

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL  
E CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**MANOEL MARIA HENRIQUE NAVA JÚNIOR**

**PROGRAMA DE GESTÃO  
DA MANUTENÇÃO PREDIAL PARA  
EDIFICAÇÕES HOSPITALARES DA REDE DE  
ATENDIMENTO NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA**

**FORTALEZA  
2007**

**MANOEL MARIA HENRIQUE NAVA JÚNIOR**

**PROGRAMA DE GESTÃO  
DA MANUTENÇÃO PREDIAL PARA  
EDIFICAÇÕES HOSPITALARES DA REDE DE  
ATENDIMENTO NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Engenharia Civil, com Área de Concentração em Edificações, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre pela Universidade Federal do Ceará.

Orientador: Prof. Dr. Marcondes Araújo Lima

FORTALEZA  
2007

N237p

Nava Júnior, Manoel Maria Henrique

Programa de gestão da manutenção predial para Edificações hospitalares da rede de atendimento no Município de Fortaleza.

265 f.

Dissertação (em Edificações) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Fortaleza, 2007.

Orientador: Prof. Dr. Marcondes Araújo Lima

1. Edificações. 2. Construção civil. 3. Hospitais - manutenção. I. Título. II. Orientador.

CDD 690

**MANOEL MARIA HENRIQUE NAVA JÚNIOR**

**PROGRAMA DE GESTÃO  
DA MANUTENÇÃO PREDIAL PARA  
EDIFICAÇÕES HOSPITALARES DA REDE DE  
ATENDIMENTO NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Engenharia Civil, com Área de Concentração em Edificações, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre pela Universidade Federal do Ceará.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Marcondes Araújo Lima**

Orientador

Universidade Federal do Ceará

---

**Prof. Dr. José de Paula Barros Neto**

Universidade Federal do Ceará

---

**Prof. Dr. Guilherme Lincoln Aguiar Ellery**

Universidade Federal do Ceará

**FORTALEZA-CE**

*À memória do meu querido irmão e amigo Farmacêutico-Bioquímico e MSc. Antonio Raimundo Nava, funcionário exemplar do Departamento de Farmácia, da Universidade Federal do Ceará, pelo seu carisma e competência no desempenho de suas funções e no seu testemunho cristão.*

## **AGRADECIMENTOS**

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração desta Dissertação e de forma particular:

Ao SENHOR DEUS, digno de toda honra e glória, pela inteligência e inspiração da vida;

Ao Prof. Dr. Marcondes Araújo Lima, meu orientador e amigo, pelo entusiasmo, incentivo e paciência na orientação deste trabalho;

Ao Prof. Dr. José Carneiro de Andrade, pelo seu labor e disposição à frente da Coordenação do Mestrado;

Ao Prof. Dr. José de Paula Barros Neto, Vice-Diretor do Centro de Tecnologia, pela sua participação na banca examinadora;

Ao Prof. Dr. Guilherme Lincoln Aguiar Ellery, pela sua colaboração junto à banca examinadora;

À Prof<sup>ª</sup> Dra. Tereza Denyse Pereira de Araújo, pelo seu apoio à frente do Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil;

Ao Prof. Dr. Antonio Macário Cartaxo de Melo, Sub-Chefe do Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, pela sua atenção e dedicação;

Aos Professores Dra. Maria Helena da Silva Pitombeira, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Dr. Ernesto da Silva Pitombeira, do Centro de Tecnologia, e Prof. Rodrigo do Amaral Codes, do Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, pelo apoio recebido;

Aos demais professores do Curso, que, de maneira sábia, transmitiram seus conhecimentos para o nosso enriquecimento profissional;

Aos colegas alunos do Curso, pela amizade recebida e intercâmbio de experiências profissionais dentro e fora da sala de aula;

À Dra. Sylvia Caldas Ferreira Pinto e à Dra. Filomena Kotaka, arquitetas sanitaristas, pelo incentivo e interesse na área hospitalar;

Aos colegas servidores do Ministério da Saúde e da Fundação Nacional de

Saúde, tanto na Presidência quanto na Coordenação Regional do Ceará, pelo exemplo e estímulo na defesa da Saúde Pública;

Ao Prof. Arq. Frederico Flósculo Pinheiro Barreto, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, e ao também Prof. Eng. Fernando Morethson Sampaio, ex-professor do Departamento de Engenharia Civil, ambos da Universidade de Brasília, pelas cartas de recomendação encaminhadas à Coordenação do Mestrado;

Aos diretores e funcionários dos hospitais visitados, em especial seus setores de manutenção, que colaboraram com dados e informações para a concretização deste trabalho;

Ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará e ao Centro Integrado de Operações, pelas informações prestadas sobre acidentes e sinistros ocorridos nas edificações localizadas na região metropolitana de Fortaleza;

Aos colegas da Secretaria de Saúde do Estado, pela disponibilidade de documentos sobre aprovação de projetos e fiscalização de serviços nas instituições públicas de assistência à saúde, com destaque para a Célula de Apoio Tecnológico e a Coordenação de Vigilância Sanitária;

Aos demais profissionais que cederam material de consulta e contribuíram para o enriquecimento dos trabalhos, entre eles, o Prof. e Arq. José Neudson Braga, pelas experiências ao longo de sua vida profissional em projetos hospitalares;

À minha família, Denise, Pedro Henrique e Ana Letícia, presentes do Senhor Deus para nossa alegria.

Aos meus pais, Manoel e Zeni, *in memoriam*, e ao meu irmão Farmacêutico-Bioquímico Antonio Raimundo Nava, *in memoriam*, por tudo que representaram em minha vida, pelo apoio e companheirismo.

Aos colegas Dr. Ivan Paiva Filho, Fábio Favero, Gláucia Oliveira, e Rodrigo, pela colaboração e ajuda na impressão final do texto.

*“Todos os setores de manutenção devem ter o mesmo tratamento e importância, pois, é na sequência de ações planejadas que se estabelece a melhor qualidade de atuação. A quebra, interrupção ou inversão de algum dispositivo da cadeia de ações, causará, invariavelmente, o desequilíbrio do sistema. Com isso, todo o planejamento realizado deverá sofrer prejuízo incalculável. Daí a necessidade do estabelecimento e obediência de ações planejadas, evitando-se carências, dificuldades e até impropriedades”.*

***Prof. Arq. Neudson Braga***

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 – Seis níveis de serviços de avaliação para o caso brasileiro.....	95
FIGURA 3.2 – Esquema-resumo das variáveis que abrangem a APO.....	96
FIGURA 3.3 – Fluxograma de atividades.....	97
FIGURA 3.4 – Visão sistêmica do hospital e seus insumos ( <i>inputs</i> ) e produtos ( <i>outputs</i> ).....	99
FIGURA 3.5 – Ciclo do PDCA adotado para melhoramento.....	102
FIGURA 3.6 – a) Gráfico de Pareto; b) Diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito / Espinha de Peixe).....	104
FIGURA 3.7 – Gráfico do Desempenho x Vida Útil da construção.....	115
FIGURA 3.8 – Desenho esquemático sobre as partes mais afetadas de um edifício.....	117
FIGURA 3.9 – Subdivisão da Engenharia de Manutenção.....	124
FIGURA 3.10 – Curvas de custo de manutenção em relação ao tempo.....	125
FIGURA 3.11 – Polígono da produtividade da manutenção (análise e diagnóstico).....	126
FIGURA 3.12 – Cadastro de equipamentos para Sistema de Controle de Manutenção.....	127
FIGURA 3.13 – Triângulo conceitual clássico de Vitruvius x conceito atual de eficiência....	146
FIGURA 3.14 – Modelo de edifício “estufa” criado pelo arquiteto Mies van der Rohe.....	147
FIGURA 3.15 – Consumo de energia elétrica no Brasil em 1992.....	148
FIGURA 3.16 – Consumo de energia em edificações comerciais e públicas.....	148
FIGURA 3.17 – Importância da atuação de equipe multiprofissional.....	149
FIGURA 3.18 – Automação e inteligência para edifícios com alta tecnologia.....	153
FIGURA 3.19 – Caracterização dos processos em automação predial.....	155
FIGURA 3.20 – Automação e tecnologia aplicada ao edifício.....	157
FIGURA 3.21 – Edifícios inteligentes construídos - por atividades.....	163
FIGURA 4.1 – Fachadas e ruas laterais do hospital.....	165
FIGURA 4.2 – Vista aérea do hospital e seus arredores.....	168

FIGURA 4.3 – Cisternas, Casa de Bombas, Central de Gás da Cozinha e Reservatório do Bloco 700.....	169
FIGURA 4.4 – Reservatório em anéis premoldados com pára-raios / Central de Vácuo.....	169
FIGURA 4.5 – Bebedouro industrial, Casa de Bombas, dosadores de cloro e Quadro Elétrico.....	170
FIGURA 4.6 – Coleta, armazenamento e transporte dos resíduos sólidos.....	170
FIGURA 4.7 – Áreas consideradas de risco para a presença de vetores (pragas e insetos)....	171
FIGURA 4.8 – Centrais e aparelhos de ar condicionado.....	171
FIGURA 4.9 – Localização da Central de GLP e detalhe de escada sem corrimão.....	172
FIGURA 4.10 – Instalações de gases e tanques de armazenamento.....	172
FIGURA 4.11 – Circulações com espaços vazios, materiais em desuso e pisos danificados	174
FIGURA 4.12 – Problemas de infiltrações em enfermarias e parede adjacente à Lavanderia	175
FIGURA 4.13 – Estacionamento interno, circulações, tubulações externas e materiais sobre telhado.....	175
FIGURA 4.14 – Berçário 1, circulação do Bloco 700, tubulação de expurgo e extintores portáteis.....	176
FIGURA 4.15 – Fachada principal e vista superior das Unidades do hospital.....	178
FIGURA 4.16 – Fachadas do prédio principal, Blocos da Administração e do Ambulatório	179
FIGURA 4.17 – Bloco da Emergência, circulação obstruída, infiltração com vazamentos no teto.....	181
FIGURA 4.18 – Núcleo de Aleitamento Materno, Casa das Caldeiras, Cozinha e Serviços Gerais.....	185
FIGURA 4.19 – Placa de inauguração, Mapa de Zona de Risco e área revitalizada.....	187
FIGURA 4.20 – Maquete do novo hospital, circulações e área revitalizadas, instalações novas.....	187
FIGURA 4.21 – Organograma do hospital e placa de inauguração do Setor de Internação...	188
FIGURA 4.22 – Banheiros reformados, novas instalações das Enfermarias e do Ambulatório.....	189
FIGURA 4.23 – Fachada norte, circulações com problemas, quartos desativados e sanitários.....	190

FIGURA 4.24 – Áreas precisando de reformas, deficiência na iluminação e desconforto ambiental.....	190
FIGURA 4.25 – Circulações obstruídas, revestimento de piso precário e aquecimento no ambiente.....	191
FIGURA 4.26 – Demolição em parede para passagem de equipamento e instalações precárias.....	191
FIGURA 4.27 – Áreas da Lavanderia (contaminada e limpa), máquinas, exaustores e tubo de vapor.....	191
FIGURA 4.28 – Reformas e revisão nas instalações prediais, tetos, paredes e pisos.....	192
FIGURA 4.29 – Escritório do Serviço de Manutenção, problemas no dia-a-dia.....	192
FIGURA 4.30 – Fachadas dos Blocos de Administração, Cirúrgico e Ambulatorial.....	193
FIGURA 4.31 – Instalações físicas e equipamentos da Engenharia de Manutenção.....	197
FIGURA 4.32 – Oficinas de manutenção com diversas especialidades.....	198
FIGURA 4.33 – Tanques de gases medicinais, acesso externo para abastecimento e segurança.....	199
FIGURA 4.34 – Blocos Cirúrgico e de Internação, fachada externa e circulação interna.....	199
FIGURA 4.35 – Pátio interno com restos de material, resíduos desprotegidos e calçamento irregular.....	200
FIGURA 4.36 – Tubulações aparentes e desviadas, grupos geradores e área interditada.....	201
FIGURA 4.37 – Central de GLP, Almoxarifado, destiladores e pias do Laboratório.....	201
FIGURA 4.38 – Despensa de alimentos, material de escritório, tubulações aparentes e inadequadas.....	202
FIGURA 4.39 – Circulações desativadas, tubulações expostas, instalações mal conservadas.....	202
FIGURA 4.40 – Circulações internas, espaço entre Blocos, tubulações expostas e infiltrações.....	202

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – Visão panorâmica das Unidades de Referência Próprias do Estado – Ano 2003.....	21
TABELA 3.1 – Limites para contaminantes no ar comprimido medicinal.....	74
TABELA 4.1 – Número de atendimentos/mês nas Unidades Clínicas do HGCC.....	165
TABELA 4.2 – Quantidade de servidores que trabalham no HGCC.....	166
TABELA 4.3 – Número de leitos por Unidade Clínica do HGCC.....	166
TABELA 4.4 – Áreas do Hospital Geral César Cals.....	167
TABELA 4.5 – Consumo de água, energia elétrica, oxigênio e nitrogênio, por mês, no HGCC.....	173
TABELA 4.6 – Origem dos pacientes do HGF.....	178
TABELA 4.7 – Indicadores Hospitalares do HGF.....	179
TABELA 4.8 – Indicadores de Avaliação do HGF.....	180
TABELA 4.9 – Número de leitos por Clínicas do HGF.....	181
TABELA 4.10 – Número de funcionários do HGF.....	182
TABELA 4.11 – Número médio de atendimentos/dia do HGF.....	182
TABELA 4.12 – Índices gerais medidos no HGF.....	183
TABELA 4.13 – Indicadores de Avaliação do HUWC.....	194
TABELA 4.14 – Número de leitos por Clínicas do HUWC.....	195
TABELA 4.15 – Número de funcionários do HUWC.....	195
TABELA 4.16 – Número médio de atendimentos/mês do HUWC.....	195
TABELA 4.17 – Despesas por Fonte de Recursos do HUWC.....	196
TABELA 4.18 – Receitas por Fonte de Recursos do HUWC.....	196

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1 – Principais gases medicinais utilizados no ambiente hospitalar.....	75
QUADRO 3.2 – Situação atual e consequências no gerenciamento dos edifícios....	162
QUADRO 3.3 – Situação proposta e consequências no gerenciamento dos edifícios.....	162

