Civil*



A Deus, que sempre me guiou.

`A minha família pelo apoio e dedicação.



## **Agradecimentos**

*Em primeiro lugar a Deus.*

*Aos meus pais e irmãos que me criaram e proporcionaram minha educação.*

*À Universidade Federal de Minas Gerais e todos os professores que há anos  
me concedem a dádiva do conhecimento.*

*Aos amigos, pelo apoio moral e companheirismo.*

## Resumo

Os edifícios hospitalares apresentam grande complexidade construtiva por se tratarem de ambientes que necessitam de cuidados intrínsecos. Dentro de um hospital não é possível executar obras como e quando se deseja, sendo necessário um bom planejamento de forma que sejam minimizadas as interferências nas atividades hospitalares.

O edifício hospitalar é dinâmico, já que deve permanecer sempre aberto à inclusão de novas tecnologias médicas. E toda a evolução médica demanda dos hospitais agilidade para se adaptarem aos novos processos que estão surgindo. Alguns conceitos arquitetônicos e construtivos facilitam a inserção destas novas tecnologias em edifícios existentes e devem ser elementos norteadores de projetos futuros.

O presente trabalho sintetiza um estudo exploratório, cuja metodologia foi a análise qualitativa de uma obra ocorrida em um grande hospital público. É objetivo desse estudo diagnosticar os problemas em gestão de obras de reforma em hospitais que ocorram sem a paralisação do atendimento e servir de base para o planejamento de novos empreendimentos.

**Palavras chave:** obras hospitalares, arquitetura hospitalar.

## Abstract

The hospital buildings have constructive because they are highly complex environments requiring intrinsic care. Within a hospital can not perform work as and when they want, good planning is necessary so as to minimize interference in hospital activities.

The hospital building is dynamic, since it must always remain open to the inclusion of new medical technologies. And all the medical developments of the hospitals demand agility to adapt to new processes that are emerging. Some architectural concepts and constructive facilitate the inclusion of these new technologies in existing buildings and should be guiding factors for future projects.

This paper summarizes an exploratory study, whose methodology was a qualitative analysis of a work held in a large public hospital. Objective of this study is to diagnose the problems in construction management reform taking place in hospitals without interruption of service as a basis for planning new projects.

**Keywords:** *hospital construction, hospital architecture.*

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Objetivo .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Revisão Bibliográfica .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Arquitetura Hospitalar .....</b>	<b>11</b>
3.1.1. Aspectos Gerais da Arquitetura de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde .....	11
3.1.2. Aspectos fundamentais para o conforto ambiental nos hospitais: a iluminação, a cor e o conforto higratérmico. ....	14
3.1.3. Arquitetura e Engenharia Hospitalar na Prevenção de Infecções .....	16
3.1.4. Humanização .....	23
3.1.5. Tipos de Hospitais e Tipologia dos Edifícios Hospitalares .....	24
<b>3.2. O Plano Diretor Hospitalar .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3. A RDC nº 50 da ANVISA .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4. Atividades de Construção e Reforma em Ambientes Hospitalares .....</b>	<b>30</b>
3.4.1. Tipos de Obras .....	30
3.4.2. Segurança em Obras de Construção e Reforma em Hospitais .....	31
3.4.3. Importância da Definição do Sistema Construtivo .....	32
3.4.4. Requisitos de Desempenho do Sistema Construtivo .....	33
3.4.5. Flexibilidade das Instalações .....	35
<b>4. Estudo de Caso .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1. Metodologia de Pesquisa .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2. Contextualização do Hospital H .....</b>	<b>37</b>
<b>4.3. A “Segunda Fase de Modernização do Hospital H” .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4. Metodologia de Escolha da Obra a ser Analisada no Estudo de Caso .....</b>	<b>39</b>
<b>4.5. Análise do Gerenciamento do Empreendimento .....</b>	<b>41</b>
<b>5. Resultados e Discussões .....</b>	<b>45</b>
<b>6. Conclusões .....</b>	<b>54</b>
<b>7. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>56</b>

## Lista de Ilustrações

Ilustração 1 – Tipologias do Edifício Hospitalar. Fonte: FIGUEIREDO, Alexandra. Gestão do projeto de edifícios hospitalares. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.....	25
Ilustração 2 Exemplo das diversas instalações encontradas não previstas em projeto .....	47
Ilustração 3 – Caixas de passagem de esgoto encontradas sob o piso.....	48
Ilustração 4 – Parede cujo revestimento teve que ser demolido por estar em mau estado. Não estava previsto inicialmente. ....	48
Ilustração 5 – Escavação de tubulão na sala de tomografia para reforço estrutural necessário para a supressão do pilar.....	49
Ilustração 6 – Escoramento e perfil metálico do reforço estrutural na sala de tomografia.....	49
Ilustração 7 – Parede parcialmente revestida com laminado melamínico. Revestimento amplamente utilizado pela arquiteta devido à facilidade de assepsia, mas cuja instalação é complicada devido ao forte odor do adesivo utilizado. ....	50
Ilustração 8 – UCI da emergência concluída. ....	52
Ilustração 9 - Mamografia – 1) Execução de reboco com barita para proteção radiológica. 2) Novo piso paviflex. 3) Vidro blindado para segurança dos pacientes e funcionários do setor. ....	52
Ilustração 10 - Casa de Máquinas – 1) Execução da alvenaria. 2) Execução das formas das vigas. ....	53
Ilustração 11 - Raio X – 1) Porta com proteção radiológica. 2) Bancada nova de Granito Cinza Corumbá e parede revestida com fórmica. 3) Abertura para equipamento de revelação de filme e bancada em aço inox.....	53
Ilustração 12 - Tomografia – 1) Remoção das fórmicas danificadas para substituição. 2) Porta com proteção radiológica substituída por outra. 3) Conclusão da obra na Tomografia. ....	53
Ilustração 13 - Observação masculina e observação pediátrica concluídas .....	54
Ilustração 14 - Setor Odontologia – 1) Secretaria com parede e porta revestida em fórmica. 2) Espera da emergência da Odonto. 3) Sala de Raio X, com bancada de Granito Cinza Corumbá e pia de Aço Inox. ....	54



## **Lista de tabelas**

Tabela 1 – Participação do elemento construtivo no custo total do empreendimento . Fonte: Ministério da Saúde. <i>O custo das decisões arquitetônicas nos projetos de hospitais.</i> .....	26
Tabela 2 – Comparativo entre as obras pré-selecionadas .....	40
Tabela 3 – Divisão das etapas da obra de reforma da unidade de emergência e critério de medição adotado .....	42

## **1. Introdução**

Instituição fundamental por promover a saúde da sociedade, monitorando o nascimento a enfermidade e a morte, o hospital é um edifício de grande complexidade construtiva, tendo em vista as responsabilidades que lhe são atribuídas.

O projeto e o planejamento de hospitais são iguais aos de qualquer outro edifício, necessitando de cronogramas físico-financeiros e equipes multidisciplinares. A diferença consiste no ciclo de vida, uma vez que o hospital se redefine constantemente em razão da evolução das tecnologias médicas e às necessidades dos pacientes. Os hospitais contemporâneos demandam também humanização dos ambientes e mais atenção quanto à prevenção de infecções, entre outros requisitos técnicos relacionados ao objetivo do edifício, que é dar suporte a atividades médicas e recuperar a saúde dos usuários.

A importância social do atendimento à saúde e o rápido avanço da tecnologia e dos procedimentos médicos demandam novas formas de gerenciamento e desenvolvimento dos edifícios hospitalares. Para que o hospital seja um edifício com um ciclo de vida mais longo, que se adapte ao futuro sem custos excessivos e paralisação do atendimento é necessário que haja um plano diretor que funcionará como um mapa, com diretrizes bem traçadas tanto para os projetistas quanto para os gerenciadores de obras e para a equipe de manutenção.



## **2. Objetivo**

Esta pesquisa tem como objetivo analisar o processo de execução de obras em edifícios hospitalares e sua relação com as fases de projeto e constituir uma referência genérica para o desenvolvimento de novos empreendimentos hospitalares.

Foi feito um levantamento e análise de publicações, livros, legislação, sites, todos relacionados à gestão de empreendimentos e à arquitetura hospitalar. O método de pesquisa utilizado foi o de estudo de caso, uma vez que o processo investigado trata-se de um fenômeno contemporâneo. Serão analisadas obras de reforma realizadas em um grande hospital de Belo Horizonte.

A pesquisa abrange o planejamento, contratação e o gerenciamento de obra de reforma em um grande hospital público, sem que fosse paralisado o atendimento à população ou transferido para outro estabelecimento assistencial de saúde. Para isso, procurou-se mapear o processo como um todo, propiciando um entendimento amplo das fases e interfaces desse processo e as dificuldades encontradas que vieram a provocar desvios no cronograma e impactos no orçamento previsto inicialmente.

Assim, o presente trabalho busca contribuir para uma discussão sobre a gestão do processo de projeto e execução de obras em ambientes hospitalares, sobretudo no caso específico de reformas em grandes hospitais públicos sem interrupção do atendimento.

## 3. Revisão Bibliográfica

### 3.1. Arquitetura Hospitalar

#### 3.1.1. Aspectos Gerais da Arquitetura de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

Segundo Karman (1995, p. 11) *apud* Caixeta, Figueiredo e Fabrício (2009) o hospital pode ser considerado “[ . . . ] um organismo dinâmico, sempre em mutação [ . . . ]”. Alguns exemplos dessas mutações são as paredes e divisórias que são seguidamente removidas, deslocadas e acrescidas em decorrência de exigências administrativas e técnicas. Também contribuem para essas mudanças constantes a inserção de novos equipamentos que necessitam de suportes, apoios, suprimentos e instalações.