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCI – Associação Brasileira da Construção Industrializada  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ACME – Associação dos Engenheiros Consultores Administrativos  
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APO – Avaliação Pós-Ocupação  
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica  
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento  
BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento  
CAD – *Computer Aided Design*  
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará  
CBMCE – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará  
CCIH – Comissão de Controle de Infecção Hospitalar  
CCO – Centro Cirúrgico-Obstétrico  
CCQ – Círculo de Controle da Qualidade  
CIOPS – Centro Integrado de Operações e Segurança  
CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes  
CIPLAN – Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação  
CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia  
CQH – Controle de Qualidade Hospitalar  
CQI – *Continuos Quality Improvement* (Melhoria Contínua da Qualidade)  
CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia  
CWQC – Controle da Qualidade na Empresa Inteira  
DNSHT – Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho  
EAS – Estabelecimentos Assistenciais de Saúde  
FEEDBACK – Realimentação (Estratégia de Controle)  
FEEDFORWARD – Antecipativo (Estratégia de Controle)  
GLP – Gás Liquefeito de Petróleo  
GQT – Gestão de Qualidade Total  
HGCC – Hospital Geral César Cals  
HGF – Hospital Geral de Fortaleza  
HIAS – Hospital Infantil Albert Sabin  
HUWC – Hospital Universitário Walter Cantídio  
IBI – *Intelligent Buildings Institute* (Instituto de Edifícios Inteligentes)  
IEC – *International Eleetrotechnical Commission*  
INMETRO – Sistema Nacional de Metrologia  
INSS – Instituto Nacional de Seguridade Social  
IPT/IML – Instituto de Perícia Técnica/Instituto Médico Legal  
ISO – *International Standartization for Organization*  
JIT – *Just in Time*  
KANBAN – Sistema de Programação e Controle de Produção por Cartões  
KAYZEN – Significa melhoramento contínuo, aperfeiçoamento contínuo  
KFW – Banco Alemão  
MB – Método Brasileiro  
MPAS – Ministério da Previdência e Assistência Social  
MPT – Manutenção Produtiva Total (TPM – *Total Productive Maintenance*)  
MS – Ministério da Saúde  
NB – Norma Brasileira

NBR – Norma Brasileira Registrada  
NR – Norma Regulamentadora  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
PCM – Planejamento e Controle de Manutenção  
PDCA – *Plan, Do, Check, Action* (Planejar, Executar, Controlar, Agir)  
PDDU-FOR – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza  
PECES – Programa de Ensaios de Equipamentos para a Saúde  
PHP – Planejamento Hospitalar Preditivo  
PMOC – Plano de Manutenção, Operação e Controle  
POP – Procedimento Operacional Padrão  
PROCEL – Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica  
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde  
SAME – Serviço de Arquivo Médico e Estatística  
SAMEAC – Sociedade de Assistência à Maternidade Escola Assis Chateaubriand  
SCIH – Serviço de Controle de Infecção Hospitalar  
SDCD – Sistemas Digitais de Controle Distribuído  
SEI – Senso, em português  
SEIKETSU – Senso de higiene e asseio  
SEISO – Senso de limpeza  
SEITON – Senso de ordenação  
SESA-CE – Secretaria de Saúde do Estado do Ceará  
SESMT – Serviço Especializado de Saúde e Medicina do Trabalho  
SHITSUKE – Senso de disciplina  
SM – Sistema de Manutenção  
SUS – Sistema Único de Saúde  
TQC – *Total Quality Control* (Controle da Qualidade Total)  
TQM – *Total Quality Management* (Gerência de Qualidade Total)  
TR – Toneladas de Refrigeração  
TRY – *Test Reference Year* (Ano Climático de Referência)  
UFC – Universidade Federal do Ceará  
UTI – Unidade de Tratamento Intensivo  
VAV's – Dutos de Vazão Variável de Ar  
ZD – Zero Defeitos

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO “A” – Artigos e manchetes de jornais e revistas sobre acidentes em hospitais

ANEXO “B” – Questionários para entrevistas a profissionais do setor hospitalar sobre a importância da manutenção

ANEXO “C” – Roteiro para diagnóstico e avaliação dos recursos físicos e das condições de manutenção dos hospitais pesquisados

ANEXO “D” – Normas Técnicas da ABNT e Portarias aplicadas na área hospitalar (projeto, construção, manutenção, materiais, etc.)

ANEXO “E” – Fichas Espaço x Atividade para programação físico-funcional

ANEXO “F” – Processo de desenvolvimento de recurso físico em saúde e Matriz de planejamento de equipamentos médico-hospitalares

ANEXO “G” – Esquemas dos projetos/plantas dos hospitais pesquisados

ANEXO “H” – Organogramas dos hospitais pesquisados

ANEXO “I” – Roteiro para elaboração de Mapa de Riscos

ANEXO “J” – Estruturas dos módulos de atenção básica de saúde

NAVA JÚNIOR, M. M. H. *Programa de gestão da manutenção predial para edificações hospitalares da rede de atendimento no município de Fortaleza*. Fortaleza, 2007, 265p. Dissertação (Mestrado em Edificações) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará.

## RESUMO

Análise das condições e do gerenciamento dos problemas relacionados à manutenção predial e de instalações em edifícios hospitalares da rede de atendimento no município de Fortaleza. Foram desenvolvidos estudos teóricos com base em pesquisa bibliográfica, bem como levantamento de dados junto aos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde selecionados. A pesquisa focaliza os sistemas de gestão, estrutura, organização e recursos humanos envolvidos na manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Adotou-se como escopo o ciclo completo desde o planejamento, projeto, construção e ocupação do edifício. Tendo em vista o grau de deficiência na prioridade atribuída pela administração dessas unidades ao setor de manutenção, concluiu-se com uma proposta e recomendações de um programa que atenda tanto às unidades pesquisadas quanto às demais existentes no município em estudo, podendo ser, inclusive, utilizado para o aprimoramento da qualidade de novos hospitais desde o seu planejamento.

**Palavras-chave:** Edificações, hospitais, manutenção, instalações.

NAVA JÚNIOR, M. M. H. *Management programme for health care facilities maintenance of the service net in the city of Fortaleza*. Fortaleza, 2007, 265p. Dissertação (Mestrado em Edificações) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará.

### ***ABSTRACT***

*This thesis deals with the analysis of the conditions and of the management of issues related to equipment and medical building facilities established in the city of Fortaleza, northeastern Brazil. Theoretical studies were developed based on literature research, and a survey was carried out for the locally selected hospitals. This research focuses on the management systems, structure, organization and human resources concerned with the predictive, preventive and corrective maintenance. The whole cycle of the building was adopted as the approach and scope of this work, from the planning, design, construction and its final occupation. Considering the low level of priority given by the administration of such selected units to maintenance problems, this work concludes with a programme of proposals and recommendations which could be useful not only to those units studied, but to others existing within the chosen municipality. It can also be effective to the qualitative improvement of new hospital facilities from the beginning of their planning stage.*

***Keywords:*** Buildings, hospitals, maintenance, installations.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 APRESENTAÇÃO .....	1
1.2 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	4
1.3 OBJETIVOS .....	6
1.3.1 <i>Geral</i> .....	6
1.3.2 <i>Específicos</i> .....	6
1.4 A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO EDIFÍCIO HOSPITALAR .....	7
1.5 A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR .....	14
<b>2. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA E DA REDE HOSPITALAR EM ESTUDO .....</b>	<b>18</b>
2.1 CONTEXTO DA PESQUISA .....	18
2.2 SELEÇÃO DOS HOSPITAIS .....	21
2.3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO .....	26
2.4 APLICAÇÃO DA ENTREVISTA .....	28

<b>3. PLANEJAMENTO, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR .....</b>	<b>34</b>
3.1 REFERÊNCIAS AO PLANEJAMENTO HOSPITALAR .....	34
3.1.1 <i>Classificação e legislação das edificações</i> .....	34
3.1.2 <i>Dimensionamento da rede e indicadores de saúde</i> .....	40
3.1.3 <i>Planejamento e custos</i> .....	45
3.1.4 <i>Programação físico-funcional e projetos</i> .....	50
3.1.5 <i>Construção e expansão hospitalar</i> .....	55
3.1.6 <i>Equipamentos médico-hospitalares</i> .....	61
3.2 ABORDAGEM TÉCNICO-CONSTRUTIVA HOSPITALAR .....	63
3.2.1 <i>Sistemas e processos construtivos</i> .....	63
3.2.2 <i>Instalações prediais</i> .....	67
3.2.3 <i>Sistemas de segurança e proteção</i> .....	72
3.2.4 <i>Sistemas de combate a incêndio</i> .....	78
3.2.5 <i>Bioclimatologia e conforto ambiental</i> .....	82
3.2.6 <i>Avaliação pós-ocupação</i> .....	91
3.3 GESTÃO E INTERFACES DA MANUTENÇÃO HOSPITALAR .....	98
3.3.1 <i>Administração hospitalar e qualidade no ambiente</i> .....	98
3.3.2 <i>Infecção hospitalar e higienização</i> .....	105
3.3.3 <i>Manutenção geral e predial</i> .....	113
3.3.4 <i>Relação de custos entre manutenção e construção</i> .....	118
3.3.5 <i>Engenharia de manutenção</i> .....	123
3.3.6 <i>Gestão e manutenção de recursos físicos</i> .....	130
3.3.7 <i>Acreditação hospitalar</i> .....	137
3.4 GERENCIAMENTO DE ALTA TECNOLOGIA .....	141
3.4.1 <i>Uso racional de energia e redução de custos</i> .....	141
3.4.2 <i>Automação predial e edifícios inteligentes</i> .....	151
3.4.3 <i>Manutenção inteligente e modernização</i> .....	158
<b>4. CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO NOS HOSPITAIS SELECIONADOS ..</b>	<b>164</b>
4.1 RESULTADOS DO PRIMEIRO ESTABELECIMENTO .....	164
4.1.1 <i>Informações gerais</i> .....	164
4.1.2 <i>Avaliação dos recursos físicos</i> .....	167
4.2 RESULTADOS DO SEGUNDO ESTABELECIMENTO .....	177
4.2.1 <i>Informações gerais</i> .....	177
4.2.2 <i>Avaliação dos recursos físicos</i> .....	187
4.3 RESULTADOS DO TERCEIRO ESTABELECIMENTO .....	192
4.3.1 <i>Informações gerais</i> .....	192
4.3.2 <i>Avaliação dos recursos físicos</i> .....	197
4.4 DIAGNÓSTICO GERAL .....	203
<b>5. PROGRAMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL .....</b>	<b>206</b>
5.1 ASPECTOS TEÓRICOS .....	206
5.2 PRÁTICAS DE GESTÃO .....	209

<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>256</b>
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	256
6.2 RECOMENDAÇÕES .....	258
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>259</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>266</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 APRESENTAÇÃO

O Sistema Único de Saúde, conhecido pela sigla SUS, é de responsabilidade do Governo Federal e tem como meta principal a prevenção de doenças, a promoção e a recuperação da saúde, visando a uma melhor qualidade de vida. A Constituição Federal de 1988 registra os direitos do cidadão e as obrigações do Estado em relação à Saúde, com destaque para o importante processo de municipalização.

A realização da Conferência de Alma-Ata, na antiga União Soviética, no ano de 1978<sup>1</sup>, promovido pela Organização Mundial da Saúde, enfatizou a necessidade de investimentos na atenção primária através dos serviços básicos de saúde. Como parte desse novo modelo de assistência, foram criados os níveis de referência para atendimento regionalizado, bem como os diversos tipos de estabelecimentos e unidades físicas onde se desenvolveriam as ações e atividades médico-sanitárias voltadas para a população.

Dentre os diversos tipos de estabelecimentos assistenciais de saúde, está o *hospital* propriamente dito, unidade de maior complexidade para dar suporte aos casos de maior gravidade referenciados de unidades básicas, conforme o modelo assistencial adotado na rede de atenção à saúde. Situação essa que requer do hospital um melhor cuidado no momento do planejamento, do projeto, da operação e da manutenção. Tudo isso tem implicações orçamentárias, uma vez que a cada ano os investimentos no setor têm sofrido com as constantes

---

<sup>1</sup> OMS/UNICEF. Relatório da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, em Alma-Ata, URSS, 6-12 de setembro de 1978. 2. Ed. Brasil, 1984.

recessões econômicas que atingem o nosso país.

Vale destacar os inúmeros acidentes ocorridos em instituições hospitalares, tanto a nível nacional, como a nível local, objeto de constantes notícias e manchetes em jornais e revistas (Anexo A). Geralmente, são problemas relacionados à precariedade na manutenção de seus recursos físicos e suas instalações, além das paralisações por que passam seus equipamentos médico-hospitalares, trazendo enormes prejuízos para o funcionamento do hospital e o atendimento da população já tão necessitada.

Entre os casos anunciados, há o incêndio que destruiu o Almoxarifado Central do Hospital Geral de Fortaleza, em 2000, com riscos de explosão, devido à presença de materiais como álcool e éter. Segundo testemunho de funcionários que estavam no local, o fogo começou nos aparelhos de ar-condicionado (Diário do Nordeste, Fortaleza, 05 dez. 2000. Caderno Cidades).

Outro grande incêndio ocorreu em uma das enfermarias da Maternidade-Escola Assis Chateaubriand (MEAC), da Universidade Federal do Ceará, ao lado dos berçários. O local estava interditado havia cinco dias para reforma, o que contribuiu para que não houvesse risco de vida. A suspeita era que um curto-circuito houvesse provocado o incêndio. Na época, o então diretor revelou que as instalações elétricas eram do tempo da construção do prédio, ou seja, já funcionavam por mais de 30 anos, e nunca tinham passado por uma reforma (Diário do Nordeste, Fortaleza, 12 dez. 2000. Caderno Cidades).

Em Recife, no Real Hospital Português (RHP), o Serviço de Hemodiálise foi totalmente interditado pela Secretaria Estadual de Saúde, em 2001, devido a contaminação não apenas por bactérias heterotróficas, mas também por coliformes fecais. Todos os 312 pacientes renais atendidos tiveram que ser transferidos, sendo que alguns chegaram a apresentar choque pirogênico (calafrios). Tudo por causa de contaminação na água distribuída, que passa pelo tanque onde é captada e levada pelos tubos até as máquinas.

A conhecida tragédia de Caruaru também ocorreu por conta dessa mesma contaminação, ou seja, falta de cuidado e manutenção no tratamento e distribuição da água, além da limpeza e higienização nas máquinas de hemodiálise (Diário de Pernambuco, Recife. 2001. Caderno Vida Urbana).

Em São Paulo, uma explosão seguida de incêndio causou a morte de um soldador, no pátio externo do Hospital Israelita Albert Einstein. Tratava-se de um funcionário de empreiteira e que fazia a manutenção rotineira do equipamento de ar-condicionado do hospital.

Em Boa Vista, Roraima, no ano de 1996, a Justiça determinou que o Estado indenizasse 7 das 34

famílias cujos bebês morreram em decorrência de infecção hospitalar no Hospital Materno-Infantil. De acordo com os autos do processo, a negligência e a sujeira no hospital foram a causa da morte dos recém-nascidos.

O presente trabalho procurou levantar informações, descrever fatos e investigar sobre a importância e a urgente necessidade de se promover e aplicar os conceitos de um programa de gestão de manutenção no processo de implementação de edifícios hospitalares, buscando melhores resultados no pleno funcionamento e conservação dos mesmos, bem como dar à população melhores condições de acesso e atendimento.

Na introdução abordou-se a questão dos problemas relacionados ao edifício hospitalar, justificando e delimitando o tema escolhido, bem como os objetivos da pesquisa, além dos aspectos históricos do seu desenvolvimento e da importância de sua manutenção.

No segundo capítulo foram descritos o contexto da pesquisa, a caracterização da rede hospitalar em Fortaleza, a seleção dos hospitais a serem pesquisados, a estrutura e organização, e a aplicação de entrevistas e questionários a profissionais da área hospitalar. Após a aplicação nos estabelecimentos de saúde escolhidos para estudo foram feitas a análise e a proposição do programa de gestão de manutenção, em função de suas próprias características físico-funcionais.

Na terceiro capítulo foram discutidos aspectos relativos ao planejamento hospitalar, legislação, custos, programação, equipamentos, construção, materiais, instalações, sistemas de segurança e combate a incêndio, conforto ambiental, avaliação pós-ocupação, administração, acreditação, engenharia hospitalar, manutenção, edifícios inteligentes, automação predial, eficiência energética, redução de custos, e outros, abordados sob a ótica da gestão de manutenção.

No quarto capítulo foram estudadas as características e condições de manutenção nos hospitais pesquisados, mediante a aplicação de questionários e formulários, além de registros fotográficos de seus edifícios e instalações, onde se verificou a situação atual em que se encontram os mesmos.

No quinto capítulo, em função das condições físicas e de manutenção verificadas nos hospitais pesquisados, foi feita a proposta de um programa de gestão de manutenção predial, que servirá de referência para aplicação nos edifícios hospitalares.

E, no último capítulo, a conclusão e os resultados obtidos sobre a importância e a necessidade da manutenção predial voltada para as edificações hospitalares, bem como algumas recomendações a serem aplicadas na rotina dessas edificações e em futuras pesquisas sobre o assunto em questão.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho de Dissertação do Curso de Mestrado em Engenharia Civil, com Área de Concentração em Edificações, tem como ênfase maior abordar o tema da MANUTENÇÃO PREDIAL e suas relações e inter-relações com as demais áreas, setores e atividades de planejamento, projeto, construção, operação e pós-ocupação referentes à *Edificação Hospitalar*.

Minha experiência pessoal e profissional, ao longo de alguns anos atuando no Serviço de Análise de Projetos, do Ministério da Saúde, em Brasília, incentivou o interesse pela questão hospitalar e suas interfaces com a Saúde Pública. Oportunidade aproveitada para conhecer várias instituições e estabelecimentos de saúde, cujos projetos arquitetônicos e listagens de materiais e equipamentos eram analisados e aprovados pela nossa equipe de trabalho, em conformidade com as Normas e Padrões do Ministério da Saúde, e financiados com recursos do então Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Social (FAS), da Caixa Econômica Federal (CEF).

Também como parte de minha capacitação profissional ao longo desses anos, autorizada pela instituição em que venho trabalhando e desempenhando a função de engenheiro civil e sanitarista, junto às questões de saúde pública, desenvolvi monografias relacionadas aos temas de *arquitetura do sistema de saúde* (NAVA JÚNIOR,1982), *planejamento e administração dos serviços de saúde* (NAVA JÚNIOR,1984), *engenharia de instalações para o sistema de saúde* (NAVA JÚNIOR,1986) e *Resíduos de Serviços de Saúde* (NAVA JÚNIOR,1997), atendendo às exigências dos respectivos cursos de especialização.

O tema relativo à manutenção em *Edifícios Hospitalares* sempre foi assunto debatido em termos de gestão municipal, estadual e federal, uma vez que recursos da União e de outras fontes têm sido destinados aos Estados da Federação para atender aos investimentos feitos na rede básica de saúde. Ao longo do tempo, as verbas para a área de saúde vêm progressivamente diminuindo, prejudicando, sensivelmente, a qualidade do atendimento, bem como a durabilidade e conservação dos prédios que abrigam os serviços de saúde e suas instalações.

A saúde da população é promovida através de vários tipos de ações de prevenção, de recuperação e de reabilitação, bem como assistência em níveis de complexidade primários, secundários e terciários, em diversos estabelecimentos de saúde. Dentre estes, tais como os postos de saúde, centros de saúde, ambulatórios, clínicas, centros de diagnósticos e tratamentos, pronto-socorros, o *hospital* é considerado o de maior complexidade (KOTAKA,1997:1). As edificações hospitalares possuem estruturas muito complexas e serviços os mais variados, com

uma convivência constante entre os profissionais da saúde, pessoas saudas e pessoas doentes nas diversas formas de tratamento médico.

O ambiente hospitalar vem constantemente sofrendo reformas, alterações, ampliações e modernizações provenientes das necessidades de adequação de áreas e serviços, tecnologias, manutenção, instalações de novos equipamentos e sistemas. Em um hospital, as atividades de construção ou reforma nem sempre podem ser realizadas como e quando se deseja. É preciso planejá-las antecipadamente, para minimizar sua interferência nas atividades de rotina (BRASIL,1995b:51).

O “*Hospital Doente*” é uma expressão que sintetiza uma somatória de falhas, por detrás das quais se encontram um ou mais responsáveis. Com vistas a um melhor planejamento do complexo hospitalar, denominado “*Hospital Sadio*”, bem como em busca do “*Defeito Zero*”, já existem vários métodos contemporâneos de avaliação e trabalhos em prol do aprimoramento e aperfeiçoamento das instituições de saúde, tais como a Avaliação Pós-Ocupação (APO), o Controle de Qualidade Hospitalar (CQH) e o Planejamento Hospitalar Preditivo (PHP) (KARMAN,1994:54,55).

A APO é uma metodologia relativamente recente que está sendo também difundida e empregada na avaliação de edifícios destinados à atenção de saúde. Seu objetivo é contribuir para um melhor desempenho, conforto e eficiência das instituições de saúde, além de detecção de falhas de projetos, de construção, de uso, de manutenção, etc.

O edifício hospitalar, independente de seu porte grande ou pequeno, é um equipamento social concebido e dotado para a proteção, promoção e recuperação da saúde humana. O hospital representa uma entidade destinada a assistir pessoas, a prevenir doenças, a tratar e reabilitar pacientes, a elevar o padrão profissional e a realizar pesquisas. A manutenção de um hospital é diversificada e progressivamente mais técnica e especializada (KARMAN, 1994:13,21).

Os edifícios hospitalares vêm utilizando e desenvolvendo tecnologias de ponta em construção e equipamentos. O hospital é um edifício que exige grandes investimentos para seu planejamento, construção e equipamentos, exigindo recursos proporcionalmente muito maiores, durante sua vida útil, para o custeio operacional (MIQUELIN,1992:23).

O tema referente aos *Edifícios Hospitalares* tem sido objeto de atenção de diversos autores e profissionais que lidam regularmente na área de projetos, construção e manutenção dos mesmos. Eventos, cursos, livros, artigos e outras publicações estão sendo constantemente produzidos, sempre em busca de mais pesquisa e conhecimento de novas tecnologias, com vistas a edifícios mais confortáveis e humanizados, com durabilidade e otimização de custos.

A pesquisa foi estruturada em três fases. A primeira fase compôs-se de uma pesquisa de literatura e revisão bibliográfica sobre o tema estudado, incluindo os principais autores e obras atuais. A segunda fase, chamada exploratória, constituiu-se de levantamento e análise de informações junto a vários órgãos e profissionais competentes que lidam com o assunto. E a terceira e última fase, a descritiva, sobre a avaliação de hospitais como estudos de casos e a consequente proposta de um programa de gestão de manutenção predial.

A escolha do tema foi devido à importância do assunto e sua relação com as demais áreas e setores do Edifício Hospitalar, enquadrando-se na linha de pesquisa de PLANEJAMENTO DE EDIFICAÇÕES, e, assim, oferecendo uma contribuição para a *Engenharia de Manutenção*, quanto à sua atuação, desde a fase de projeto arquitetônico até a fase de uso e ocupação da Edificação.

O assunto também justifica sua relevância e validade, em função da *relação custo/benefício* que a manutenção pode otimizar e oferecer aos diversos setores, atividades e instalações do Edifício Hospitalar. A delimitação do escopo da pesquisa e do grupo de instituições a serem estudadas fechou em torno da cidade de Fortaleza e de três complexos hospitalares da mesma região, em níveis diferenciados quanto a tamanho, atendimento e filosofia de atuação.

## **1.3 OBJETIVOS**

### ***1.3.1 Geral***

O objetivo geral do presente trabalho é propor um programa de gestão de manutenção predial para edificações hospitalares, abordando a importância da manutenção nas fases de planejamento, projeto, construção, operação e pós-ocupação.

### ***1.3.2 Específicos***

Os objetivos específicos são os seguintes:

- contribuir para a otimização do funcionamento e dos custos das instalações prediais;
- ressaltar a importância da gestão de manutenção no processo de avaliação referente ao planejamento, projeto, construção, operação e manutenção;
- orientar o papel da administração e da gestão institucional frente aos problemas de

- conservação do edifício;
- implementar as condições de segurança e manutenção mediante a automação predial;
- melhorar a qualidade e o desempenho das atividades do complexo hospitalar;
- colaborar para um maior aprofundamento, discussão e divulgação do tema.

## 1.4 A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO EDIFÍCIO HOSPITALAR

O hospital foi construído, inicialmente, para dar abrigo aos pobres, depois, para hospedar os peregrinos e, finalmente, para atender também os acometidos de peste. De acordo com Cherubin (1976:7), o hospital foi diversamente conceituado através dos tempos, ocorrendo mudanças/modificações na sua finalidade, bem como em sua organização e suas atividades.

Na fase evolutiva o hospital se limitava a uma “medicina” puramente curativa, não tendo qualquer preocupação pelo ensino ou pela pesquisa. De qualquer maneira, porém, firmou-se definitivamente o conceito de hospital geral como sendo uma instituição dedicada ao tratamento de pessoas enfermas. As mudanças e o progresso por que passou a medicina nestes últimos tempos modificaram esta função original do hospital, obrigando-o a adaptar-se às novas necessidades e exigências da população (CHERUBIN,1976:8).

Assim como as cidades, os hospitais possuem sua história e seus valores culturais próprios, que devem ser considerados. A cultura de um hospital é formada ao longo de sua vida, dando-lhe uma característica ímpar com seus recursos humanos e o seu jeito de ser, e com as especialidades que vão se enraizando e formando uma oferta conhecida e de consequente demanda aceita. Tais características são essenciais à vida da instituição e devem ser preservadas e incrementadas (KOTAKA,1997:2).

Ao longo da história, os sistemas hospitalares oscilaram entre dois pólos, ou seja, o religioso e o leigo. Para a ética judaica a hospitalidade e a assistência para com o estrangeiro, o órfão e a viúva eram considerados um dever sagrado. Na Grécia antiga a hospitalidade só era praticada com aqueles que apresentavam o “símbolo”, marca de reconhecimento trocada entre o hospedeiro e um parente ou amigo. A Roma pagã inaugurou um sistema de “fundações” caritativas diversas e os únicos hospitais construídos foram estabelecimentos militares traçados com a mesma retidão dos quartéis: as *Valetudinarias* (VISCONTI,1999:17).

O conceito atual do hospital decorre do próprio conceito de saúde que o hospital deve procurar manter como sua finalidade precípua e que foi definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um “*perfeito bem estar físico, mental, social, inclusive espiritual, e não a*

*simples ausência de doença ou enfermidade*”. Segundo Mac Eachern<sup>2</sup>, o hospital “*é um direito do homem à saúde ...*”.

Segundo a própria Organização Mundial da Saúde, “*o hospital é parte integrante de um sistema coordenado de saúde, cuja função é dispensar à comunidade completa assistência médica, preventiva e curativa, incluindo serviços extensivos à família, em seu domicílio e ainda um centro de formação dos que trabalham no campo da saúde e para as pesquisas bio-sociais*”.

Os edifícios e anatomias apresentados como significativos no processo de transformação histórica das construções na saúde podem ser divididos de acordo com as seguintes fases e tipos: Antiguidade (Pórticos e Templos), Idade Média (Nave), Renascença (Cruz e Claustro), Era Industrial (Pavilhões) e Pré-Contemporânea (Blocos).

O processo de transformação das anatomias hospitalares tem grande importância no resgate de alguns dos edifícios que foram referenciais para esta área da arquitetura, os quais influenciaram com frequência nossa produção no Brasil.

Na Antiguidade, período pré-helênico, um dos únicos locais relacionados à saúde na civilização egípcia era o templo de DEIR-EL-BAHARI, em Thebes. No templo os pacientes eram consultados pelos sacerdotes de Imhotep, a Divindade que em vida foi politécnico, arquiteto da primeira grande pirâmide com lances escalonados de SAQARA, médico e conselheiro do rei Djéser – 2800 a.C. (MIQUELIN,1992:29).

Na antiga Grécia havia três tipos de edifícios ligados à saúde nos domínios público, privado e religioso. No público havia o *Prythaneé* e o *Cynosarge*, construções destinadas respectivamente ao tratamento de saúde e aos cuidados com os idosos. O *Xenodochium* (*Xenos*= estrangeiro e *dexomai*= receber) era uma hospedagem onde o acesso era reservado aos estrangeiros de origem tebana. Com o mesmo nome e configuração, edifícios similares foram mais tarde encontrados no Império Bizantino. Hospitalidade era, então, uma obrigação da sociedade helênica como um todo e não só do cidadão. No privado, era permitido aos médicos estabelecer uma casa – IATREIA – para o abrigo de seus próprios pacientes.

Este tipo de construção era mantido no Império Romano, e a versão certamente mais famosa da IATREIA romana foi a magnífica “*casa do cirurgião*”, em Pompéia (séc. III). E no religioso, nos templos consagrados a ASCLEPIOS – deus da Medicina, o tratamento era feito à base de abluções (purificação pela água) e jejum. Os pacientes passavam a noite sob os pórticos em volta do templo para um período de “*incubação*”. Pela manhã revelavam seus sonhos ao sacerdote – médico (ASCLEPIADE) que os interpretava e determinava o tratamento ou

---

<sup>2</sup> In CHERUBIN,1976:9

prognóstico. O local sagrado só podia ter a finalidade de dar ao doente acesso à decisão terapêutica ou prognóstico divino. Esses Templos eram usualmente localizados fora da cidade, em bosques, e próximos à água corrente, indispensáveis aos banhos e abluções (MIQUELIN,1992:29).

Em Roma, o culto a ASCLEPIOS foi incorporado pela civilização romana como o culto a ESCULAPIOS, utilizando-se construções templárias semelhantes. Entretanto, surgiram no Império Romano duas formas muito importantes de arquitetura sanitária, além da interpretação do modelo do templo grego: *Valetudinarias* e *Termas*. As enfermarias militares – daí o nome – foram estabelecidas nos campos romanos fortificados mais importantes desde o primeiro século da era cristã, principalmente a partir da conquista das fronteiras setentrionais do Império.

No Oriente, desde o século III a.C., já havia hospedagens para peregrinos nos monastérios budistas. Essa função de abrigo ampliou-se gradativamente para os necessitados e doentes. A partir da chegada do budismo na China, os monastérios passaram a incluir, além da função religiosa, as funções de hospedagem e atendimento à saúde. O Cristianismo e o Budismo partilhavam de moral e ideais semelhantes em relação à caridade e auxílio (MIQUELIN,1992:32).

Em decorrência do cenário psicológico, econômico e social na Europa, o Cristianismo desenvolveu-se lenta, mas firmemente. A postura caridosa em relação aos mais necessitados e carentes dominou os séculos seguintes. A criação e manutenção dos *Hospitais de Caridade* passaram a ser fortes testemunhos da ação social da Igreja. Os primeiros hospitais dessa época foram marcados pelos edifícios de Edesse, Cesarée, Roma e Ostia. O XENODOCHIUM de Ostia foi o primeiro testemunho visível da integração do componente religioso à forma hospitalar, elemento fundamental da arquitetura hospitalar durante os próximos 15 séculos (MIQUELIN,1992:32,33).