De acordo com Góes (2004, p. 29) *apud* Caixeta, Figueiredo e Fabrício (2009), o hospital é “[ . . . ] um dos programas mais complexos a ser atendido pela composição arquitetônica [ . . . ]”, pelo fato apresentarem múltiplas faces, dentro das quais ocorrem diversas interações, concentrando, numa mesma edificação, serviços de cunho industrial – lavanderia, nutrição e transportes –, atividades de alta tecnologia e processos refinados de atuação médica.

Mascaró (1995, p. 15) *apud* Caixeta, Figueiredo e Fabrício (2009) também considera o hospital como “[ . . . ] um dos tipos mais complexos de edifícios [ . . . ]”, onde geralmente se reúnem nove setores funcionais distintos, cada um com uma configuração arquitetônica totalmente distinta: administração, ambulatório,



diagnóstico, tratamento, pronto-atendimento, internação, serviços de apoio, serviços gerais e circulações intersetoriais.

Conceitos de eficiência, flexibilidade e expansibilidade, humanização, facilidade de limpeza, acessibilidade, controle de circulação, segurança e sustentabilidade, entre outros devem ser considerados em projetos de edificações hospitalares de acordo com Carr (2009) *apud* Caixeta, Figueiredo e Fabrício (2009). Como exemplo de eficiência, o autor cita diversas características, como a facilidade de supervisão visual dos ambientes, a inclusão de todos os ambientes necessários, a proximidade nos percursos mais freqüentes feitos pelos funcionários e o agrupamento de áreas funcionais similares.

A flexibilidade e a expansibilidade também são fundamentais em projetos de hospitais, para que a edificação tenha uma vida longa e possa incorporar os avanços da medicina. A humanização é importante para contribuir com a recuperação dos pacientes. Os fluxos devem ser separados para as equipes, o público e os serviços, tornando possível agilizar o trabalho dos funcionários e reduzir o risco de infecções. (CORBIOLI, 2000) *apud* Caixeta, Figueiredo e Fabrício (2009).

Outro fator importante é a previsão da manutenção. Como o tratamento de pacientes não pode ser interrompido, essas atividades devem ser previstas em projeto, para causar interferência mínima no funcionamento do hospital.

Os estabelecimentos assistenciais de saúde são empresas complexas, abrigo diversos setores, cada um com sua especificidade e função. São empreendimentos que exigem grandes investimentos na construção, na compra de equipamentos e, principalmente, na manutenção dos custos operacionais. No setor público, esses custos operacionais crescem proporcionalmente às transformações

construtivas executadas sem planejamento. Além disso, problemas iniciais de projeto decorrentes de soluções arquitetônicas inadequadas ao clima, são agravados com as ampliações para o atendimento da demanda crescente de pacientes e para o acompanhamento de novas tecnologias e equipamentos. Dessa forma, os estabelecimentos assistenciais de saúde projetados, além da viabilidade econômico-financeira, devem atender também aos requisitos de: expansibilidade, flexibilidade, segurança, eficiência e, sobretudo, humanização.

O conforto ambiental aparece como forte aliado nos processos de cura de pacientes. O paciente luta para recuperar sua saúde e, ao mesmo tempo, é submetido a agressões do meio ambiente como ruídos, radiação ionizante e não ionizante, vibração, pressão anormal, temperaturas extremas, substâncias químicas, vírus, bactérias, fungos e ácaros. Os usuários também requerem condições específicas de qualidade do ambiente para o seu bem-estar. Como exemplo pode-se citar os acompanhantes, cujo estresse faz variar suas necessidades, os médicos e enfermeiras que podem se sentir desconfortáveis em determinadas situações, dependendo do grau de responsabilidade a que estão submetidos e de suas vestimentas específicas.

O arquiteto hospitalar, além de conhecer toda a complexidade do funcionamento de um hospital, deve propor soluções que atendam as suas necessidades técnicas e de humanização, ou seja, o edifício precisa ser flexível e expansível para atender todas as demandas das inovações tecnológicas e, sobretudo, ser mais humano. Nesse contexto, o conforto ambiental tem primazia, devido a sua grande influência nos processos de cura dos pacientes internados.

Segundo Corbella (2003), uma pessoa está confortável em um ambiente quando se sente em neutralidade em relação a ele. No caso dos edifícios

hospitalares, a arquitetura pode ser um instrumento terapêutico se contribuir para o bem-estar físico do paciente com a criação de espaços que, além de acompanharem os avanços da tecnologia, desenvolvam condições de convívio mais humanas. O desconforto ambiental nos hospitais não pode ser mais um problema nesses espaços, construídos para situações estressantes de atendimento, na maioria das vezes, associadas a pacientes com risco de vida ou sofrimento profundo.

### **3.1.2. Aspectos fundamentais para o conforto ambiental nos hospitais: a iluminação, a cor e o conforto higrotérmico.**

- **Iluminação**

Indispensável na maioria dos ambientes hospitalares, a iluminação artificial influencia o equilíbrio psicológico e fisiológico dos usuários. Segundo MARTINS (2004) é preciso integrar, o mais precocemente possível, a luz no projeto arquitetônico, com a definição da luminância necessária ao ambiente, antes da escolha das cores. Há dois parâmetros a serem considerados: a quantidade e a qualidade da iluminação. No caso dos hospitais, os diferentes tipos de usuários e as diversas atividades requerem estudos específicos para que proporcionem o bem-estar visual.

Segundo Corbella (2003), a iluminação natural traz benefícios para a saúde, porque dá a sensação psicológica do tempo, tanto cronológico quanto climático. A luz artificial, necessária à noite e nos dias nublados, deve ser usada sempre como uma complementação e nunca como uma substituição da natural. Felizmente, o clima tropical do Brasil proporciona condições para um maior aproveitamento da luz natural no interior das edificações.

- **A Cor**

A luz determina a cor, isto é, qualquer luz natural ou artificial que cai sobre uma superfície colorida afeta sua aparência, já que esta cor não existe por si própria, mas como resultado da excitação do olho. A sensação térmica provocada pela cor pode ser utilizada para melhorar as condições higrotérmicas de um ambiente. Para um ambiente seco, cores de conotação úmida – como as verdes mais escuras – são recomendadas, enquanto uma atmosfera úmida será menos desagradável com cores ditas secas – como o vermelho e o alaranjado.

A cor também influencia na percepção do volume. As cores de comprimento de onda pequeno, como os azuis e os verdes, aumentam o espaço, enquanto as cores de grande comprimento de onda, como os vermelhos, amarelos e laranjas, estreitam e diminuem os volumes. A cor pode unificar o espaço, como no caso de um ambiente com muitas aberturas e formas irregulares: uma única cor aplicada diminuirá as assimetrias e evitará que o olho seja atraído para esses defeitos. Ela pode, ainda, dividir um ambiente, quando se tem duas partes de um mesmo espaço. No caso de cores alternadas, ao provocar um ritmo variado, transmitem animação ao espaço. As pessoas com problemas respiratórios sentem-se mais à vontade em quartos azuis, pois essa cor dá a sensação de maior volume de ar.

Déoux e Déoux (1996) não recomendam um ambiente monocromático, porque extensas superfícies de uma única cor solicitam de modo a retina exagerado e uniforme, provocando cansaço visual e tendência à desconcentração. O verde, por exemplo, é mais apropriado para as batas cirúrgicas e os campos operatórios porque proporciona conforto visual aos cirurgiões pela complementaridade da cor

do sangue, visualizada durante muito tempo. Por isso, não é recomendado, nos centros cirúrgicos, a monocromia. Uma cor pode dominar o ambiente, mas é preciso introduzir e distribuir pequenas superfícies da cor complementar.

Deveriam ser evitados os tetos brancos nos hospitais, principalmente nos ambientes de circulação de macas, porque criam a sensação de afastamento e de vazio, já que o teto é a visão predominante do doente deitado. Já o verde e o azul claros serão mais tranquilizadores.

- **O Conforto Higrotérmico**

Entende-se por conforto higrotérmico a sensação experimentada pelo organismo quando em condições ambientais de temperatura e umidade tais que, considerando fatores próprios com idade, vestimenta e atividade, não precisa fazer uso de seus sistemas termo-reguladores para manter sua temperatura na faixa dos 36,5°C. A sensação de conforto higrotérmico varia de região para região, pois depende da capacidade de adaptação do indivíduo às condições climáticas onde está inserido. sucesso de controle ambiental, com a utilização da energia passiva para a obtenção do conforto.