O Império Bizantino manteve viva a herança greco-romana durante, no mínimo, dez séculos, graças a uma organização muito bem estruturada da sociedade e sobretudo das forças armadas, traduzindo-se no âmbito sanitário pela construção de numerosos hospitais diversificados segundo os pacientes e patologias. Dentro do Código Justiniano (Constantinopla, 534), o Império estabeleceu vários tipos de edifícios com funções assistenciais, incluindo locais para o abrigo dos pacientes e para o tratamento das doenças – que podiam ser locais diferentes (MIQUELIN,1992:33).

A hospitalidade islâmica, preceito do Corão, é um conceito semelhante ao ideal cristão, que por sua vez, é herança da hospitalidade tradicional dos povos nômades: dar abrigo aos

peregrinos, viajantes e nômades e eventualmente, se necessário, cuidar da saúde dos enfermos. O modelo hospitalar islâmico é o BIMARISTAN cuja etimologia vem de “*bimar*”, pessoa enferma, e “*stan*”, casa. Preocupados com a higiene e salubridade, além da divisão dos pacientes por patologias em pavilhões diferentes como no Bimaristan de Bagdad, os muçulmanos estabeleceram estratégias para distribuição de água e ventilação dos compartimentos (MIQUELIN,1992:34).

Com a hanseníase introduziu-se pela primeira vez o isolamento dos pacientes em edifícios construídos exclusivamente para uma patologia, usualmente fora das cidades. Como exemplo, o Leprosário de Cordoue foi um dos primeiros do ocidente. O Bimaristan usualmente reservava áreas para acolher enfermos designados “agitados” ou “melancólicos” – termos que foram reutilizados nos séculos XIX e XX em asilos para doentes mentais (MIQUELIN,1992:34,35).

Em comparação aos cenários vistos anteriormente, a situação da Europa Ocidental era bem primitiva, com a quase inexistência de instituições hospitalares importantes no período. Os poucos exemplos de construções hospitalares restringiam-se às enfermarias anexas às abadias cristãs. Nas cidades, os locais para assistência e tratamento de enfermos usualmente eram adaptados em casas modestas. A assistência da Igreja era literalmente em domicílio. Instituições denominadas HOSPITALIA – para o crescente número de peregrinos a partir do século VIII – foram se instalando sobre as rotas comerciais e religiosas; por razões sanitárias instalavam-se junto a cursos d’água (MIQUELIN,1992:35).

Na Idade Média, o aparecimento das Ordens Hospitalares no fim do século X, teve um papel decisivo para o futuro do saber médico e assistencial. Foi provavelmente pela ação, experiência e ensino destas Ordens que as formas de tratamento e a própria arquitetura hospitalar evoluíram a partir do século XII até o Renascimento. A morfologia básica do hospital medieval foi, sem dúvida, a nave, forma polivalente que refletiu o avanço das tecnologias estruturais.

Os vãos tornaram-se cada vez maiores e as condições de iluminação e ventilação dos edifícios melhoraram muito. Progressivamente, graças às experiências dos leprosários, dois fatores novos foram sendo incorporados ao planejamento hospitalar: *separação entre as funções de alojamento e logística*, e *separação dos pacientes por patologias e sexo*. As formas de abastecimento de água passaram a ser melhor estudadas, pois sua importância como fator de melhoria das condições de higiene ficou cada vez mais clara (MIQUELIN,1992:37).

As construções renascentistas foram mais complexas, utilizando duas formas básicas: o elemento cruciforme e o pátio interno ou claustro rodeado por galerias e corredores. No fim do

século XVIII, os Hospitais e Asilos Urbanos de proporções gigantescas, com níveis desumanos de mortalidade, insalubridade e promiscuidade, foram pesquisados por Tugot, Necker e Tenon. Os resultados destes estudos formaram boa parte do arcabouço conceitual do planejamento hospitalar durante o século XIX (MIQUELIN,1992:40).

Os estudos e discussões sobre formas hospitalares, durante boa parte dos séculos XVIII e XIX, formaram o cenário sobre o qual surgiu a morfologia pavilhonar baseada na enfermaria “*Nightingale*”. O Hospital Lariboisiere, em Paris, é um exemplo desta safra de edifícios. E sua gênese está de certa forma ligada à destruição do caótico edifício no qual se transformou o Hotel Dieu de Paris ao longo dos séculos. O edifício é composto por dois grupos de 5 pavilhões paralelos, separados uns dos outros por áreas ajardinadas e ligados por um corredor galeria que, por sua vez define um pátio interno.

As principais críticas que construíram o cenário apropriado para o aparecimento dos hospitais verticais, inicialmente na América do Norte, com a conseqüente decadência da anatomia pavilhonar, incluíam:

- a) custo crescente dos terrenos urbanos;
- b) a partir da Primeira Grande Guerra, a maior mobilização das organizações sindicais colocou em cheque a questão dos custos de construção civil e operação da instituição hospitalar; o hospital pavilhonar passou a ser criticado, ou porque mobilizava canteiros muito vastos, onde fundações e instalações eram proporcionalmente menos econômicas; ou porque implicava em mais recursos humanos;
- c) escassez de mão de obra na área de enfermagem – aparentemente, isso é um problema crônico, pois o quadro ainda hoje não é muito diferente; a verticalização neste caso era apontada como uma saída para reduzir percursos; as viagens de elevador e percursos pelas escadas eram tratados com tolerância;
- d) domínio tecnológico da estrutura metálica, da construção vertical e do transporte vertical mecanizado; os primeiros “arranha-céus” e seus elevadores foram construídos em Chicago, a partir da segunda metade do século XIX;
- e) a questão da inadequação dos grandes corredores de intercomunicação ao rigoroso clima das áreas setentrionais da América do Norte também foi apontada como uma desvantagem dos edifícios pavilhonares para a região;
- f) edifícios pavilhonares, mesmo de dois ou três andares, estendiam-se por áreas muito grandes; quando existiam elevadores, era quase impossível concentrá-los eficazmente num só ponto; por esse motivo, embora pareça paradoxal, requeriam um maior número de elevadores do que

planos verticais compactos; o custo operacional maior, decorrente deste aumento, não foi desprezado nas críticas ao modelo pavilhonar; outro custo a ser considerado foi o da relação forma arquitetônica *versus* eficiência térmica; a geometria da forma do edifício pavilhonar implicava numa relação área/perímetro<sup>3</sup> não muito eficiente para países de clima frio, onde o objetivo era diminuir ao máximo as superfícies de perda de energia/calor; um grande perímetro neste caso implicava em maior custo de construção – pois era necessário maior cuidado com o comportamento térmico das paredes;

g) finalmente, os “*progressos terapêuticos*” estavam reduzindo drasticamente a média de permanência dos pacientes internados; muitos administradores e mesmo médicos passaram, então, a ser mais tolerantes com a diminuição da qualidade de alguns aspectos das condições ambientais – presença de jardins, iluminação e ventilação naturais, por exemplo (MIQUELIN,1992:52,53).

O cenário médico e o científico também se transformaram rapidamente. As descobertas do final do século XIX passaram a mudar atitudes e conceitos de planejamento hospitalar. O papel das bactérias na transmissão de doenças foi esclarecido; a teoria dos “miasmas” – gases resultantes da decomposição de matéria orgânica que seriam responsáveis pela transmissão das doenças, já questionada por Florence Nightingale, foi derrubada. Já em 1865 o cirurgião escocês Lister defendeu procedimentos antissépticos com base nos excelentes resultados da sua aplicação prática dos trabalhos de Pasteur, na “*Teoria dos Germes*” (MIQUELIN,1992:53).

Na Idade Média, a imagem dos poucos hospitais implantados em aglomerados urbanos e cruzamento de rotas comerciais era usualmente associada com a morte. O objetivo básico, além do abrigo aos viajantes, era o confinamento das pessoas doentes, preparando-as eventualmente para a morte. O objetivo dos edifícios era mais a proteção dos que estavam fora do que o atendimento para os pacientes sob custódia. As taxas de mortalidade, na época, eram tão elevadas que Florence Nightingale, escrevendo em 1859, afirmava: “... *embora pareça estranho, é importante estabelecer que a primeira condição para o funcionamento de um hospital é que ele não cause nenhum mal ao paciente*” (MIQUELIN,1992:27).

A função primária dos hospitais foi então lentamente mudando da simples custódia para intervenções mais ativas junto aos pacientes. Dentro desse novo enfoque, as construções hospitalares têm se tornado cada vez mais complexas e incorporado técnicas e tecnologias numa velocidade diretamente proporcional aos recursos e nível de desenvolvimento das sociedades que as têm gerado.

---

<sup>3</sup> Verificar item 3.3.5, comentários sobre índice de compacidade (MASCARÓ,1992:22-33).

As mudanças nas funções dos hospitais tornaram-se evidentes a partir de uma revisão histórica dos seus papéis. A palavra “*hospital*” é derivada do latim “*hospitalis*”, que se refere a um convidado, hóspede. Originalmente, os hospitais eram um lugar para o abrigo, ou entretenimento de convidados ou desconhecidos. Historicamente, as funções dos hospitais refletiam sua missão como instituições caritativas para refúgio, pensão, ou instrução dos necessitados, idosos, enfermos, ou pessoas jovens. Eles ofereciam um serviço de saúde pública para isolar os enfermos do resto da sociedade como serviço de cuidados de enfermagem (SCHULZ,1979:43,44).

Os primeiros hospitais do Brasil foram de caráter comunitário, de iniciativa privada, como as Santas Casas de Santos, em São Paulo, Olinda, Recife, em Pernambuco, Salvador, na Bahia, e depois outras tantas espalhadas por todo o território brasileiro. Naquela época, período colonial, já eram cópias das primeiras Santas Casas que surgiram em Portugal e traziam a conotação de irmandade. Ao mesmo tempo, surgiram outras formas comunitárias, sempre de caráter filantrópico, como as irmandades de São Vicente de Paula e outras semelhantes. Em geral, este foi o modelo concebido até a primeira metade do século XX, onde predominavam a boa vontade, o esforço comunitário e a dedicação religiosa, em nome da caridade humana, razão suficiente para o predomínio do empirismo das iniciativas (PINTO,1996:9).

Durante o século XX, o hospital tornou-se conhecido como o lugar mais indicado para o tratamento de uma doença grave ou complicada e, em muitos países, para a assistência ao parto. O hospital começou então a desempenhar papel cada vez mais importante no ensino da medicina, enquanto a legislação social ia colocando seus serviços ao alcance de outros setores da população (CAMPOS,1979:136).

Segundo o Comitê de técnicos da Organização Mundial de Saúde, sobre o papel dos hospitais nos programas de proteção à Saúde Pública, “*o hospital é uma parte integrante da organização social e médica cuja função é proporcionar à população assistência total, tanto terapêutica quanto preventiva, e cujos serviços de ambulatório alcançam a família em seu ambiente doméstico. O hospital é também um centro de formação de pessoal médico-sanitário e de pesquisa sociobiológica*” (CAMPOS,1979:137).

Somente a partir dos anos 1940 é que começaram a surgir iniciativas de planejamentos e cursos de administração em saúde, bem como a legislação, as normas, os parâmetros e os critérios técnicos . O *I Curso de Planejamento de Hospitais*, patrocinado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil e realizado na capital paulista, no período de 13 a 18 de abril de 1953, com 405 participantes, desenvolveu intenso programa para a conscientização da importância do

estudo do planejamento hospitalar no Brasil. O planejamento de hospitais foi bastante debatido sob os pontos de vista do administrador, do arquiteto e do engenheiro (CAMPOS,1979:39,40).

Passados alguns anos, o Ministério da Saúde oficializou por meio da Portaria nº 400, de 6 de dezembro de 1977, as “*Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde*”, a serem observados em todo o território nacional, o que muito contribuiu para a melhoria do planejamento e da qualidade dos projetos e das construções hospitalares (BRASIL,1983:13).

O interesse pelo edifício hospitalar aumentou à medida que foram surgindo profissionais de várias áreas, tais como arquitetos e engenheiros, entre médicos, enfermeiros, administradores e outros, buscando a especialização no assunto, com vistas a se aprimorar para melhor dar condições de atendimento ao paciente. Hoje já temos grandes nomes da moderna arquitetura hospitalar prestando consultorias para o serviço público e a iniciativa privada.

## **1.5 A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR**

Os hospitais precisam ser considerados organizações vivas e dinâmicas, em constante evolução, onde sempre existem novos equipamentos, serviços e tecnologia para instalar. São vários os sistemas críticos que permitem o funcionamento das diversas áreas de um edifício hospitalar, entre eles: geração e distribuição de vapor; subestação; sistema de prevenção e combate a incêndio; iluminação; redes elétricas de distribuição; sistema de alarme; sinalização e comunicação visual; sistemas hidro-sanitários; redes de vácuo, gases e ar comprimido; mecânica geral; ar-condicionado; conservação e pintura; comunicação, processamento de dados, etc.

A manutenção adequada assegura a diminuição do risco de acidentes, incrementando a otimização dos custos operacionais no edifício hospitalar. A diversidade de infra-estrutura de construção civil existente no ambiente hospitalar é originada através das mudanças tecnológicas sentidas a partir do início do século XX (BRASIL,1995b:55).

Conceitos modernos como “*Edifício Sadio*” e “*Edifício Inteligente*” (*High-Technology Building*) já são utilizados amplamente por técnicos responsáveis pelos projetos arquitetônicos, de engenharia, de instalações e pela administração hospitalar. A preocupação com a humanização, manutenção, segurança, prevenção de incêndio, de invasão e de infecção hospitalar deve ser objeto de estudo, análise e planejamento desde a fase de concepção da futura instituição. A prevenção do “*Edifício Doente*” e a manutenção do hospital, na verdade, se iniciam na fase de concepção do projeto arquitetônico (KARMAN,1994:22).

A manutenção visa, entre tantas outras coisas, “*alcançar maior longevidade de uso dos*

*materiais aplicados e dos equipamentos instalados; diretriz que, uma vez seguida, certamente acarretará redução de custos operacionais ao hospital*". A manutenção e a segurança hospitalar se complementam (KARMAN,1994:11,22).

Devido à sua importância no contexto do hospital atual, a manutenção pode ser classificada em *preditiva*, *preventiva* e *corretiva*. A manutenção preditiva origina-se na prancheta (ou na tela do computador) e destina-se a incorporar à futura instituição requisitos arquitetônicos, construtivos, de instalação e de funcionamento, capazes de viabilizar, facilitar e tornar econômica, racional e segura a futura manutenção do hospital, chamada pelos autores de manutenção operacional. O desempenho da manutenção operacional está na direta dependência da otimização da manutenção preditiva. É preditiva por ser "antecipativa", por preceder a manutenção operacional e por predeterminar a sua atuação nas diferentes áreas da Instituição (KARMAN,1994:22,23).

A responsabilidade do hospital com os seus usuários e a natureza de suas atividades não permitem falhas ou interrupções de abastecimento ou suprimento, conferindo à *Manutenção Hospitalar* características próprias, condensadas no conceito de "*Continuidade Operacional*". A manutenção operacional compreende a *administrativa*, a *preventiva* e a *corretiva*. A primeira objetiva planejamento abrangente, de cúpula, em estreita consonância com a Administração do hospital. A segunda consiste na tomada de uma série de cuidados ou providências antes do surgimento de problemas, no sentido de evitá-los. E a terceira cuida de reparos, consertos, substituições e danos; atua a reboque dos acontecimentos, sendo a menos desejável e a mais onerosa, mas nem por isso menos necessária; prevalece principalmente na ausência ou deficiência de outras modalidades de manutenção (KARMAN,1994:23-27).