### **3.1.3. Arquitetura e Engenharia Hospitalar na Prevenção de Infecções**

#### **Infecção Hospitalar**

Segundo a Portaria no 930 de 27 de Agosto de 1992, Anexo II, do Ministério da Saúde:

***“Infecção Hospitalar é qualquer infecção adquirida após a internação do paciente e que se manifesta durante a internação ou mesmo após a alta, quando puder ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares”***

A Arquitetura Hospitalar e a Engenharia Hospitalar muito têm a oferecer na prevenção contra a infecção adquirida em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. A infecção hospitalar é uma ameaça constante e invisível que ronda os hospitais e se atoaia, senão em pisos e cantos, em lavanderias, reservatórios, dutos, equipamentos e outros locais. Segundo FIORENTINI (1995):

***“ O papel da Arquitetura Hospitalar na prevenção de infecção hospitalar pode ser entendido sob os aspectos de barreiras, proteções, meios e recursos – físicos, funcionais e operacionais – relacionados a pessoas, ambientes, circulações, práticas, equipamentos, instalações, materiais e fluidos.”***

As infecções hospitalares a considerar seriam as adquiridas após a internação do paciente. Neste sentido, podem ser responsabilizados: água, esgoto, roupa, resíduos, alimentos, ar condicionado, equipamento de esterilização, destilador de água e outros, quando mal planejados, mal construídos, mal conservados ou operados sem a devida técnica.

- **Classificação dos ambientes que compõem um hospital**

Os ambientes que compõem a planta física de um hospital, podem ser classificados de acordo com o Ministério da Saúde - Portaria no 930 de 27 de Agosto de 1992, em:

- Áreas Críticas - são aquelas onde existe o risco aumentado de transmissão de infecção, onde se realizam procedimentos de risco ou onde se encontram pacientes com seu sistema imunológico deprimido (ex.: salas de operação e de parto, unidade de tratamento intensivo,

sala de hemodiálise, berçário de alto risco, laboratório de análises clínicas, banco de sangue, cozinha, lactário e lavanderia).

- Áreas Semi-Críticas - são todas as áreas ocupadas por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas (ex.: enfermarias e ambulatórios).
- Áreas Não-Críticas - são todas as áreas hospitalares não ocupadas por pacientes (ex.: escritório, depósitos, sanitários).

### **Tópicos Relacionados à Construção Hospitalar na Prevenção de Infecções**

A seguir serão abordados alguns tópicos relacionados à construção hospitalar, ressaltando a importância da Arquitetura e da Engenharia na prevenção de infecções.

- **Localização do Hospital**

O melhor local para a implantação do hospital e que melhor atende às condições dos pacientes, principalmente dos internados, é a zona residencial, por se tratar de região mais silenciosa, humanizada, menos poluída, menos movimentada e com reduzido tráfego. Deve-se evitar proximidade com indústrias ruidosas, cemitérios, aterros sanitários, locais com atmosfera poluída, terreno baixo e úmido, pouca insolação, vias movimentadas.

- **Sistema de Ar Condicionado**

O ar condicionado destina-se a suprir ambientes hospitalares de ar tratado para assegurar a sua assepsia, dar conforto aos usuários e otimizar o funcionamento de equipamentos. Entretanto, se não tomados os devidos cuidados, tais instalações podem acabar produzindo efeito contrário. Podem contribuir para o mau funcionamento do sistema de condicionamento de ar: concepção imprópria,

execução sem a devida técnica, filtros inadequados, filtros impossibilitados de remoção e troca, por falta de provisão do necessário espaço e acesso, caixas de filtros desprovidas de manômetro para indicar quando os filtros se encontram saturados, uso de *plenum* para retorno do ar, ao invés de duto, bandeja evaporadora exposta e localizada a jusante dos filtros, portanto, fora de sua proteção, favorecendo cultura de *Legionellas* e outras *Water-bacterias*.

A contaminação de ambientes assépticos, também, pode ocorrer por falta de provisão de filtro, no duto de saída do ar, em sistema de ar não recirculado, a falta de filtro permite que ar poluído externo adentre ambientes assépticos, por ausência de pressão positiva quando do desligamento do sistema. É recomendável o sistema “Fancoil” individualizado por ambiente, ao invés do sistema de condicionamento simultâneo para mais de um recinto. Dessa forma, evita-se que odores e gases residuais passem de uma sala para outra. Não é recomendável o uso de condicionadores de janela, uma vez que podem abrigar patógenos potencialmente contaminantes e oferecer condições de calor e umidade propícias à cultura de microorganismos.

- **Forros, Trilhos e Suportes de Soro, Luminárias e Foco Cirúrgico**

Para os tetos de sala de operação e similares são contra-indicando-se forros falsos removíveis, que possam desprender poeiras e partículas sobre o campo operatório.

Trilhos e suportes de soro, luminárias e focos cirúrgico, por constituírem superfície propícia ao acúmulo de poeiras, devem ser projetados de forma a impedir acúmulo de pó e o desprendimento de poeira ou partículas.

- **Janelas, Sistema de Escurecimento, Portas**

Em Salas de Operação e similares uma das maneiras de eliminar superfícies coletoras de poeira consiste em recorrer ao sistema de vidro colado ao caixilho, criando assim uma superfície de fácil limpeza. Para o escurecimento de Salas de Cirurgia, de raio "X" e outras, FIORENTINI (1995) sugere o sistema de lâminas externas acionadas por alavanca interna, ou à persiana de lâminas estreitas instaladas de permeio a dois vidros e, ainda, ao sistema de persiana ou cortina externa, de enrolar, acionado por mini-motor cilíndrico, com comando elétrico interno; o mesmo sistema de persiana de enrolar, motorizado (de maior custo com relação ao acionado por cadarço convencional), pode ser utilizado em quartos de pacientes e outros; a particularidade reside na possibilidade de higienização da face externa da persiana pela parte interna; bastando para tanto, destravar o painel que fecha a caixa da persiana; a higienização é feita à medida que a persiana for sendo enrolada (manual ou eletricamente). Quanto às portas de sala de operação e parto devem FIORENTINI (1995) recomenda acabamento liso e resistente, como o laminado melamínico, para facilitar a limpeza.

- **Acabamentos de Paredes e Pisos**

Vários são os materiais à disposição do projetista para o revestimento de paredes de ambientes assépticos, de áreas críticas e similares, sendo os mais usuais: azulejos, placas melamínicas e pintura desprovida de cheiro. O importante é que sejam laváveis e que resistam aos desinfetantes usuais, devendo-se ter o mesmo cuidado com relação a pisos. Os requisitos de lavabilidade e higienização de pisos, paredes, pias, balcões e outros são extensíveis a todos os ambientes do

hospital, ressaltando-se áreas como as administrativas, que comportam pisos, tetos e paredes com acabamentos de livre escolha.

- **Sistema de Abastecimento de Água**

A água está presente em praticamente todas as partes de um hospital e se o planejamento do sistema de distribuição de água não atentar para certas precauções, pode transformar-se em excelente veiculador de patógenos.

FIORENTINI (1995) afirma que os reservatórios destinados à água potável devem ser duplos, para permitir o uso de um, enquanto o outro estiver interditado para reparos ou limpeza. É importante que existam reservatórios totalmente segregados dos de água potável, destinados a suprir água para descarga de bacias sanitárias e similares. Essas caixas desempenham papel importante na prevenção de contaminação da rede de água do hospital, uma vez que, no sistema de válvula flexível, a água, quando descarregada em bacia sanitária cheia por entupimento acaba por criar pressão negativa no duto de alimentação da bacia, acarretando, conseqüentemente aspiração e ascensão de água poluída, com possibilidade de transmitir contaminação à caixa de água, transmissão essa que pode atingir previamente aparelhos como lavatório, chuveiro e torneira de lavagem, quando alimentados pelo mesmo duto de descida, que supre a bacia sanitária. A efetiva elevação de contaminação, todavia, carece ser melhor estudada.

A ocorrência de pressão negativa na rede de água do hospital pode inverter o fluxo de suprimento de água e o duto passar a aspirar água servida. Dentre as conseqüências desse inconveniente pode-se destacar: a mangueira de lavagem de mesa de necrópsia pode introduzir na rede, por aspiração, líquidos corporais altamente contaminados; água poluída de bidê pode retornar pelo chuveirinho e ir a

um pavimento inferior e lá passar a alimentar um outro aparelho, como por exemplo um bebedouro. Entre as várias causas, responsáveis pela formação de vácuo na rede de água, duas são as mais constantes. Uma delas consiste no fato de que, a água escoando com velocidade por um tubo, ao invés de abastecer o seu ramal de diâmetro menor, passa a arrastar o ar contido em seu interior, provocando vácuo e aspiração. Outro caso pode ser o de um registro de caixa de água elevada ser fechado, levando à formação de vácuo no duto de distribuição e ramais, à medida que o nível de água, for descendo em decorrência de consumo de água à jusante.

Ao contrário do que se supõe, a água do chuveiro não é suficientemente quente para debelar transmissão de agentes potencialmente contaminantes, podendo constituir-se em meio de cultura e reservatório de bactérias como a *Legionella*, que integra as chamadas *water bactérias*. Com o aquecimento da água do chuveiro ela se prevalece precisamente do vapor da água para se disseminar, podendo atingir o aparelho respiratório do banhista.

- **Sistema de Drenagem**

O transbordamento drenos e ralos pode levar agentes patogênicos a aflorar e a contaminar os pisos alagados. A causa básica reside na ligação do ralo à rede de esgotos. A ocorrência de obstrução à jusante obriga o efluente provindo de montante, a pressionar o selo de água do ralo, que em conseqüência reflui. Visando proteção contra extravasamentos, os autores criaram os sistemas de “ralo crítico”, “semi-crítico” e “não-crítico”.

O “ralo crítico” destina-se a servir a áreas críticas, como: área de Escovação de Centro Cirúrgico e Obstétrico, Câmara Frigorífica, Cozinha, Laboratório, Banco de Sangue e outros.