A manutenção, por estar ligada diretamente ao custo de produção, nas suas diversas formas, se constitui num dos aspectos fundamentais dentro de uma organização produtiva. Uma manutenção bem organizada é sobretudo fator de segurança e equilíbrio no ambiente de trabalho, apesar das paralisações que a sua atuação possa causar (REVISTA,1988:38).<sup>4</sup>

Fazem parte dessa "*complexa máquina*", chamada de hospital, profissionais, técnicos, auxiliares e pesquisadores dos mais diversos ramos da atividade humana. Mudanças e progressos são cada vez mais constantes no ambiente hospitalar. Novos equipamentos, serviços e instalações, de progressivo custo, precisão, tecnicidade e sofisticação demandam crescentes conhecimentos e cuidados, acompanhamento, dedicação, organização, disciplina e responsabilidade (KARMAN,1994:13,14).

---

<sup>4</sup> Revista Mundo Elétrico. São Paulo:1988.

Um grande patrimônio fica, portanto, confiado à *Manutenção*, por isso, faz-se necessário exigir alta qualificação, competência e eficiência por parte do seu pessoal técnico, envolvendo os engenheiros de manutenção, bioengenheiros e especialistas. No organograma do hospital cabe à Chefia de Manutenção destacado lugar junto a cúpula administrativa, sendo presença obrigatória, a todo tempo, em todos os recantos da instituição (KARMAN,1994:14).

A manutenção encontra-se intimamente relacionada à eficiência operacional, tanto mais quanto mais vulnerável for o equipamento, a instalação ou o procedimento. Daí a importância de uma manutenção programada, sistemática, efetiva, responsável e vigilante. Apesar dos altos investimentos necessários, há o retorno de altos dividendos materiais, sociais e humanos (KARMAN,1994:21).

Verifica-se que o hospital tem se revelado um “*permanente canteiro de obras*” e uma “*instituição à espera de conclusão*”, onde se sucedem cada vez mais alterações, inovações, avanços tecnológicos, mudanças, reformas e obras novas. Equipamentos e instalações são levados a substituições mais frequentes. A vida útil dos produtos e a luta contra a obsolescência física e funcional tornam-se mais presentes, gerando necessidade de resposta, de planejamento, de ação e de investimento cada vez mais ágeis (KARMAN,1994:25).

A complexidade de um hospital reflete-se na *estruturação, organização e administração do Serviço de Manutenção*. Com o recurso da informática, a facilidade de armazenamento e fornecimento de dados, informações, entradas e saídas, providências, tarefas, listagens, cronogramas, controles e outros conferem agilidade e segurança à manutenção. O Serviço de Manutenção deve se reger por normas e rotinas escritas, elaboradas pela Manutenção Administrativa, devendo permanecer em estreita cooperação com os demais Departamentos do Hospital (KARMAN,1994:28,29).

A equipe técnica de um Serviço de Manutenção depende da complexidade do hospital e da sua magnitude. Quanto mais sofisticado, maior a necessidade de especialidades, podendo envolver áreas, atividades e trabalhos os mais diversificados, tais como: alvenaria e serviços de pedreiro, pintura, tapeçaria, hidráulica, vapor, gasometria, mecânica, serralheria, eletricidade, eletrônica, informática, comunicação, condicionamento térmico, marcenaria, lustração, ferramentaria, transporte, jardinagem, almoxarifado, bens patrimoniais, apontadoria, chefias, subchefias, encarregados e supervisores (KARMAN,1994:32-35).

Diante da complexidade dos hospitais e das peculiaridades e requisitos de mão de obra e de equipamentos especializados, recomenda-se que determinados serviços sejam efetuados por firmas especializadas, mediante contrato. Como vantagem, o hospital pode canalizar seus

esforços e preocupações diretamente ao paciente na melhoria da qualidade, da segurança e da atualização. Em termos de economia, vultosos são os desperdícios que acometem os hospitais. Os responsáveis pela manutenção, usuários e projetistas, conscientizados para o problema, podem contribuir para identificar fontes de desperdício, revelando as causas e a magnitude dos prejuízos.

A reciclagem também pode ser adotada nos edifícios hospitalares. Como exemplo, o reaproveitamento de água, vapor condensado e outros, com um mínimo de desperdício e de forma racional e compensadora, com planejamento por parte da Manutenção Preditiva. Na manutenção de aparelhos e equipamentos a tendência passou a privilegiar o reaproveitamento, a recuperação e o condicionamento, ao invés de reposições e sobressalentes novos, à luz do custo/benefício e custo/utilidade (KARMAN,1994:52).

## **2. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA E DA REDE HOSPITALAR EM ESTUDO**

### **2.1 CONTEXTO DA PESQUISA**

No contexto nacional, segundo informações do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no *site* [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), os resultados da pesquisa AMS<sup>1</sup> (Assistência Médico-Sanitária) – 2002 mostraram uma aceleração no ritmo de crescimento dos estabelecimentos de saúde com e sem internação, que passaram de 48.815 em 1999 para 53.825 estabelecimentos em 2002, um crescimento de 3,31% ao ano. Esse crescimento aconteceu desde a década de 1970, num movimento mais expressivo do segmento sem internação, tanto para as instituições públicas quanto para as privadas.

Os estabelecimentos sem internação cresceram de 7.822 em 1976, para 46.428 em 2002, o que correspondeu a 7,09% ao ano. Esse aumento foi mais significativo nos estabelecimentos públicos que passaram de 5.805 para 35.086, representando 75,57% dos estabelecimentos sem internação. A participação dos estabelecimentos públicos entre os estabelecimentos com internação variou de 28,4% em 1992 para 35% em 2002. Os estabelecimentos privados representaram, em 1999, 66,6% do total, enquanto que, em 1992, esse percentual foi de 71,5%.

Os estabelecimentos de saúde com internação aumentaram de 5.311 em 1976, para 7.397 em 2002, o que representou um crescimento de 1,28% ao ano. Nos últimos dez anos, o setor

---

<sup>1</sup> Os dados são da pesquisa de Assistência Médico-Sanitária de 2002, lançada pelo IBGE, com o apoio do Ministério da Saúde, e que investigou 71.621 estabelecimentos em todo território nacional, estando 3.205 desativados e 3.073 extintos.

privado perdeu 83.891 leitos e o setor público ganhou 11.239. A região Norte foi a única a não apresentar queda no número de leitos em 2002, chegando, inclusive, a crescer 1,80% em relação a 1999. Nas demais regiões, o percentual de perda foi de 5,10% na região Centro-Oeste, 3,51% na Nordeste, 2,97% na Sudeste e 1,92% na região Sul.

No setor público, de 1999 para 2002, a região Norte registrou um aumento de quase 10% no número de leitos disponíveis para internação. No Brasil, a variação dos leitos públicos continuou positiva, com 2,27% de crescimento entre 1999 e 2002. Também apresentaram índices positivos o Nordeste (4,13%), o Sudeste (1,93%) e o Centro-Oeste (1,68%). A exceção foi a região Sul, que apresentou queda de 7,55% no período. No setor privado, houve queda do número de leitos em todas as regiões. No Brasil, a redução entre 1999 e 2002 foi de 4,98%. A região Nordeste registrou a maior queda (8,45%), enquanto no Centro-Oeste a perda foi de 7,8%, no Norte de 4,95%, no Sudeste de 4,63% e no Sul de 0,47%.

Considerando-se o número de leitos para a internação em relação ao número de habitantes, nos últimos anos, observou-se uma queda deste indicador em todas as regiões. A variação para o total Brasil foi de 3,65 leitos por 1000 habitantes em 1992, para 2,70 em 2002, uma redução de quase 25%. Em 2002, o Sul apresentou o maior indicador, com 3,08, seguido pelo Centro-Oeste, com 3,05 leitos por 1000 habitantes. Os menores valores encontrados foram do Norte, com 2,05 e do Nordeste, com 2,50.

De 1999 para 2002, a pesquisa revelou queda, com ritmos diferentes, em todos os estados. A queda foi mais acentuada nos estados que tinham maior disponibilidade de leitos em relação aos habitantes. Segundo a recomendação do Ministério da Saúde, os parâmetros de cobertura sobre a necessidade de leitos apontam valores de 2,5 a 3 leitos por 1000 habitantes. Os dados levantados na AMS 2002 apresentaram 12 Estados com indicadores de leito por 1000 habitantes menores que 2,5. São eles: Amazonas 1,59, Amapá 1,66, Pará 2,09, Bahia 2,18, Distrito Federal 2,20, Sergipe 2,21, Ceará 2,23, Roraima 2,25, Rondônia 2,35, Tocantins 2,37, Alagoas 2,37, e Espírito Santo 2,39. Os Estados com indicadores maiores que 3, foram: Rio de Janeiro 3,40, Goiás 3,33, Paraíba 3,27, Mato Grosso do Sul 3,24, Rio Grande do Sul 3,19 e Paraná 3,03.

Ao contrário do comportamento observado nos leitos, houve uma pequena recuperação do número de internações no Brasil em 2002. As internações foram 19.864.441 em 1992, 19.150.918 em 1999 e 19.967.198 em 2002. Essas variações significaram um aumento de 4,26% das internações no país, de 1999 a 2002. A participação do setor público nas internações cresceu nos últimos anos, passando de 23,27% em 1992, para 28,52% em 1999 e 30% em 2002.

Em relação ao número de internações por 100 habitantes, o valor desse indicador para o Brasil foi de 11,58% em 2002. As regiões Centro-Oeste e Sul, com 14,37 e 13,47 respectivamente, apresentaram valores superiores à média nacional, enquanto as regiões Nordeste e Norte apresentaram os índices mais baixos, com 10,27 e 11,01 internações por 100 habitantes. Pelos parâmetros do Ministério da Saúde, estima-se que de 7 a 9% da população teria a necessidade de internações hospitalares durante o período de 1 ano, em determinada região.

Os equipamentos médico-hospitalares são cada vez mais utilizados no setor de saúde. Em 2002, a pesquisa registrou aumentos na maioria dos equipamentos informados em relação a 1999. Entre os equipamentos selecionados, os tomógrafos apresentaram um crescimento de 3,99%, os aparelhos de raios-x simples 2,85%, os eletrocardiógrafos 12,73%, os aparelhos para hemodiálise 44,54%, e os aparelhos de ultra-som 1,19%. A distribuição regional destes equipamentos permanece, praticamente, a mesma, contando a região Sudeste com 54% destes equipamentos, e a região Norte, com apenas 4%. Relacionando este indicador com a população de cada região (número de equipamentos/100 mil habitantes), observou-se que, em 2002, houve diminuição das diferenças regionais, sendo que a região Norte teve um crescimento maior do que as demais regiões.

Entre os equipamentos investigados, o destaque foi o crescimento dos equipamentos para hemodiálise, que variou de 154,69% na região Norte a 6,47% na região Sudeste. Esses aumentos são maiores do que o crescimento populacional dessas regiões, o que resulta em um significativo aumento do indicador de equipamentos para hemodiálise por 100 mil habitantes, que passou de 4,67 em 1999 para 6,49 em 2002.

Quanto aos mamógrafos, aparelhos largamente utilizados para diagnosticar o câncer de mama, os índices chegaram a 1,43 por 100 mil habitantes no Brasil, variando de 0,59 na região Norte, a 1,84 na Sudeste. Segundo os resultados da AMS, o país está dentro dos parâmetros do Ministério da Saúde, que sugere 1 para cada 240 mil habitantes, o equivalente a 0,42 por 100 mil habitantes.

Em relação ao acesso dos equipamentos investigados, apenas 34,54% dos mamógrafos existentes no país estão disponíveis ao SUS, enquanto nos equipamentos para diálise esse percentual é de 80,28%. Entre os outros equipamentos, a proporção é de 43,23% nos tomógrafos, 55,31% nos aparelhos de RX simples, 56,40% nos eletrocardiógrafos e 35,67% nos aparelhos de ultra-som.

A publicação da AMS divulgou os resultados obtidos na pesquisa realizada em 2002, com o apoio do Ministério da Saúde, através do *Projeto de Reforço à Reorganização do Sistema*

*Único de Saúde* – REFORSUS, reunindo um conjunto de informações que revelaram a oferta de serviços de saúde no Brasil. Várias tabelas estão disponibilizadas no *site* para *download*, contendo dados divulgados que auxiliam a identificação das demandas regionais de investimentos públicos na saúde e, em conjunto com outros indicadores, na implementação de programas para suprir carências específicas do setor.

Segundo informações da Coordenadoria da Rede de Unidades de Saúde, da Secretaria da Saúde, do Governo do Estado do Ceará, a Rede Hospitalar de Fortaleza é composta de instituições públicas e privadas, parte atendendo ao Sistema Único de Saúde – SUS, incluindo hospitais municipais, estaduais e federais. No ano de 2003, o Estado do Ceará dispunha de 16.417 leitos normais e 365 leitos de UTI, enquanto o Município de Fortaleza dispunha de 6.942 leitos normais e 244 leitos de UTI (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Visão panorâmica das Unidades de Referência Próprias do Estado – Ano 2003

<b>UNIDADE</b>	<b>HOS</b>	<b>PI</b>	<b>TA</b>	<b>LAR</b>
<b>UNIDADE</b>	Leitos	Leitos UTI	Internações Média/Mês	Média de Permanência
<b>HGF</b>	357	57	802	8
<b>HGCC</b>	297	34	1.300	6
<b>HIAS</b>	236	18	675	10
<b>HM</b>	222	36	500	14
<b>HSMM</b>	194	-	290	28
<b>HSJ</b>	111	-	205	17
<b>VISÃO MACRO</b>	Leitos	Leitos UTI	Internações Média/Mês	Média de Permanência
<b>Capital – Fortaleza</b>	6.942	244	-	-
<b>Estado – Ceará</b>	16.417	365	45.057	5

Fonte: SESA-CE/DATASUS-MS

## 2.2 SELEÇÃO DOS HOSPITAIS

Diante dos objetivos da pesquisa e dos dados a serem coletados, bem como da facilidade de acesso às informações e instalações físicas para arquivo de material escrito e registro fotográfico, optou-se pela seleção referencial de três instituições hospitalares, representando níveis diferenciados de atendimento: 1) Hospital Geral César Cals (HGCC); 2) Hospital Geral de Fortaleza (HGF) e 3) Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC).

O *Hospital Geral César Cals*, construído no ano de 1915, é um hospital de referência estadual, de nível terciário, com unidade de urgência/emergência em ginecologia/obstetrícia,

atendimento ambulatorial e hospitalar em todas as clínicas especializadas, clínica cirúrgica de médio e grande porte, exames complementares especializados, UTI de adulto e neo-natal. Dispõe de 297 leitos de internação e das seguintes clínicas: Casa da Gestante, Projeto Mãe Canguru, Clínicas Médicas, Cirúrgica, Obstétrica, e Unidade Neo-Natal. Localiza-se no Centro de Fortaleza, na Av. do Imperador, nº 545.