A característica principal do “ralo crítico” é encontrar-se desvinculado de outras ligações, e principalmente de linha de esgoto de tal forma a nunca poder refluir. O “ralo crítico” é servido por “duto exclusivo”, direto e sem receber nenhuma outra contribuição de qualquer outro aparelho; o “duto exclusivo” descarrega a água servida, coletada pelo ralo crítico, na rede principal de esgotos, através de conexão indireta; o duto exclusivo termina em sifão, o qual defronta-se com o sifão receptor, conectado ao duto da rede de esgotos; um “hiato de ar” vertical separa um sifão do outro. Em caso de transbordamento do sifão coletor, o efluente, provindo da rede de esgotos, não tem possibilidade de alcançar ou penetrar no “duto exclusivo”.

“Ralos semi-críticos” são os ralos (mais que um) conectados a um mesmo “duto semi-exclusivo”, sifonado na extremidade e desaguando no sifão coletor, através de hiato de ar a exemplo do ralo crítico. Os “ralos não críticos” são os ralos convencionais, ligados diretamente à rede de esgoto, e portanto, não protegidos contra eventual extravasamento.

#### **3.1.4. Humanização**

Pesquisas apontam para ligação do emocional das pessoas com as enfermidades e indicam que ações curativas devem ser desenvolvidas em espaços que promovam a diminuição do estresse e envolvam os sentidos de modo terapêutico. Dessa forma, uma estratégia de projeto dos ambientes pode, efetivamente, melhorar os resultados. Tornar a arquitetura mais “aconchegante” com o uso de cores, elementos paisagísticos, iluminação, texturas está associado ao termo “humanização”. Todavia, não existe na arquitetura um desenvolvimento teórico conceitual fundamentado que possa afirmar a correta utilização do termo humanização. Em uma análise crítica, pode-se observar que as instituições

prestadoras de serviços utilizam o termo humanizado para passar uma imagem positiva de seus serviços para os clientes, tornando-se apenas mais um recurso para atrair novos clientes e novos investimentos (LOPES; MEDEIROS apud Figueiredo 2008).

### 3.1.5. Tipos de Hospitais e Tipologia dos Edifícios Hospitalares

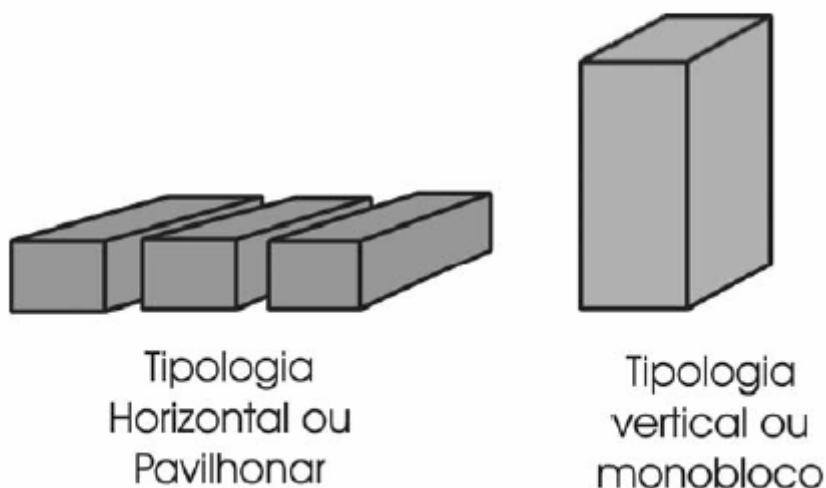
Segundo Figueiredo (2008), os hospitais no Brasil podem ser públicos, financiados pelo governo, ou particulares, financiados por instituições privadas. Ambos os tipos podem ser subdivididos em:

- **Hospitais Gerais:** Fornecem serviços de saúde para todas áreas da medicina, além do atendimento emergencial. São também conhecidos como hospitais regionais.
- **Hospitais Especializados:** São especializados em uma única área da medicina ou em setores.
- **Hospitais Universitários:** Localizados em universidades que possuam faculdades na área de saúde, desenvolvem pesquisas de ponta e estudos inovadores na área de saúde.
- **Hospitais de Pequeno Porte e Postos de Saúde:** Atendem emergências e fornecem suporte na área de clínica geral, sendo utilizados como triagem pelos hospitais gerais.

Com relação à tipologia, o edifício hospitalar pode ser dividido em:

- **Tipologia Vertical:** Constituída por uma torre com muitos andares, podendo existir uma base maior com poucos andares. As torres formam o setor de internação e os primeiros andares os setores de ambulatório, pronto atendimento e serviços de apoio.

- **Tipologia Horizontal:** Com poucos andares e um ou mais pátios, só é possível para hospitais com até 100 leitos, devido à ausência de contigüidade (Figueiredo, 2008)



**Ilustração 1 – Tipologias do Edifício Hospitalar. Fonte: FIGUEIREDO, Alexandra. Gestão do projeto de edifícios hospitalares. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008**

A tabela a seguir demonstra que na tipologia horizontal o maior custo está relacionado à estrutura, sendo mais econômico planejar a estrutura de acordo com a necessidade real de vãos a vencer. Já na tipologia vertical, os elementos que podem encarecer o edifício hospitalar são os acabamentos e as aberturas (janelas e caixilhos) devendo-se analisar com cuidado o uso de materiais alternativos para esses fins.

**Tabela 1 – Participação do elemento construtivo no custo total do empreendimento . Fonte: Ministério da Saúde. O custo das decisões arquitetônicas nos projetos de hospitais.**

<b>Plano Horizontais</b>	
<b>Elemento Construtivo</b>	<b>Percentual em relação ao custo total</b>
Estrutura	65 a 75%
Contrapiso	3 a 6%
Piso	15 a 30 %
<b>Total</b>	<b>100%</b>
<b>Planos Verticais</b>	
<b>Elemento Construtivo</b>	<b>Percentual em relação ao custo total</b>
Alvenaria, Isolamento e Pilares Estruturais	25 a 30%
Acabamentos de paredes (reboco, pintura e azulejo)	30 a 40%
Caixilharias e Esquadrias	30 a 40%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### **3.2. O Plano Diretor Hospitalar**

O Plano Diretor, segundo o Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001), está definido como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município, tendo como objetivo orientar as ações do poder público visando compatibilizar os interesses coletivos, garantir de forma mais justa os benefícios da urbanização e os princípios da reforma urbana, direito à cidade e à cidadania, gestão democrática da cidade.



Consiste num documento que orienta e ordena o crescimento e ações de um determinado elemento, visando à coletividade e o adequado desempenho das atividades proposta a este. O Plano Diretor Hospitalar (PDH) está inserido nesse mesmo conceito, contemplando aspectos físicos, gerenciais e operacionais do edifício.

O plano diretor é uma fase fundamental no processo de edifícios hospitalares. O plano diretor é definido a partir de diretrizes, que podem variar de acordo com as necessidades a serem supridas pelo projeto. Nos hospitais públicos brasileiros, a falta de um plano diretor dificultou a manutenção e a expansão dos mesmos. Segundo Barata (2003) *apud* Figueiredo(2008):

*“A incerteza e a descontinuidade da política de investimentos dos governos fez com que os hospitais públicos, em grande parte, fizessem reformas, ampliações e mudanças de layout, descaracterizando o seu plano diretor original, causando enormes prejuízos ao seu fluxo operacional, e a própria estrutura predial em si”.*

### **3.3. A RDC nº 50 da ANVISA**

A Resolução de Diretoria Colegiada de 21 de fevereiro de 2002 – RDC nº50 – dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde - EAS.

De acordo com essa resolução, para a execução de qualquer obra nova, de reforma ou de ampliação de EAS é exigida a avaliação do projeto físico em questão pela Vigilância Sanitária local, que licenciará a sua execução.

Ao término da execução da obra, as vigilâncias sanitárias estaduais ou municipais farão inspeção no local para verificar a conformidade do construído com



o projeto aprovado anteriormente. A equipe de inspeção deve possuir necessariamente um profissional habilitado pelo sistema CREA/CONFEA.

A aplicação total da RDC 50 é obrigatória para edificações novas. No caso de obras de reforma e adequações, quando esgotadas todas as possibilidades sem que existam condições de cumprimento integral desta norma, o projetista e o responsável pelo EAS deverão apresentar uma declaração de que o projeto proposto atende parcialmente as normas vigentes para o desenvolvimento das atividades assistenciais e de apoio previstas, relacionando as ressalvas que não puderam ser atendidas e o modo como estão sendo supridas. Procedimento igual ao das reformas deve ser seguido quando se tratar da adoção de uma nova tecnologia não abordada pela legislação sanitária, diferente das usuais.

Na RDC 50 também são apresentadas variáveis que orientam e regulam as decisões a serem tomadas nas diversas etapas de desenvolvimento de projeto, como circulações externas e internas, condições ambientais de conforto, condições ambientais de controle de infecção hospitalar, instalações prediais ordinárias e especiais e condições de segurança contra incêndio.

Para determinação das relações entre as diversas atribuições do EAS, faz-se necessário reconhecer as categorias de pessoas usuárias e circulantes no estabelecimento, que via de regra definirão os fluxos e acessos. A RDC 50 adota a seguinte classificação por categoria para essa população:

1-Paciente - pessoa que está sob cuidados médicos:

1.1- paciente externo - paciente que após ser registrado num estabelecimento e saúde, recebe assistência ambulatorial ou de emergência (unidades funcionais diretamente vinculadas, ambulatório e atendimento imediato);

1.2- paciente interno - paciente que admitido no estabelecimento de saúde passa a ocupar um leito por período acima de 24 horas (unidade funcional diretamente ligada, internação).

\*Classificação dos pacientes segundo faixa etária:

Recém-nascido - 0 a 28 dias;

Lactente - 29 dias a 1 ano e 11 meses completos;

Criança - 2 a 9 anos;

Adolescente - 10 a 19 anos; e,

Adulto - mais de 20 anos.

2-Doador- pessoa que voluntariamente doa insumos humanos com fins terapêuticos.

2.1- De sangue; e

2.2- De leite humano.

3-Funcionário - pessoa que tem ocupação profissional no estabelecimento:

3.1-Administrativo ( nível superior, nível técnico e intermediário e nível auxiliar); e

3.2- Assistencial ( nível superior, nível técnico e intermediário e nível auxiliar).

4-Aluno - pessoa que recebe instrução e/ou educação, no estabelecimento:

4.1-Técnico;

4.2-Graduação;

4.3-Pós-graduação;

4.4-Estagiário.

5-Público - pessoa que circula no estabelecimento sem nenhuma das características citadas acima:

- 5.1- Acompanhante de paciente;
- 5.2- Visitante de paciente;
- 5.3- Fornecedor de materiais, prestador de serviços, vendedor de materiais e serviços; e,
- 5.4- Visitante, conferencista, instrutor, convidado, etc.

### 3.4. Atividades de Construção e Reforma em Ambientes Hospitalares

#### 3.4.1. Tipos de Obras

A RDC nº50 define os seguintes tipos de obras:

- **Obra de Reforma:** Alteração em ambientes sem acréscimo de área, podendo incluir as vedações e/ou as instalações existentes.
- **Obra de Ampliação:** Acréscimo de área a uma edificação existente, ou mesmo construção de uma nova edificação para ser agregada funcionalmente (fisicamente ou não) a um estabelecimento já existente.
- **Obra Inacabada:** Obra cujos serviços de engenharia foram suspensos, não restando qualquer atividade no canteiro de obras.
- **Obra de Recuperação:** Substituição ou recuperação de materiais de acabamento ou instalações existentes, sem acréscimo de área ou modificação da disposição dos ambientes existentes.
- **Obra Nova:** Construção de uma nova edificação desvinculada funcionalmente ou fisicamente de algum estabelecimento já existente.

### **3.4.2. Segurança em Obras de Construção e Reforma em Hospitais**

As atividades de construção e reformas podem ser executadas por equipe interna, consciente da rotina hospitalar e dos cuidados intrínsecos que esse ambiente necessita, ou por empresas de construção civil contratadas para execução dos serviços desejados. Neste último caso são necessários cuidados maiores. Dentro de um hospital não é possível executar obras como e quando se deseja, sendo necessário planejar as obras de forma que seja minimizada a interferência nas atividades hospitalares. O Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, SESMT, do hospital deve atuar ativamente visando diminuir os efeitos nocivos que as obras possam vir a causar aos ambientes e aos seus ocupantes.

O ambiente hospitalar é local onde as pessoas necessitam de descanso, portanto as operações ruidosas devem ser minimizadas e feitas em horário apropriado. A poeira gerada em obras de construção civil pode contaminar equipamentos sensíveis e carrear microorganismos, contaminando também os pacientes. Para diminuir estes inconvenientes pode-se adotar o emprego racional de tapumes para separação dos ambientes de trabalho, acondicionar produtos como pedra areia e cimento em locais fechados e utilizar a pulverização de água com frequência em partes da obra que produzam maior quantidade de poeira.

Nas demolições, os escombros devem ser removidos o mais rápido possível, procurando evitar que seu acúmulo excessivo gere condições satisfatórias para proliferação de vetores de doenças. Todas as peças de madeira atacadas por insetos devem ser queimadas. Quando forem feitas escavações, deve ser



observado o risco de veiculação de microorganismos através das poeiras originadas. Estas devem ser minimizadas, principalmente se forem executadas próximas às captações do sistema de ar condicionado.

Os revestimentos de parede e piso devem ser laváveis, de boa durabilidade e facilidade de conservação. Não é aconselhável no ambiente hospitalar a utilização de revestimentos que possibilitem a aderência de sujeira, mesmo que haja rigoroso controle de infecção,

Muitos acidentes com aparelhos médicos têm origem na interrupção acidental do abastecimento dos gases medicinais em obras de reformas. A troca das conexões entre dois ou mais tipos de gases também pode resultar em acidentes. Senso assim é fundamental que haja planejamento das operações com estes sistemas, certificando-se de que não haverá interrupção no abastecimento dos gases e de que os gases que as tubulações contêm são os mesmos que estão identificados.

A diversidade de infraestrutura de construção civil num ambiente hospitalar é originada através de mudanças tecnológicas sentidas a partir do início do século. Atualmente salas de raio-x, tomografia computadorizada, radioterapia, salas de cirurgia e outras exigem medidas específicas e atenção especial, pois alguns fatores podem comprometer o objetivo final do ambiente.

### **3.4.3. Importância da Definição do Sistema Construtivo**

A definição do sistema construtivo de um edifício hospitalar deve ser um processo presente em todas as fases do projeto desde o início, tendo em vista que o mesmo condiciona e é condicionado pelas decisões do projeto. Além dos requisitos intrínsecos ao processo construtivo da edificação, no hospital ocorre imensa

complexidade de instalações e necessidades de manutenção (WEIDLE e BLUMENSCHNEINE, 1995).

#### 3.4.4. Requisitos de Desempenho do Sistema Construtivo

- **Segurança estrutural:** O subsistema estrutural como um todo ou os elementos deste devem ser apropriadamente dimensionados, construídos e unidos de forma a garantir que os elementos estruturais não atinjam limites que corresponda à perda de estabilidade, à deformação acima das permitidas, ou à ruptura.
- **Segurança ao Fogo:** O uso criterioso dos materiais visando à limitação da possível influência dos mesmos na propagação de incêndio.
- **Estanqueidade:** Esse requisito apresenta-se sob os aspectos de: permeabilidade ao ar, à água e aos fluídos das instalações. No primeiro caso a exigência refere-se às limitações da entrada de ar nas fachadas, aberturas e coberturas. No caso de estanqueidade à água, o requisito tem por objetivo a garantia da impermeabilidade dos elementos da edificação às águas de chuva, da umidade proveniente do solo e aquelas provenientes do uso de operações de limpeza e manutenção. Em terceiro lugar é essencial o cuidado com vazamentos ocorrentes nas instalações, prevenindo a propagação dos mesmos em forros, paredes e pisos.
- **Conforto higro-térmico:** O conjunto de elementos da edificação hospitalar deverá promover a adequada satisfação às exigências do usuário relativas à temperatura no interior dos espaços habitados em qualquer época do ano, bem como prevenir o risco de condensação sobre as superfícies muito frias.

- **Conforto Acústico:** Os aspectos básicos a serem considerados sobre o conforto acústico referem-se à localização e orientação do hospital em relação às fontes externas de ruído, ao dimensionamento e posição das janelas e às características dos materiais utilizados na construção. A ocorrência de fontes internas de geração de ruído deve ser examinada e eliminada dentro do possível, ou pelo menos amenizada.
- **Durabilidade:** Os materiais utilizados e seu emprego associado deverão garantir a estabilidade das propriedades físico-químicas dos elementos componentes dos sistema construtivo ao longo do tempo, no mínimo durante o período estabelecido pelas normas técnicas brasileiras. O critério de durabilidade esta relacionado com a manutenção do edifício, fornecendo indicadores do que podem propiciar o planejamento das operações e etapas de manutenção. Nos revestimentos de pisos e paredes cabe especial cuidado, devido à forte ação dos desinfetantes, detergentes e outros produtos químicos utilizados na manutenção e assepsia hospitalar.
- **Manutenção:** O requisito de manutenção deve orientar e contribuir para a redução dos custos da mesma, o que não significa a aplicação indiscriminada de recursos na instalação inicial. São dois aspectos a considerar: a conservação da construção em si e a manutenção do complexo de instalações.
- **Compatibilidade:** No projeto e na definição do sistema construtivo os diversos subsistemas deverão formar um conjunto associado organicamente, que promova a compatibilidade construtiva da edificação. Deve-se assegurar o maior grau de harmonização entre os elementos da construção, levando-se em conta tanto a realização inicial do processo de construção, como futuras

reformas, ampliações ou adaptações, quando novos elementos serão postos em cotejo.

- **Tempo de Construção:** Esse requisito busca contribuição para a rapidez da execução de obras, sem prejuízo da segurança e da qualidade.
- **Tecnologia de Construção:** Incorporação de técnicas e materiais de construção de aplicação consagrada e simples, mas sempre buscando o uso de técnicas inovadoras.
- **Custos:** Busca da redução de custos globais de obra, sem prejuízo das exigências de qualidade e sem comprometer o objetivo final do ambiente.