O HGCC é uma instituição de saúde que promove e presta assistência à comunidade, principalmente a referenciada pelo Sistema Único de Saúde – SUS, com humanização e qualidade, desenvolvendo ações de ensino e pesquisa. Continua sendo reconhecido pela comunidade por sua atuação humanizada e pelos relevantes serviços de assistência à saúde com elevado nível de resolutividade. É centro de referência em áreas complexas multidisciplinares de ensino e pesquisa, como hospital universitário.

Trata-se de uma instituição pública com 89 anos de existência. Seu Ambulatório possui 17 consultórios, realizando uma média de 12.130 consultas/mês, além de uma média de 27.860 exames de laboratório/mês. São feitas em média 1.300 internações por mês, fora o atendimento na emergência. As internações referem-se às clínicas cirúrgica, médica e obstétrica, e à unidade neonatal. Parte da população mais carente de Fortaleza depende desse hospital para resolver suas demandas médicas.

É considerado um hospital de grande porte, ocupando uma grande área no centro da capital, próximo da praia. O projeto arquitetônico foi desenvolvido com base na estrutura pavilhonar, modelo horizontal, por conta da então conhecida “*enfermaria aberta*” ou enfermaria “*Nightingale*”, muito utilizada em toda a Europa e seus domínios coloniais. Esse modelo é climaticamente mais adaptado ao nordeste brasileiro do que o de compactidade máxima, conforme Mascaró (1992)<sup>2</sup>.

O Hospital Geral César Cals é também uma escola prática de medicina no Estado do Ceará, oferecendo ao estudante de medicina, ao médico e a todos os profissionais de saúde uma aprendizagem das mais significativas. Nos anos 1990 começou a fazer parte de um modelo de atendimento médico baseado no Sistema Único de Saúde (SUS), procurando sempre manter o funcionamento do hospital em prol dos menos favorecidos.

O *Hospital Geral de Fortaleza – HGF* é de referência estadual, de nível terciário, com unidade de urgência/emergência e atendimento ambulatorial e hospitalar em todas as clínicas especializadas, cirúrgicas de médio, grande porte e transplantes renais, exames complementares especializados, UTI – Neo-Natal e UTI adulto.

---

<sup>2</sup> Assunto discutido no item 3.3.5 sobre Índice de Compacidade.

O hospital dispõe de 357 leitos de internação e 57 leitos de UTI (Unidade de Tratamento Intensivo), além das seguintes clínicas: Neurologia, Cirurgia Plástica e Reparadora, Cirurgias Pediátricas, Otorrinolaringologia, Oftalmologia, Urologia, Ginecologia, Obstetrícia, Nefrologia, Ortopedia, Endoscopia, Pediatria, Neo-Natologia, Anestesiologia e Gasoterapia, Clínica Médica, Unidade de Emergência, Terapia Intensiva, Setor de Internação e Emergência, Clínica Médica de Emergência. Localiza-se no Bairro do Papicu, na Rua Ávila Goulart, nº 900.

O hospital foi inaugurado em 23 de maio de 1969, com a participação de várias autoridades, dentre elas o Sr. Presidente do Instituto Nacional de Previdência Social (INPS), o Governador do Estado, o Prefeito de Fortaleza e vários coordenadores de assistência médica do INPS. Está localizado em área aproximada de 15.000 m<sup>2</sup>, no planalto Nova Aldeota, com única edificação de seis pavimentos. Na época era uma área pouco habitada, longe do centro da cidade. A planta arquitetônica do hospital era cópia de um hospital do Estado do Paraná e sua idealização veio da vontade política do então Senador Carlos Jereissati.

A construção do Hospital Geral de Fortaleza ficou concluída em 1967, mas, em consequência da área pantanosa em que o hospital foi erguido, seu subsolo foi inundado, posteriormente aterrado, atrasando assim o seu funcionamento em quase dois anos. Esse hospital foi construído para ser hospital modelo com toda a inovação tecnológica da época. A implantação da equipe de profissionais foi feita com treinamento dado pelos funcionários do INPS do Rio de Janeiro e durante quatro meses foi feito o chamado treinamento *branco*, ou seja, uma simulação dos serviços a serem ofertados.

Na época da inauguração o corpo clínico do hospital era composto por 90 médicos e iniciou o funcionamento com 57 leitos, sendo assim distribuídos: 28 leitos para cirurgia geral, 24 leitos para obstetrícia e 5 leitos para o berçário. Em 1969, a população de Fortaleza era de 731.609 habitantes. A primeira cirurgia (colescistectomia) foi realizada em 05/05/1969 e o primeiro parto (cesariana) realizado em 27/05/1969. No ano de 1970 iniciou-se o funcionamento do setor de Odontologia e Ambulatório de Cardiologia. Foi inaugurado o Centro de Recuperação e Terapia Intensiva com 7 leitos de adultos. Também nesse ano foi criada a Comissão Especial de Rotina Preventiva, que foi o embrião para criação da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH).

O HGF, com tecnologia moderna, era referência para o Norte-Nordeste do País. Em decorrência disso, dispunha dos recursos técnicos mais modernos da época, prestava serviços e realizava exames especializados. O projeto do hospital havia sido aprovado para ser construído no Paraná, mas, por iniciativa política, sua implantação foi em Fortaleza. O contexto político da

época era marcado pelo autoritarismo e centralização administrativa.

A unidade foi pioneira no Estado na realização de cirurgias do aparelho digestivo, ortopédicas (coluna) e endoscópicas, feitas com fibra ótica. Além desses, aconteceram outros fatos relevantes, como a instalação do internato, a residência médica, o funcionamento da UTI, da neurocirurgia, da cirurgia plástica, e a realização da primeira hemodiálise do Ceará. O corpo profissional destacava-se pela alta qualificação, tornando a instituição, além de grande prestadora de serviços médicos, uma importante escola de pós-graduação em várias áreas. Segundo ex-diretores, o hospital foi modelo em 1970, período em que sediou congressos internacionais e, em 1974, foi considerado o melhor da rede conveniada ao antigo INPS.

O HGF fazia parte do extinto INPS como hospital próprio e sua clientela restringia-se apenas aos previdenciários. A partir de 1975 iniciou-se um longo período de declínio no hospital. Nesse novo período, mudanças na ambiência externa alteraram radicalmente o perfil de produtividade do hospital e deram início a um prolongado processo de desgaste físico, gerencial e humano. Atualmente, o HGF é gerenciado pela Secretaria de Saúde do Estado do Ceará desde 1990. É composto por três grandes áreas de atendimento: ambulatório, emergência e internação eletiva. Possui 280 leitos distribuídos entre 30 especialidades médicas (16 cirúrgicas e 14 clínicas).

De acordo com a Estrutura Organizacional (Organograma) do Hospital (Anexo H), toda a responsabilidade de zelar pelas dependências do mesmo, incluindo reformas, construções e ampliações, estão a cargo do *Setor de Manutenção e Reparo*, com apoio do *Serviço de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho*.

O *Hospital Universitário Walter Cantídio – HUWC*, da Universidade Federal do Ceará, é um centro de referência para formação de recursos humanos e desenvolvimento de pesquisas na área de saúde. Integrado ao Sistema Único de Saúde, desempenha importante papel na assistência médica à população do Estado do Ceará. Como centro de referência para o ensino, acolhe alunos de graduação e pós-graduação nos cursos de medicina, enfermagem e farmácia da UFC, recebendo ainda, alunos da área de saúde de outras universidades. O Hospital Universitário Walter Cantídio reúne qualificados profissionais que atuam na área de pesquisa clínica, cirúrgica e farmacologia clínica.

A história do hospital confunde-se com a história da Faculdade de Medicina no Ceará. Em meados de 1939, o Prof. Antonio Austragésilo, destacado nome da medicina nacional, em visita ao seu antigo colega Dr. Jurandir Moraes Picanço, comentou da necessidade e conveniência da implantação de uma Faculdade de Medicina em Fortaleza. Porém, apenas em

1947, com os incentivos legados do 1º Congresso Brasileiro de Médicos Católicos, realizado em Fortaleza, foi fundada a “Sociedade Promotora da Faculdade de Medicina do Ceará”, com o Dr. César Cals de Oliveira, na Presidência de honra, e o Dr. Jurandir Moraes Picanço, na Presidência.

A então “Sociedade Promotora da Faculdade de Medicina do Ceará” transformou-se em Instituto de Ensino Médico, que seria o Órgão com os encargos jurídicos de manutenção da Faculdade de Medicina. Após a criação da Faculdade de Medicina, o Instituto de Ensino Médico passou a ter como prioridade a construção de um Hospital de Clínicas que auxiliaria no desenvolvimento da recém criada Faculdade.

No Bairro de Porangabussú, hoje Rodolfo Teófilo, tinha sido iniciada em 1944 a construção do “Hospital Carneiro de Mendonça”, posteriormente interrompida por falta de verbas. O Instituto de Ensino Médico interessou-se em dar continuidade à obra e com a ajuda da União, propugnada pelo Deputado Paulo Sarasate, obteve a transferência do referido hospital para a Faculdade de Medicina, no Governo de Faustino de Albuquerque.

Em 1952, foi iniciada a construção da primeira unidade do Hospital de Clínicas destinada a área de medicina interna e doenças infecto-contagiosas (isolamento) em convênio com o Departamento Estadual de Saúde. Essa unidade constituiu-se o núcleo embrionário do atual Hospital Universitário Walter Cantídio. Integrada em 1954, à Universidade Federal do Ceará, a Faculdade de Medicina deu continuidade às obras do Hospital de Clínicas com mais vigor e determinação e em junho de 1957, ocorreu a transferência da Faculdade de Medicina para o Hospital. A inauguração deu-se oficialmente em 1959 com a presença do Presidente da República, Juscelino Kubitschek.

No período de 1958 a 1966 a administração da Faculdade de Medicina permaneceu instalada nas dependências do hospital e o Diretor da Faculdade dirigiu também o hospital. Em 1967, a Faculdade de Medicina foi transferida para um novo prédio e o hospital teve sua estrutura administrativa redefinida, continuando contudo, hierarquicamente subordinado à Faculdade de Medicina. A Universidade Federal do Ceará firmou em 1974 um convênio com a Sociedade de Assistência à Maternidade Escola Assis Chateaubriand – SAMEAC, nesta ocasião, o gerenciamento do hospital passou à responsabilidade desta sociedade, o que permitiu maior flexibilidade técnico-administrativa.

Após o convênio, o Hospital Universitário Walter Cantídio recebeu legalmente o nome fantasia de Hospital das Clínicas, o que vigorou até o início da década de 1980, quando passou a ser chamado de Hospital Univesitário Walter Cantídio, em homenagem ao Prof. Dr. Walter de Moura Cantídio, um de seus fundadores. O hospital, através dos anos, passou por sucessivas

reformas e ampliação da área física, o que resultou no aumento do número de leitos e criação de novos serviços, tornando-se hoje, um hospital de referência não só para a capital, como também, para o interior do Estado.

O Hospital Universitário Walter Cantídio passou por amplas reformas e modernização. Mudou todo o mobiliário hospitalar e reformou – melhorando, ampliando e reequipando – o Laboratório de Análises Clínicas, Serviço de Nutrição, Setor de Compra e Almoxarifado. Construiu ampla cisterna e um novo espaço para velório. A UTI ganhou equipamentos de última geração. A Farmácia, que já era considerada a mais moderna do conjunto de hospitais universitários do País, ganhou nova unidade de manipulação e fracionamento de fármacos. Uma ambulância-UTI completa foi adquirida, assim como dois novos geradores. Cozinha e refeitório também foram beneficiados. O HUWC, responsável por 276.000 atendimentos ambulatoriais e 5.300 internações por ano, coloca à disposição da população – sobretudo a mais carente – 240 leitos.

O Hospital Universitário construiu um novo Centro Cirúrgico. Com 7.745 m<sup>2</sup> de área e equipamentos de última geração, viabilizou cirurgias de grande complexidade, inclusive de transplante de fígado – as primeiras realizadas no Ceará. A obra foi iniciada em 1978 e interrompida no ano seguinte, sendo retomada na administração do reitor Roberto Cláudio. Até início de dezembro de 2002, foram realizados ali 28 transplantes de rins, seis de fígado, cinco cirurgias de redução do estômago e várias cardiovasculares, além de centenas de outros procedimentos. Os beneficiários foram pacientes do SUS.

Sua missão institucional continua sendo a de desenvolver, promover e estimular com qualidade e excelência o ensino, a pesquisa e a assistência em saúde, no nível hospitalar e ambulatorial, a pessoas de todos os grupos, integrado à realidade do nosso meio, de modo a contribuir com as soluções de seus problemas e com o seu desenvolvimento.

Os hospitais, objeto desse estudo e pesquisa, têm sido objeto de várias reformas e ampliações, sempre com o objetivo de melhorar sua estrutura física e a consequente funcionalidade, em benefício de seus pacientes e de seus servidores que neles trabalham, mas sempre procurando manter a sua arquitetura inicial, seja ela multipavilhonar ou monobloco. A arquitetura de blocos torna mais difusa a relação do espaço interior com o exterior. Diante desse quadro de intensas mudanças físicas e nas suas instalações prediais, muito mais importante se torna o acompanhamento e a modernização do setor de manutenção, com vistas ao permanente funcionamento de seus edifícios e pleno atendimento aos seus pacientes.

A exposição feita sobre os hospitais selecionados para estudo e análise, por conta das

informações e dados coletados, demonstrou ser de grande relevância para a pesquisa ora proposta, além de estar contribuindo para um melhor conhecimento da realidade e das dificuldades por que passam os seus respectivos serviços de manutenção, com vistas à produção de material escrito e enriquecido com essas experiências técnicas.

## **2.3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO**

Para atender aos objetivos propostos na pesquisa, fez-se necessária a adoção de alguns procedimentos metodológicos, a seguir apresentados. Segundo os autores (ANDRADE,1995; BASTOS,1998; FERREIRA,1994; MAIA,1996) com publicações sobre metodologia científica, os métodos podem ser divididos em dois tipos: os métodos de abordagem, que se comportam de forma mais ampla, e os métodos de procedimento, com uma aplicação mais restrita. Foi feita uma abordagem sobre três instituições hospitalares, em seus aspectos de projeto e funcionamento relacionados à questão da manutenção predial.

A coleta ou levantamento de dados é a etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas. As técnicas escolhidas e adotadas na pesquisa foram a entrevista, o questionário e o roteiro de observações. De posse de todos os dados levantados, estes foram analisados e comparados com outros dados coletados em pesquisas e publicações, para atender aos objetivos propostos inicialmente.

A falta de manutenção adequada tem sido um dos maiores problemas na conservação e estabilidade dos prédios e edifícios construídos, sejam eles habitacionais, comerciais, industriais, hospitalares, etc. A influência das edificações no bem estar e na qualidade de vida de seus usuários depende de vários fatores, tais como planejamento, projeto técnico (arquitetura, estrutura e instalações), sistemas de segurança e combate a incêndio, outros sistemas especiais, qualidade dos materiais e da mão-de-obra, e do controle de execução, de acordo com as normas vigentes de construção aprovadas pela ABNT ou outro órgão internacional. Após tudo isto vem a manutenção que vai dar continuidade ao processo de conservação do empreendimento realizado.