### 3.4.5. Flexibilidade das Instalações

O hospital é um edifício dinâmico, pois deve permanecer sempre aberto às novas tecnologias médicas, novos materiais, aparelhos, usos, instalações elétricas, hidráulicas e gases. Dessa forma, todas as evoluções das tecnologias médicas demandam dos hospitais agilidade para se adaptarem às novas tecnologias que estão surgindo. Alguns conceitos arquitetônicos e construtivos auxiliam e facilitam a inserção destas novas tecnologias nos edifícios existentes e devem ser elementos norteadores de projetos futuros. Como exemplo podemos citar:

- Modulação de projetos e componentes;
- Racionalização dos componentes construtivos;
- Plano diretor com vetores de expansão;
- Projeto que facilite a manutenção de instalações com shafts visitáveis, por exemplo;
- Agrupamento de setores funcionais que possuam maior número de instalações;

- Adoção de paredes e divisórias não estruturais onde for possível, de modo que facilite a passagem de futuras instalações ou quebra ser for necessário.

## **4. Estudo de Caso**

### **4.1. Metodologia de Pesquisa**

A pesquisa foi iniciada com o levantamento de obras licitadas em um grande hospital da cidade de Belo Horizonte a partir do ano de 2006, quando se iniciou um processo substancial de modernização das áreas físicas nesse estabelecimento, que foi denominada de Segunda Fase de Modernização. Escolheu-se a segunda fase de modernização por se ter maior quantidade de informações disponíveis, como fotos, diários de obra, correspondências e projetos. A segunda fase de modernização foi dividida pela instituição em 6 etapas, licitadas separadamente e em épocas diferentes. Devido ao grande volume de obras realizadas, com diferentes características, foram pré-selecionadas três obras para que fosse feita a análise mais detalhada dos dados disponíveis.

A partir das três obras pré-selecionadas, foi feita uma segunda análise. Dentre as etapas selecionadas, optou-se pela que apresentou ser a mais crítica, por apresentar maior impacto na rotina do hospital, maiores interferências, maior desvio em relação ao prazo inicial e maior número de termos aditivos ao contrato.

A etapa seguinte foi o aprofundamento na análise dos dados da obra escolhida. Foram feitas verificações nos diários de obras, entrevistas com os engenheiros responsáveis pela fiscalização, com o engenheiro da Construtora A, responsável pela execução, com os coordenadores de Engenharia e Arquitetura, foi feita compilação de fotos de registros da execução da obra, verificação de

correspondências entre o hospital, a construtora e os projetistas. Analisando as intervenções encontradas, buscou-se discutir as dificuldades encontradas em se executar obras de reforma em ambientes hospitalares em funcionamento.

Para maior liberdade de expressão e privacidade das empresas e profissionais envolvidos, bem como da instituição utilizaremos as seguintes denominações:

- Hospital H (Hospital em que foram realizadas as obras estudadas)
- Construtora A
- Construtora B
- Construtora C

#### **4.2. Contextualização do Hospital H**

O Hospital H apresentava no início dos anos 2000 instalações precárias, em decorrência de uma estrutura física datada da década de 1940, com espaços inadequados e insuficientes, alvenarias danificadas, pisos desgastados, rede hidráulica em ferro galvanizado oxidado, rede de esgoto sanitário ligada á rede pluvial em ferro fundido corroído, rede elétrica comprometida e deficiente, esquadrias em ferro enferrujadas, telhados danificados, rede de esgoto insuficiente e obstruída e inexistência de abastecimento de água quente. Por ser uma estrutura dinâmica, o hospital foi modificado e readequado ao longo dos anos, em atendimento às suas necessidades imediatas.

No ano de 2003, em resposta ao diagnóstico encontrado pelo novo grupo gestor do Hospital H, foi elaborado um plano geral de ações que, dentre diversas outras medidas, previa a realização de obras emergenciais para as áreas físicas, como a substituição imediata dos telhados, contratação de profissionais da área de



construção civil e profissionais de manutenção básica, projetos de reformas e adequações para melhorarem a inadequada estrutura física existente.

### **4.3. A “Segunda Fase de Modernização do Hospital H”**

Devido à melhor dinâmica dos processos e à recuperação financeira, o novo grupo gestor do Hospital H instalou uma era de obras de ampliações, adequações e reformas na área física do HOB, em busca de uma melhor e mais correta utilização dos espaços, dadas as dificuldades de uma estrutura bastante antiga, face às novas exigências de segurança e conforto preconizadas pelos órgãos de fiscalização, como secretaria municipal de saúde, secretaria municipal de regulação urbana, secretaria municipal adjunta de meio ambiente, Agência Nacional de vigilância sanitária, dentre outros.

Para atender a toda demanda de obras, foi formado um setor de engenharia e arquitetura que, amparado pelas normas que regem a área hospitalar, foi desafiado a fazer as reformas e ampliações acontecerem de forma a não afetar o atendimento à população.

Para o controle dessas obras, de seus custos e impactos, foi criada uma Planilha de Acompanhamento de Obras, com verificação mensal por parte da Diretoria Administrativo-Financeira e do Setor de Engenharia e Arquitetura, na qual constam o caráter da obra, o seu valor global, o engenheiro destacado pelo Hospital H para acompanhá-la e fiscalizá-la, bem como a fase em que se encontrava e os valores a pagar.

Como foi mencionado anteriormente, a denominada “Segunda Fase de Modernização” foi iniciada no Hospital H ano de 2006. Essa fase foi dividida em 6 etapas, conforme discriminado a seguir:

- Etapa 1: Reforma da Unidade de Emergência, Licitação vencida pela Construtora A
- Etapa 2 : Construção do Anexo Administrativo. Licitação também, vencida pela Construtora A
- Etapa 3: Reforma do Corredor Diagnóstico, Licitação vencida pela Construtora B
- Etapa 4: Construção do Terceiro Andar do Ambulatório e Reforma da Guarita e Acesso ao Ambulatório, Licitação vencida pela Construtora C
- Etapa 5: Reforma do CTI Neonatal, Licitação também vencida pela Construtora C.
- Etapa 6: Reforma do Serviço de Nutrição e Dietética, Refeitório de Acompanhantes e Cozinha de Dietas Especiais, Licitação vencida pela Construtora A.

#### **4.4. Metodologia de Escolha da Obra a ser Analisada no Estudo de Caso**

Dentre as obras licitadas da Segunda Fase de Modernização, foram pré-selecionadas as três que apresentavam características mais pertinentes ao objetivo do estudo de caso. São elas:

- a) Etapa 1 – Reforma da Unidade de Emergência
- b) Etapa 3 – Reforma do Corredor Diagnóstico
- c) Etapa 6 – Reforma do serviço de Nutrição e Dietética

A Etapa 2 foi descartada por se tratar de construção, sendo que o objetivo do estudo de caso é analisar obras de reforma. Além disso, essa etapa consiste na construção de área administrativa, onde não constam as peculiaridades de uma obra em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

A Etapa 4 foi descartada também por se tratar de uma construção em grande parte e também por ser destinada a setores considerados não assistenciais de saúde, como Assessoria Jurídica, Formação de RH, Centro de Ensino e Pesquisa e Auditório.

A Etapa 5 foi descartada por se tratar de uma obra de menor porte, que pouco acrescentaria ao estudo.

Feita a pré-seleção, foram analisados os dados referentes às etapas 1, 3 e 6 conforme tabela a seguir:

**Tabela 2 – Comparativo entre as obras pré-selecionadas**

Etapa	Descrição	Setores Contemplados	Tempo Previsto para Execução	Tempo Gasto para Execução	Valor Orçado pela Administração	Valor Licitado	Qtd de Termos Aditivos ao Contrato	Percentual Aditado (Relativo ao Valor Licitado)
01	Reforma da unidade de emergência	Salas Vermelha, Amarela, Sutura, Coordenação do P.S., Raio X, Câmara escura/clara, Atendimento Ortopedia, Sala técnica, P.S. Odontológico, DML, Raio X Odonto, Tomografias, Sala de Comando, Ultrassom, Lavagem/preparo materiais Odonto, Secretaria Odonto, Espera, Cirurgias Odonto, Observação Masculina, Observação Pediátrica, Observação Feminina, Expurgo, Higienização, Serviço Social e Psicologia, Consultório Cirurgia, I .S. Público Feminino e Masculino, Pátio Pediatria, Laudos, Sala de Técnicos, Câmara Escura e Clara, I .S' s, Raio X, Secretaria/Recepção e Gerência, U.C.I . da Emergência, Posto Enfermagem, Expurgo/Ut i l i tários , I .S. Funcionários, DML, Secretaria, Prescrição Médica, Plantão, Expurgo, Copa Funcionários, Refeitório Acompanhantes, I .S. Funcionário P.S. Masculino e Feminino, Enfermarias 3 leitos , 5 leitos , 4 leitos, 5 leitos, DML, duas enfermarias 6 leitos, dois i solamentos, Lixo Setorial, Equipamentos/material , Posto Enfermagem e Prescrição Médica, Farmácia Satélite, coordenação Enfermagem P.S. , Banhos Acompanhantes, Guarda Pertence e pátio.	10 meses	40 meses	R\$ 3.070.308,12	R\$ 2.835.207,83	25	47,70%
02	Reforma do Corredor Diagnóstico	Endoscopia/ recuperação, secretaria, espera, banheiros públicos masculino e feminino, banheiro deficiente, banco de sangue, teste ergométrico, circulação, parasitologia, esterelização, microbiologia e urinálise, capela, imunofluorescência, arsenal , imunologia, microscopia, química e hematologia, informática e circulação, ultrasons, banheiro do ultrason, ecocardiografia, psicologia, serviço social , coordenação enfermagem, secretaria, apoio gerencial , apoio nutricional , eletroneuromiografia, desinfecção química, banheiro de funcionários masculino e feminino, DML, plantão de óbito, necrotério.	10 meses	21 meses	R\$ 825.659,40	R\$ 753.511,53	12	50,00%
03	Reforma do Serviço de Nutrição e Dietética, Refeitório de Acompanhantes e Cozinha de Dietas Especiais	Cocção, Lavagem de Panelas, Paneleiro, Cozinha de Dietas Especiais, Sala de Máquinas do Sistema de Exaustão, Refeitório de Acompanhantes.	3 meses	29 meses	R\$ 266.148,36	R\$ 304.389,31	11	21,27%

Observando os dados encontrados, nota-se que a etapa 01 engloba o maior número de áreas ocupadas por pacientes e, além de ter sido a obra com maior valor financeiro envolvido, foi também a de maior tempo gasto na execução. Dessa forma, a obra que melhor atende ao objetivo desse estudo, que é gerar uma discussão sobre a execução de obras em hospitais públicos sem interrupção do atendimento,



pela sua vultuosidade, e pelas dimensões dos desvios no cronograma e na previsão financeira é a obra da reforma da unidade de emergência.

#### **4.5. Análise do Gerenciamento do Empreendimento**

A equipe de do Hospital H da é formada pelos engenheiros fiscais e por um estagiário, que são subordinados ao coordenador de engenharia. Essa equipe é responsável pela verificação do cronograma de obra, gerenciamento da logística, organização, fiscalização dos serviços executados, liberação de áreas, contratação de consultorias para eventuais alterações nos projetos. Essa equipe é a ligação entre o grupo gestor do Hospital H e o canteiro, emitindo relatórios mensais informando sobre a fase em que se encontra a obra, as quantias pagas e a pagar e os termos aditivos.

O tipo de processo de contratação utilizada pelo Hospital H é por empreitada por preço global. Assim, em cada etapa uma única empresa é responsável por todas as fases da obra, como fundação, estrutura e alvenaria externa, instalações (elétrica, hidráulica e logística), gases medicinais, caixa d'água, gesso acartonado, ar-condicionado, cobertura, serralheria e impermeabilização. Apesar de reduzir o poder de barganha da contratante, essa forma de contratação simplifica o gerenciamento por não haver diferentes contratos, equipes e prazos.

No edital de licitação consta um cronograma de obra, determinando quais serão as etapas de construção e o critério de medição utilizado, sendo bem definidos os percentuais a serem pagos após a conclusão de cada etapa. No caso da Reforma da Unidade de Emergência, a obra foi dividida em 6 etapas de obras, conforme quadro a seguir:

**Tabela 3 – Divisão das etapas da obra de reforma da unidade de emergência e critério de medição adotado**

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PERC. (%)</b>
1	ETAPAS PRELIMINARES	
1.1	Execução reforma Mamografia no Ambulatório	1,5%
1.2	Execução da Casa de Máquinas	1,5%
1.3	Instalações completas de ar condicionado na casa de máquinas	9,0%
2	1ª ETAPA DE OBRAS	
2.1	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 1 (Salas Vermelha, Amarela, Sutura, Coordenação do P.S. e circulação)	8,0%
3	2ª ETAPA DE OBRAS	
3.1	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 2 Ala direita (Raio X, Câmara escura/clara, Atendimento Ortopedia, Sala técnica, P.S. Odontológico, DML, Raio X Odonto)	5,0%
3.2	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 2 Ala esquerda (Tomografias, Sala de Comando, Ultrassom, Lavagem/preparação materiais Odonto, Secretaria Odonto, Espera, Cirurgias Odonto)	8,0%
3.3	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 2 - Circulação	1,0%
4	3ª ETAPA DE OBRAS	

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PERC. (%)</b>
4.1	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 3 - Ala direita (Observação Masculina)	6,0%
4.2	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 3 - Ala direita (Observação Pediatria)	6,0%
4.3	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 3 - Ala esquerda (Observação Feminino, Expurgo, Higienização, Serviço Social e Psicologia, Consultório Cirurgia, I.S. Público Feminino e Masculino)	8,0%
4.4	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 3 □ Ala final do corredor (Pátio Pediatria, Pátio, Laudos, Sala de Técnicos, Câmara Escura e Clara, I.S's, Raio X, Secretaria/Recepção e Gerência)	6,0%
4.5	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 3 □ Circulação	1,0%
5	4ª ETAPA DE OBRAS	
5.1	Conclusão das obras civis e instalações complementares no trecho 4 Fundação e estrutura da ampliação da U.C. I. da Emergência	2,0%

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PERC. (%)</b>
5.2	Expurgo/Utilitários, I.S. Funcionários, DML, Secretaria, Prescrição Médica, Plantão)	6,0%
5.3	Conclusão das obras civis e instalações complementares no tacho 4□ Ala esquerda (Expurgo, Copa Funcionários, Refeitório Acompanhantes, I.S. Funcionário P.S. Masculino e Feminino)	3,0%
5.4	Conclusão das obras civis e instalações complementares no tacho 4□ Ala esquerda (Enfermarias 3 leitos, 5 leitos, 4 leitos, 5 leitos)	5,0%
5.5	Conclusão das obras civis e instalações complementares no tacho 4□ Ala direita (DML, duas enfermarias 6 leitos, dois pisos, Lixo Setorial, Copa Distrital)	5,0%
5.6	Conclusão das obras civis e instalações complementares no tacho 4□ Ala direita (Equipamentos/material, Posto Enfermagem e Prescrição Médica, Farmácia Satélite, coordenação Enfermagem P.S., Banhos Acompanhantes, Guarda Perante e pátio)	5,0%
5.7	Conclusão das obras civis e instalações complementares no tacho 4□ Circulação	1,5%
6	5ª ETAPA DE OBRAS	

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PERC. (%)</b>
6.1	Instalação de ar condicionado (Chi I ler ) sobre laje cobertura da emergência ( t r echo 4)	4,0%
6.2	Cober turas, impermeabi l izações e proteções termo- acús t icas das lajes	2,5%
7	ENTREGA TOTAL DOS SERVIÇOS	5,0%
	TOTAL GERAL	100,00%

É interessante o critério de medição adotado. Para cada grupo de setores concluídos, um determinado percentual em relação ao valor total do contrato deveria ser pago à Construtora A. Dessa forma, teoricamente teria se obtido um melhor controle dos serviços, já que a tendência seria que a construtora procurasse concluir as etapas previstas em contrato o mais rápido possível para receber pelos serviços. Entretanto, esse formato de contrato não foi o suficiente para garantir o andamento das obras no prazo estipulado pelos motivos que veremos adiante.

## 5. Resultados e Discussões

O primeiro motivo do insucesso no cumprimento do cronograma foi a impossibilidade de liberação das áreas totalmente conforme previsto no cronograma. O principal motivo foi a impossibilidade de fazer a interrupção do funcionamento do hospital. Além disso, o Hospital H carecia de áreas para a transferência provisória dos setores que ocupavam as áreas que seriam reformadas. Assim, as etapas eram liberadas aos poucos, conforme a disponibilidade do Hospital H.

É óbvio que tal situação geraria conflitos entre o Hospital H e a Construtora A, uma vez que, para garantir que a parcela paga fosse compatível com a quantidade de serviços executados, o Hospital H passou a não liberar integralmente as parcelas previstas em contrato. Eram pagos percentuais referentes a serviços efetivamente concluídos. Por outro lado, a liberação das áreas para a Construtora A era muito lenta, ou seja, o prazo previsto para execução da obra vinha se estendendo, levando ao aumento dos custos indiretos.

Outro fator agravante foi o fato de que, por se tratar de obras internas, com o hospital em pleno funcionamento, eram constantes as reclamações referentes a ruídos, já que estavam previstas demolições de piso e parede. Próximo a setores como pediatria, por exemplo, era preciso fazer as demolições aos poucos, com interrupções de 15 minutos. Esse fator prejudicava não só o andamento da etapa de demolição, como também das etapas posteriores. Consequentemente, tais entraves provocavam atraso também da liberação de novas áreas para a continuidade da reforma.

Por se tratar de um edifício construído na década de 1940, por ter passado por inúmeras reformas e adequações às suas necessidades imediatas, muitas vezes sem planejamento e sem acompanhamento de profissional qualificado, diversas interferências não previstas nos projetos iniciais foram encontradas durante a reforma. Pode-se citar como as mais significativas: a presença de caixas de esgoto e água pluvial sob o piso interno do hospital; a necessidade muitas vezes não prevista no edital de demolição de reboco, piso, forro; a necessidade de readequação de instalações em trechos onde aparentemente não seria necessário; a presença de pilar em local onde estava previsto vão livre no novo projeto. Sobre esse último, vale destacar que foi motivo de um dos mais substanciais termos

aditivos ao contrato, uma vez que envolveu a consulta a profissionais especializados e utilização de técnicas mais sofisticadas, já que envolvia a retirada do pilar e execução de reforço. A situação foi mais agravante por se tratar de um pilar localizado no primeiro pavimento. O vão livre era extremamente necessário já que ali seria instalado o tomógrafo, equipamento de grandes dimensões. Tais situações estão ilustradas as seguir.