Muito se tem falado, escrito e discutido sobre programas de qualidade para a construção civil. Esse mesmo critério, embora ainda de maneira lenta, está sendo inserido na discussão dos aspectos da importância da manutenção pós-construção e operação do edifício propriamente dito. Com o tempo e o uso da edificação, por conta das intempéries e da falta de manutenção, sempre surgem as conhecidas patologias que afligem os seus proprietários, tais como problemas em revestimentos e pinturas, deterioração de materiais, corrosão em aço do concreto armado exposto

aos cloretos de regiões litorâneas, e tantas outras.

Tudo isto é importante e deve ser considerado no projeto, construção e manutenção de um edifício, principalmente quando se trata de uma edificação hospitalar. Fatores como materiais apropriados, controle das infecções hospitalares, ventilação adequada, conforto ambiental, segurança nas instalações, disponibilidade permanente de energia, distribuição adequada dos ambientes e das unidades componentes do hospital, e outros, são essenciais no planejamento e na futura manutenção de um complexo hospitalar.

Diante das exigências e dos objetivos da pesquisa e na análise e proposição do resultado final, foram elaborados alguns pressupostos, com vistas ao confronto com a situação verificada e registrada durante as visitas aos hospitais selecionados, além das entrevistas feitas e dos questionários respondidos sobre a importância da manutenção nesses edifícios. São elas:

1. A manutenção hospitalar é importante na otimização dos custos e na redução de despesas, bem como na segurança do edifício hospitalar;
2. A Avaliação-Pós-Ocupação (APO) aplicada nos edifícios hospitalares é importante para se detectar problemas referentes ao planejamento, projeto, construção, operação e manutenção, contribuindo para uma otimização de custos;
3. A degradação e deterioração das instalações prediais de edificações hospitalares podem estar relacionadas aos tipos de materiais usados na construção, ao ambiente insalubre e aos métodos de limpeza e manutenção;
4. Os sistemas construtivos usados podem contribuir para uma melhor flexibilidade no projeto e construção de uma edificação hospitalar, nos custos, no funcionamento, no conforto e na manutenção;
5. Os investimentos realizados em sistemas de automação predial para edificações hospitalares são justificáveis para o controle de consumo de energia e outras vantagens.

## **2.4 APLICAÇÃO DA ENTREVISTA**

Ainda na fase de levantamento e coleta de dados, foram feitas entrevistas a profissionais ligados à área hospitalar, ocupando cargos de confiança dentro de suas estruturas administrativas e de direção, bem como a outros profissionais do ramo, tais como arquitetos, engenheiros, administradores e demais técnicos conhecedores do assunto relativo ao empreendimento hospitalar, sendo o enfoque principal o papel e a situação da manutenção predial, desde a fase de planejamento até a fase da pós-ocupação desses edifícios (Anexo B).

Vale ressaltar que apesar de várias solicitações feitas a profissionais com experiência no ramo, entregando uma cópia da entrevista para depois recebê-la de volta, não foi possível o retorno total dessas entrevistas, por diversos motivos, alheios ao nosso conhecimento e vontade. Observou-se que alguns temiam informar sobre os graves problemas de manutenção, devido à falta de visão dos administradores, e por terem suas posições ou empregos comprometidos. Vários comentários foram registrados, enquanto outros foram apenas gravados para que pudessem, posteriormente, ser digitalizados e arquivados, fazendo parte deste trabalho escrito. Em todas as entrevistas realizadas verificou-se que houve interesse pelo assunto, uma vez que as opiniões sempre enalteciam a necessidade de mais atenção ao papel importante da manutenção propriamente dita.

Dentre os entrevistados podemos inicialmente destacar alguns, como a Dra. Regina Célia Gomes, ex-Diretora Administrativa do HGF, e o Arquiteto Dr. José Neudson Bandeira Braga, Professor e ex-funcionário da UFC, que colaboraram com a entrevista, tecendo comentários sobre o planejamento, projeto e administração de hospitais, com destaque para a necessidade de uma manutenção mais atuante no contexto hospitalar.

Outros profissionais foram entrevistados, conforme a referência e a disponibilidade de cada um: Arq<sup>a</sup> Márcia Gonçalves (escritório particular de arquitetura) e Arq. Ricardo Wherter (escritório particular e ex-funcionário da Secretaria de Saúde do Estado), Dr. José Dagmar Vaz (Gaubí), responsável pela Unidade de Diálise, da Santa Casa de Maceió, Eng<sup>a</sup> Lourdes e Eng<sup>a</sup> Suely Beserra, ambas da SESA-CE, Dra. Isabel, ex-Diretora Administrativa do Hospital Infantil Albert Sabin e atual Diretora Administrativa do HGF, e o Eng<sup>o</sup> Mecânico Rosemberg Costa Lima, do HIAS, Dr. João Borges, então Diretor do HGCC, Eng<sup>a</sup> Suely Beserra, Adm. Lauro, Adm. José Maria, Eng<sup>o</sup> Maurício, e o Técnico em Saneamento Expedito Maurílio, do HGCC, Eng<sup>o</sup> Lauro, do HGF, Eng<sup>o</sup> Francisco Magno e o Supervisor José Marcos, do HUWC, Capitão BM Francisco Hélio de Queiroz, Comandante Geral do CBMCE, e Capitão BM Wagner Alves Maia, analista, Major Marcelo Cordeiro, do CIOPS, Eng<sup>o</sup> Ranvier Feitosa Aragão, do Instituto de Perícia Técnica-IPT/IML, da Polícia Civil, entre outros não registrados aqui.

A Dra. Regina Célia Gomes comentou que “*o Setor de Manutenção estava subordinado à sua Diretoria Administrativa, e tinha sob sua coordenação as seguintes áreas: eletrônica e eletricidade, mecânica, caldeira e hidráulica, marcenaria, alvenaria, obras e pintura, contando com 32 funcionários, além dos seguintes equipamentos: 1 micro, 2 máquinas de escrever, 1 máquina de calcular, 1 marcenaria completa, 1 oficina mecânica, 1 oficina elétrica e 1 oficina de pintura*”. Destacou que “*as necessidades de manutenção preventiva e corretiva das Unidades*

*(setores), no que se refere a equipamentos, mobiliário, manutenção predial, devem ser atendidas com rapidez, segurança, qualidade intrínseca ao menor custo para plena satisfação do cliente”.*

Quanto aos aspectos positivos de seu Serviço de Manutenção, informou que: “a) o hospital conta em sua equipe com dois engenheiros clínicos e um engenheiro mecânico, ou seja, profissionais capacitados para atender a complexidade e especialização que o hospital tem; b) a existência de um serviço informatizado; c) a existência de um sistema gerencial, onde são obtidos os seguintes relatórios gerenciais: custos por setor e por fornecedores, serviços efetuados por setor, executados e pendentes, e produção por técnicos; d) fluxogramas elaborados; e) participação no Programa de GQT (Gestão de Qualidade Total) do hospital (mede seus indicadores e avalia); f) um gerente envolvido, comprometido; g) um corpo de funcionários dedicados; e h) treinamento (pouco)”.

E em seus aspectos negativos: “a) falta de recursos financeiros; b) falta de treinamento com maior frequência para os funcionários e gerentes; c) o sucateamento dos equipamentos e do prédio; e d) falta de agilidade em alguns procedimentos/processos, devido as amarras das leis/burocracia do Serviço Público”.

O Arq. e Prof. Neudson Braga, ao responder a entrevista, enfatizou que “o edifício deve ser construído para funcionar, pensando-se na extensão de uma vida útil compatível, onde todos os problemas relativos à segurança, conservação e manutenção devem ser considerados a partir das definições do plano de intenções, antecedendo ao programa de necessidades. Assim, na escolha do local, na estrutura organizacional, nas relações e composições espaciais, no estabelecimento de materiais, na definição dos equipamentos, nos estudos de compatibilização dos diversos projetos complementares, na elaboração dos orçamentos, enfim, em todos os procedimentos projetuais, não se pode deixar de considerar a problemática advinda da instalação, do uso, das transformações, da segurança, da flexibilidade, da durabilidade, da adequação e do desempenho, elementos determinantes da qualidade de um projeto”.

Também declarou que “a grande dificuldade encontrada, no que diz respeito ao planejamento e operação de serviços, refere-se, quase sempre, à restrita disponibilidade de mão-de-obra qualificada e competente, ocasionando os equívocos comuns nas estruturas existentes. Não basta a orientação dos manuais e a existência de conhecimentos específicos. Só uma estrutura organizacional multidisciplinar, com poder gerencial livre de burocracias e formalidades, poderia atender com eficiência, aos programas contínuos e rotineiros, efetivando-se ações corretas e duradouras, planejadas com critérios globais e prioridades compatíveis, apoiadas por recursos humanos, técnicos e materiais previamente conhecidos e disponíveis”.

Ele defendeu que, de forma geral, *“todos os setores de manutenção devem ter o mesmo tratamento e importância, pois, é na sequência de ações planejadas que se estabelece a melhor qualidade de atuação. A quebra, interrupção ou inversão de algum dispositivo da cadeia de ações, causará, invariavelmente, o desequilíbrio do sistema. Com isso, todo o planejamento realizado deverá sofrer prejuízo incalculável. Daí a necessidade do estabelecimento e obediência de ações planejadas, evitando-se carências, dificuldades e até impropriedades”*.

Dr. Neudson Braga também defende que *“todo o planejamento, determinado a partir das definições institucionais até o fiel cumprimento dos roteiros de procedimentos operacionais, seja entendido e executado com rigor e convicção, com transparência e responsabilidade, envolvendo, na elaboração e execução, todos os segmentos comprometidos com a instituição”*.

Quanto aos aspectos positivos que se destacam no Serviço de Manutenção, ele citou *“o esforço e competência de algumas equipes que tentam superar dificuldades e, quase sempre, a ausência de estruturas compatíveis com as reais necessidades. Em seus aspectos negativos, são acentuados pelo imprevisto, amadorismo, incompreensão e falta de uma organização estrutural que venha proporcionar um gerenciamento hábil, ágil, correto e competente, nas definições e execução do planejamento e operacionalização de todos os sistemas de manutenção envolvidos”*.

Em visita feita ao Hospital São Mateus, foi feito um contacto com o administrador e responsável pela manutenção geral, Dr. Carlos Dauer. Em entrevista feita sobre problemas relacionados à manutenção, ele levantou os seguintes: *“a construção do edifício, sua tipologia e detalhes construtivos; no planejamento – falta de trabalho em equipe multiprofissional; tamanho e material das portas; cerâmicas – rejuntas; piso – tipo de material, resistência; paredes – para facilitar limpeza, 2/3 com cerâmica e 1/3 com tinta acrílica; estruturas metálicas – falta de acesso, limpeza e conservação; pintura – tintas não apropriadas; fachadas – esquadrias sem condições de limpeza, marquises mal colocadas; pára-raios – alguns diretores acham desnecessário; influências negativas dos donos e médicos dos hospitais; e a concepção do projeto pode contribuir para aumentar os custos de manutenção em termos de lay-out, acessos, materiais, instalações, etc.”*.

A entrevista feita aos arquitetos Márcia Gonçalves e Ricardo Wherter, em seu escritório de arquitetura, sobre aspectos da manutenção relacionados à concepção de projeto do edifício hospitalar, obteve os seguintes posicionamentos: *“as propostas e projetos são muitas vezes elaborados com alto padrão de especificações e materiais não condizentes ou compatíveis com a realidade local (postos de saúde em áreas rurais); dificuldades de gestão para a futura manutenção dos edifícios e equipamentos; projetos com padrões pré-estabelecidos, acima da*

*nossa realidade, financiados com recursos externos (BID, BIRD, Banco Alemão-KFW, etc.); ainda não há nenhum documento ou manual de manutenção/procedimentos para cuidar dos estabelecimentos da rede hospitalar da Secretaria de Saúde; cada unidade executa o seu plano de obras e manutenção”.*

Dr. José Dagmar Vaz (Gaubi), em sua entrevista, destacou pontos como: *“a importância da manutenção; um lugar no organograma do hospital para o setor de manutenção; um grupo de trabalho multiprofissional para discutir alterações; atividades de reformas planejadas com o engenheiro clínico da manutenção; setor de esterilização com piso especial; e setor de diálise com tratamento especial de água”.*

A Eng<sup>a</sup> Lourdes, ex-Dert e gestora do Programa KFW, do banco alemão, na Secretaria de Saúde do Estado, comentou que *“há necessidade urgente de se padronizar os termos de manutenção e sua gestão. Disse também que a demanda de serviços, reformas e/ou ampliações é muito alta na rede e que os recursos e verbas são poucos e cada vez menores, sendo preciso aplicar bem, gastando pouco”.*

No Hospital Infantil Albert Sabin, a Dra. Isabel, ex-Diretora Administrativa, comentou que *“o hospital já havia passado por diversas modificações, porém, sem um devido planejamento. Também enfatizou a necessidade urgente de um plano diretor interno para controlar futuros serviços e obras de reforma ou ampliação”.* O Eng<sup>o</sup> Rosemberg, responsável pela manutenção, cuida de toda a parte civil, de instalações e equipamentos e fez os mesmos comentários em relação à situação de carência de política de manutenção e procedimentos padronizados para aplicação oficial em toda a rede de hospitais disponíveis para atendimento à população.

Em visita ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará, o Cap. QOBM Wagner Alves Maia, da Diretoria de Serviços Técnicos, informou *“que 90% das causas dos acidentes e sinistros ocorridos em edificações públicas e privadas são referentes às péssimas condições das instalações elétricas, tendo em vista as inúmeras modificações arquitetônicas que ocorrem sem uma devida orientação de pessoal técnico qualificado”.* Também informou *“que a DST/CBMCE é responsável pela análise de projeto, vistorias e emissão de pareceres em edificações hospitalares, contidas no Art. 26, itens I e II, do Código de Segurança Contra Incêndio, ficando as estatísticas de ocorrências de incêndio sendo gerenciadas pelo Centro Integrado de Operações e Segurança (CIOPS), órgão da Secretaria da Segurança Pública e Defesa da Cidadania”.*

Segundo o Código de Segurança, a análise da edificação hospitalar obedece aos Artigos

21, 26, 27 e 97, e Anexo XII – DO ESCAPE, onde todos estes itens são observados para a adequação desse tipo de edificação às normas vigentes. Além dessas informações, foi concedido como material de consulta o *Memorial Descritivo, Justificativo e de Cálculo do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio*, e as *Fichas de Vistoria*, que servem de orientação junto aos proprietários de estabelecimentos que necessitam de alvará de funcionamento. O não cumprimento das exigências do Código implicarão em sanções legais previstas no Art. 5, itens I, II, III e IV, da Lei nº 10.973/84.

Os Relatórios Anuais de 1999 e 2000 do CIOPS, para Fortaleza e Área Metropolitana, registraram ocorrências por causa de incêndios da ordem de 3.736 e 3.365, respectivamente. Para todo o Estado do Ceará, a Divisão de Análise e Estatística, do CIOPS, em seu Levantamento Estatístico das Principais Ocorrências Atendidas pelo CBMCE, no período de janeiro a dezembro de 2000, registrou um total de 22.014. As causas não só incluem incêndios, mas outros tipos como desabamento, inundação, queda, queimadura, acidente de trânsito, vazamentos de gases, choques elétricos, emergências obstétricas, intoxicações, etc.