**Ilustração 2 Exemplo das diversas instalações encontradas não previstas em projeto**



**Ilustração 3 – Caixas de passagem de esgoto encontradas sob o piso.**



**Ilustração 4 – Parede cujo revestimento teve que ser demolido por estar em mau estado. Não estava previsto inicialmente.**



**Ilustração 5 – Escavação de tubulão na sala de tomografia para reforço estrutural necessário para a supressão do pilar.**



**Ilustração 6 – Escoramento e perfil metálico do reforço estrutural na sala de tomografia.**

Muitas reclamações ocorreram por parte dos funcionários do Hospital H com relação à cola utilizada no assentamento de laminados melamínicos. O seu odor

forte muitas vezes causava incômodo aos usuários do hospital. Na maioria das vezes foram utilizados ventiladores para que o odor saísse pelas janelas, fazendo uma boa vedação nas aberturas para as partes internas do hospital. Tentou-se usar uma cola especial a base de água, mas a mesma não apresentou bons resultados, pois além do alto custo e do consumo elevado, não tinha resistência suficiente para manter o revestimento fixado na alvenaria.



**Ilustração 7 – Parede parcialmente revestida com laminado melamínico. Revestimento amplamente utilizado pela arquiteta devido à facilidade de assepsia, mas cuja instalação é complicada devido ao forte odor do adesivo utilizado.**

A trajetória dos operários para a retirada de entulho e entrada de materiais nos locais onde estavam sendo feitas as reformas também foi dificultosa. Por ser a unidade de emergência um setor de constante movimentação de macas e camas, a trajetória dos carrinhos de construção muitas vezes não poderiam ser as de menor distância, sendo necessários desvios. Também não era possível transportar material com o carrinho em sua capacidade máxima, já que não se admitia a queda de materiais no piso do hospital.

Diante de tantas intervenções, não foi possível cumprir integralmente o cronograma previsto, já que se perdeu o controle dos prazos por não haver mais a amarração entre as etapas previstas no contrato e as frentes efetivamente liberadas. Também era difícil mensurar a responsabilidade da Construtora A nos atrasos das etapas já que havia todos os tipos de interferências, o que dificultava a aplicação de penalidades.

Outro fator agravante foi o grande número de termos aditivos ao contrato. Por se tratar de órgão público, a inclusão de termos aditivos demandava muito tempo devido aos vários procedimentos administrativos, além das dificuldades de negociação de preços não planilhados entre a Construtora A e o Hospital H. Conforme mencionado anteriormente, por ter sido construído na década de 1940 e por ter passado por diversas reformas e adequações, foram encontrados os mais variados fatores intervenientes, o que levou à necessidade de sucessivos termos aditivos ao contrato.

Não obstante, as obras foram concluídas pela Construtora A e apresentaram boa qualidade de acabamento e boa durabilidade, salvo em situações de mau uso da edificação. Devido aos cuidados tomados durante a execução, apesar de ter acarretado um desvio muito grande no prazo de execução, não se tem notícia de casos de infecção ocorridos em razão da execução das obras.



**Ilustração 8 – UCI da emergência concluída.**



**Ilustração 9 - Mamografia – 1) Execução de reboco com barita para proteção radiológica. 2) Novo piso paviflex. 3) Vidro blindado para segurança dos pacientes e funcionários do setor.**



**Ilustração 10 - Casa de Máquinas – 1) Execução da alvenaria. 2) Execução das formas das vigas. 3) Conclusão do capeamento da laje pré-moldada.**



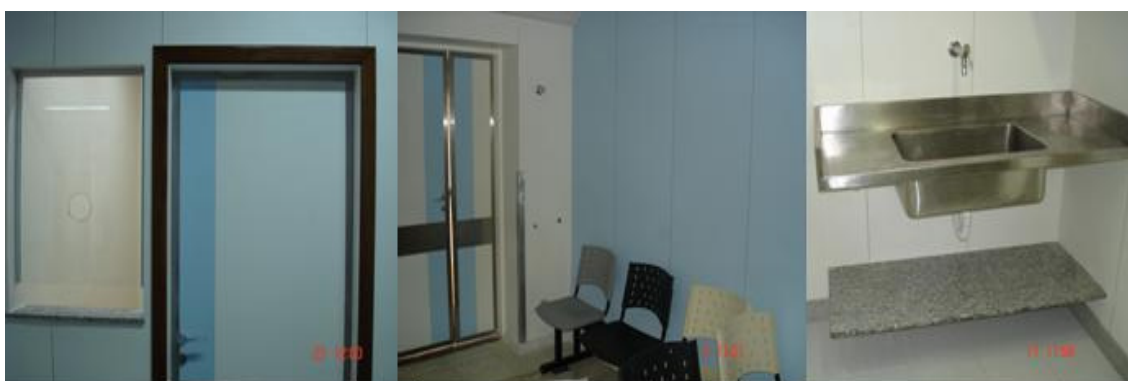
**Ilustração 11 - Raio X – 1) Porta com proteção radiológica. 2) Bancada nova de Granito Cinza Corumbá e parede revestida com fórmica. 3) Abertura para equipamento de revelação de filme e bancada em aço inox.**



**Ilustração 12 - Tomografia – 1) Remoção das fórmicas danificadas para substituição. 2) Porta com proteção radiológica substituída por outra. 3) Conclusão da obra na Tomografia.**



**Ilustração 13 - Observação masculina e observação pediátrica concluídas**



**Ilustração 14 - Setor Odontologia – 1) Secretaria com parede e porta revestida em fórmica. 2) Espera da emergência da Odonto. 3) Sala de Raio X, com bancada de Granito Cinza Corumbá e pia de Aço Inox.**

## **6. Conclusões**

As principais especificidades do modelo estudado estão principalmente relacionadas às atividades hospitalares, o bem-estar dos pacientes e a relação de ambas com as atividades de reformas e ampliações no ambiente hospitalar. Outra especificidade está ligada às relações entre as tecnologias médicas e o projeto de arquitetura.

O primeiro ponto a ser destacado como resultado da pesquisa é a crescente necessidade de especialização dos escritórios de arquitetura para o desenvolvimento de projetos hospitalares, vista a complexidade desse tipo de



edificação. Como visto, a constante evolução das tecnologias médicas conduz os edifícios hospitalares a se tornarem palco de atualizações para comportarem essa evolução, numa frequência maior do que as edificações destinadas a outros usos. Sendo assim, é importante antecipar no projeto a flexibilidade necessária para permitir as alterações.

Os dados e as práticas caracterizados a partir do estudo de caso demonstram que o planejamento ganha ainda mais importância nesse tipo de edificação, pois se torna peça chave para o progresso das atividades. Grande parte do atraso verificado no estudo de caso poderia ter sido evitada se houvesse a liberação das frentes de trabalho conforme previsto no cronograma. Para isso, seria necessária a participação de todos os envolvidos no planejamento, uma vez que durante as obras várias atividades hospitalares teriam suas rotinas afetadas de alguma forma pela execução das obras. A pesquisa relatada contribuiu com o mapeamento do processo de desenvolvimento de reformas hospitalares, diagnosticando os principais empecilhos que podem ocorrer nesse tipo de empreendimento.

## 7. Referências Bibliográficas

KARMAN, J. Manutenção incorporada a arquitetura hospitalar. Brasília. Ministério da Saúde, 1995.

GÓES, R. Manual Prático da Arquitetura Hospitalar. São Paulo. Edgar Blucher, 2004.

MASCARÓ, J. Os custos das decisões arquitetônicas no projeto de hospitais. Brasília, 1995.

CARR, Robert F. Hospital . 2009. Disponível em [www.wbdg.org/design/hospital.php](http://www.wbdg.org/design/hospital.php).

CORBOLI, N. Hospital É uma Obra Aberta. Arquitetura Hospitalar, v. 248, out. 2000. Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/tecnologia7.asp>>.

Resolução de Diretoria Colegiada nº 50. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA, 2002

CORBELLA, Oscar. Em busca de arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003

FREIRE, Márcia Rebouças. A qualidade dos ambientes em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. In: CARVALHO, Antônio Pedro Alves de (Org.) Temas de arquitetura de estabelecimentos assistenciais de saúde. Salvador: Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Arquitetura, 2002.

MIQUELIN, Lauro Carlos. Anatomia dos edifícios hospitalares. São Paulo: CEDAS, 1992.

DÉOUX, Suzanne; DÉOUX, Pierre. Ecologia é a saúde: o impacto da deterioração do ambiente na saúde. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

RIBEIRO, Lissandra M., Humanização do espaço arquitetônico em unidade de hemodiálise – Salvador/BA, 2008.

CAIXETA, Michele Caroline Ferrari; Figueiredo, Alexandra; Fabrício, Márcio Minto. Desenvolvimento integrado de projeto, gerenciamento de obra e manutenção de edifícios hospitalares. Escola de Engenharia de São Carlos.



FIGUEIREDO, Alexandra. Gestão do projeto de edifícios hospitalares. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Aspectos de Segurança no ambiente hospitalar.

MARTINS, Vânia Paiva. Anais Do I Congresso Nacional Da Abdeh – Iv Seminário De Engenharia Clínica – 2004 - A Humanização E O Ambiente Físico Hospitalar

WEIDLE, Érico P. S; *BLUMENSCHNEINE*, Raquel N. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia - Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Sistemas Construtivos na Programação Arquitetônica de Edifícios de Saúde - Brasília - 1995. 53 p.

FIORENTINI, Domingos M. F., LIMA, Vera H.A., KARMAN, Jarbas B. ARQUITETURA NA PREVENÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR - Ministério da Saúde BRASÍLIA – 1995

RIBEIRO, Lissandra M., Humanização do espaço arquitetônico em unidade de hemodiálise – Salvador/BA, 2008. 46fls: il. Monografia (Especialização) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Arquitetura , 2008.