Junto à Coordenadoria de Vigilância Sanitária, Avaliação e Controle, da Secretaria de Saúde do Estado, por intermédio da Dra. Ângela Gomes, coordenadora, foi disponibilizado o *Roteiro de Inspeção para Liberação de Licença Sanitária aos Estabelecimentos Hospitalares*, no qual são avaliadas as condições físicas e administrativas em que estão funcionando esses edifícios na prestação de seus serviços. Entre os itens que sofrem avaliação estão os recursos humanos, as condições gerais das instalações prediais e especiais, a CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar), as unidades e seus serviços componentes, tais como centro cirúrgico, centro obstétrico, internação geral, ambulatório, central de material esterilizado, emergência, cozinha, lavanderia, farmácia, laboratório, etc.

Estas foram as principais entrevistas e coletas de informações feitas a profissionais do ramo e a instituições relacionadas ao assunto, das quais todo esse material subsidiado foi de grande valor para a confirmação dos resultados obtidos na elaboração do trabalho pesquisado, com ênfase para enaltecer a necessidade da criação de um programa de gestão de manutenção predial para os edifícios hospitalares, para os quais nem sempre há disponibilidade de recursos financeiros para atender as suas necessidades, mas, que apesar disso, estão sempre de portas abertas para prestar à população um atendimento mais digno e humanizado.

## **3. PLANEJAMENTO, CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR**

### **3.1 REFERÊNCIAS AO PLANEJAMENTO HOSPITALAR**

#### ***3.1.1 Classificação e legislação das edificações***

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza (PDDU-FOR), aprovado pela Lei nº 7.061, de 16 de janeiro de 1992, da Câmara Municipal de Fortaleza, e sendo o principal instrumento legal da política de desenvolvimento e ordenamento da expansão urbana, tem como uma de suas diretrizes gerais “*a oferta de equipamentos urbanos e comunitários adequados às características sócio-econômicas locais e aos interesses e às necessidades da população, inclusive dos deficientes físicos*”, bem como os cuidados quanto aos serviços relativos à coleta, tratamento, transporte e destino final de resíduos oriundos desses equipamentos (PREFEITURA,1992:27)<sup>1</sup>.

Os equipamentos urbanos “*são aqueles destinados à prestação dos serviços de abastecimento d’água, esgotamento sanitário e pluvial, energia elétrica, rede telefônica e gás canalizado*” e os equipamentos comunitários “*são os destinados a campos de esporte e playgrounds abertos à utilização pública gratuita e irrestrita, as edificações e instalações destinadas a atividades de assistência médica e sanitária, promoção de assistência social, educação, abastecimento, cultura, esporte e lazer da administração direta do poder público ou com ela conveniada*” (PREFEITURA,1992:44).

---

<sup>1</sup> PREFEITURA Municipal de Fortaleza. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Fortaleza: IPLAM, 1992.

A estrutura urbana de uma cidade reflete as condições atuais da espacialização das suas atividades e as redes de equipamentos e de infra-estrutura básica. Traduz, também, as diretrizes gerais e setoriais do desenvolvimento e de expansão do Município, que contemplam, principalmente, a desconcentração e descentralização das atividades, enfatizando: as macrozonas de distribuição espacial das atividades sócio-econômicas e da população; as microzonas de densidade das atividades sócio-econômicas e da população; as áreas especiais; os sistemas viários estruturais; os sistemas de transporte; e a infra-estrutura básica.

A distribuição espacial dos equipamentos comunitários atenderá às demandas existentes nas microzonas e serão implantados e/ou ampliados visando o atendimento integral das necessidades da população. O bairro é a unidade de planejamento para o dimensionamento das carências e reconhecimento das aspirações localizadas. As diretrizes para atendimento da população nos aspectos sociais estão contidas na Lei Orgânica do Município de Fortaleza, compreendendo: educação, cultura, saúde, assistência social, desporto, lazer e turismo.

O Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza, aprovado pela Lei nº 5.530, de 17 de dezembro de 1981, da Câmara Municipal de Fortaleza, dispõe sobre a execução de obras públicas ou particulares, no Município de Fortaleza, e sobre as medidas de política administrativa de competência do Município, no que diz respeito à ordem pública, higiene, instalação e funcionamento de equipamentos e atividades, tendo em vista os seguintes objetivos: assegurar condições adequadas às atividades básicas do homem, como habitação, circulação, recreação e trabalho; e melhoria do meio-ambiente, garantindo condições mínimas de conforto, higiene, segurança e bem-estar públicos, nas edificações ou quaisquer obras e instalações, dentro do Município.

Esta Lei refere-se a posturas urbanas e a exigências aplicáveis a obras em geral, no Município de Fortaleza, sem prejuízo dos dispositivos previstos na Legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (PREFEITURA, 1982:23).

Segundo o Código, em seu Cap. XXIV, artigos 325 a 327, as edificações para hospitais, clínicas, prontos-socorros, laboratórios de análises e asilos destinam-se à prestação de assistência médico-cirúrgica e social, com internamento de pacientes. Conforme as características e finalidades das atividades, as edificações acima poderão ser hospitais, clínicas e laboratórios de análises, com internamento de pacientes, e asilos. A edificação deverá dispor, pelo menos, de compartimentos, ambientes ou locais para: recepção, espera e atendimento; acesso e circulação; instalações sanitárias; refeitório, copa e cozinha; serviços; administração; quartos de pacientes ou enfermarias; serviços médico-cirúrgicos e serviços de análises ou tratamento; acesso e

estacionamento de veículos.

As edificações para atendimento médico-sanitário e hospitalar podem ser definidas como *hospitais, sanatórios, maternidades, casas de saúde, prontos-socorros, postos de puericultura e centros de saúde*. As edificações hospitalares deverão atender todas as exigências para a categoria constantes no Código de Obras e Posturas, em seus artigos 325 a 352, assim como as clínicas, prontos-socorros, laboratórios de análises, bancos de sangue, institutos de fisioterapia e asilos.

Em função dos níveis de complexidade para a adequação e expansão da rede básica de atenção à saúde, a Resolução CIPLAN nº 03, de 25/03/81, elaborada por grupo de trabalho dos Ministérios da Saúde (MS) e da Previdência e Assistência Social (MPAS), definiu e aprovou os seguintes tipos de estabelecimentos de saúde, segundo as atividades neles desenvolvidas:

- *posto de saúde* – destinado a prestar assistência médico-sanitária a uma população determinada, utilizando técnicas simplificadas e pessoal elementar; está articulado com os centros de saúde, de quem recebe apoio e supervisão; atende a população dispersa ou pequenos núcleos, desenvolvendo atividades voltadas para a alimentação e nutrição, a área materno-infantil, tratamento de agravos simples, imunizações, educação para a saúde, fornecimento de medicamentos padronizados, colheita de material para exame de laboratório, vigilância epidemiológica e ações de saneamento elementar relacionado com a água, destino dos dejetos e lixo;
- *centro de saúde* – destinado a prestar assistência médico-ambulatorial e odontológica, inclusive preventiva, a uma população determinada, tendo como característica o atendimento médico permanente nas quatro especialidades médicas básicas, por médicos generalistas; sua complexidade e dimensões físicas variam em função da magnitude da população a que serve, sendo instalados em agrupamentos com população compreendida entre 2.000 e 20.000 habitantes; cabe aos centros de saúde supervisionar os postos de saúde de sua área programática e, dependendo das peculiaridades locais, de apoio e referência, poderão contar com leitos de observação;
- *ambulatório geral* – destinado a prestar assistência médico-ambulatorial e odontológica, inclusive preventiva, a uma população determinada, tendo como característica o atendimento médico permanente nas quatro especialidades médicas básicas, por generalistas e/ou especialistas, podendo contar com leitos de observação; como estabelecimento de nível secundário deverá operar como parte de uma rede, atendendo a referências do nível primário (centro de saúde); para o apoio diagnóstico e terapêutico às atividades ambulatoriais e de

urgência conta com laboratório de patologia clínica, radiodiagnóstico, sala para procedimentos cirúrgicos e leitos de observação; será instalado em agrupamentos com população até 10.000 habitantes locais + 30.000 a 80.000 referidos da área programática;

- *unidade mista* – destinado a prestar assistência médico-sanitária e odontológica, em regime ambulatorial e de internação sob administração única, servindo de apoio às atividades desenvolvidas no centro de saúde que a integra e nos da rede de serviços de sua área programática; como estabelecimento hospitalar conta ainda com toda a infra-estrutura necessária para sua operação, de acordo com as normas vigentes para construções e instalações de serviços de saúde; é programada para agrupamento de pequeno porte que ultrapasse 10.000 habitantes, devendo ser considerados o número de habitantes dispersos (fora do agrupamento) na área programática do estabelecimento, a distância e acessibilidade a outros estabelecimentos de maior complexidade, o *deficit* de leitos na área programática e a economia de recursos;
- *hospital local* – destinado a prestar assistência médica, em regime de internação e urgência, nas quatro modalidades médicas básicas (clínica médica, gineco-obstétrica, pediatria e clínica cirúrgica), para uma população de área geográfica determinada, sendo a primeira referência de internação para os municípios com agrupamentos maiores de 20.000 habitantes; conta ainda com infra-estrutura mínima necessária à sua operação, de acordo com as normas vigentes de construções e instalações de serviços de saúde, tais como laboratório de patologia clínica e radiodiagnóstico;
- *hospital regional* – destinado a prestar assistência médica em regime de internação nas quatro especialidades médicas básicas, associadas àquelas consideradas estratégicas e necessárias para sua área programática;
- *ambulatório de especialidades* – destinado a prestar assistência médica especializada, em regime ambulatorial, a uma população determinada, tendo como característica o atendimento médico permanente em uma ou mais especialidades, além das básicas e estratégicas;
- *hospital de base* – destinado a prestar assistência médica especializada, mais diferenciada, em regime de internação, aos pacientes referidos das áreas de menor complexidade do sistema;
- *hospital especializado* – destinado a prestar assistência médica em uma só especialidade, em regime de internação e de emergência, aos pacientes referidos dos estabelecimentos de menor complexidade, funcionando como o de base na sua especialidade (BRASIL, 1983:122-126).

A edificação hospitalar comporta-se como um equipamento de uso coletivo no contexto urbano, devendo respeitar normas, segundo o Plano Diretor para a cidade, referente a recuos,

índice de aproveitamento, taxa de ocupação. As áreas verdes e de estacionamento também devem ser previstas, sendo exigências que refletem no dimensionamento desse tipo de prédio especial (BOTELHO,1996:30).

Ao implantar o hospital na malha urbana, deve-se estabelecer o seu raio de atendimento na cidade. Esta área poderá sofrer uma elasticidade posterior à sua construção, e seu raio de atuação poderá abranger pontos mais afastados. Dependendo de suas atribuições, essa edificação pode entrar na rede de saúde de forma articulada com outros estabelecimentos. Se, por um lado, o novo hospital centraliza a demanda da população vizinha, em outro aspecto ele deve saber encaminhar de forma descentralizada os problemas mais graves, fazendo uma triagem conforme sua especialidade e articulando seu atendimento com outros segmentos da rede hospitalar (BOTELHO,1996:35).

As primeiras normas federais foram elaboradas em 1974, pela antiga Coordenação de Assistência Médica e Hospitalar, do Ministério da Saúde, e publicadas sob o título “*Normas de Construção e Instalação do Hospital Geral*”. A seguir, essas normas passaram por um processo de revisão, feita por um grupo de trabalho instituído pela Portaria n° 517, de 26/11/75, resultando na Portaria n° 400, de 06/12/77, e publicadas no mesmo ano sob um novo título “*Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde*” com vistas a orientar a adequação física e funcional para novas construções da rede de serviços de saúde do País.

A Lei n° 6.229, de 17/07/75, que dispunha sobre a organização do Sistema Nacional de Saúde, dava várias atribuições ao Ministério da Saúde, entre elas, na alínea “g”, “*fixar normas e padrões para prédios e instalações destinados a serviços de saúde*”. Em seu art. 6° dizia que “*A construção ou ampliação de novos hospitais e outras unidades de saúde deverão observar obrigatoriamente os padrões mínimos fixados pelo Ministério da Saúde e visar ao preenchimento de lacunas na rede do sistema, verificados pelo Ministério competente referido no art. 1°*”.

Outro fator importante foi a publicação da Resolução CIPLAN n° 03, de 25/03/81, da Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação – Saúde/Previdência, ao estabelecer as condições para a expansão e adequação da rede de serviços de saúde, incluindo tipologia física e dotação de pessoal. A Portaria n° 282, de 17/11/82, do Ministério da Saúde, aprovou os conceitos e definições referentes à terminologia física. De acordo com a Portaria n° 400/77, em seu Inciso III, “*A inobservância das normas e padrões aprovados por esta portaria constitui infração à legislação sanitária federal tal como configurado no art. 10, inciso II, da Lei n° 6.437, de 20/08/77*”.

As normas e padrões, até então fixados pelo Ministério da Saúde, dispunham basicamente sobre (BRASIL,1983:8):

- a) Conceitos e definições
- b) Localização adequada
- c) Áreas de circulação, externas e internas
- d) Área total construída
- e) Acomodação dos pacientes
- f) Locais para o adequado atendimento clínico, cirúrgico e de recuperação dos pacientes
- g) Instalações sanitárias, elétricas, mecânicas e hidráulicas
- h) Instalações para atendimento de pacientes
- i) Áreas destinadas à alimentação e ao lazer dos pacientes
- j) Serviços gerais especializados
- k) Detalhes sobre os tipos de materiais de construção
- l) Sistemas de segurança contra acidentes e de emergência
- m) Instalações para o destino adequado final dos dejetos
- n) Pormenores, atendidas as peculiaridades, necessidades locais, e condições específicas em cada caso.

Para os efeitos das Normas e Padrões aplicados pelo Ministério da Saúde, são definidos como *serviços de saúde* ou *unidades de saúde*, os hospitais, postos ou casas de saúde, consultórios, clínicas em geral, unidades médico-sanitárias, e outros estabelecimentos afins ou locais onde se exerçam atividades de diagnóstico e tratamento, visando à promoção, proteção e recuperação da saúde.

Com o advento do *Sistema Único de Saúde (SUS)*, instituído pela Constituição Federal do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988, estabeleceram-se condições políticas e institucionais favoráveis à busca da consolidação de etapa desse processo, sendo criado grupo de trabalho no âmbito do Ministério da Saúde, com objetivo de elaborar um novo instrumento normativo.

Depois de vários encontros e seminários sobre a revisão das normas e padrões referentes ao projeto e construção de unidades de saúde, por grupos de técnicos e especialistas no assunto, publicou-se a Portaria nº 1.884/GM, de 11/11/94, do Ministério da Saúde, sob o título de “*Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*”, documento com caráter normativo e, portanto, compulsório, sendo um instrumento que as Secretarias Estaduais/Municipais de Saúde utilizam na elaboração e análise dos projetos de estabelecimentos

assistenciais de saúde a serem construídos, ampliados ou reformados.

Esse documento é composto de três partes, concebidas de forma interligada, desde a organização geral do sistema de atenção à saúde, passando pela definição do programa de serviços a serem prestados por estabelecimentos que compõem o sistema, até a relação dos espaços necessários ao desenvolvimento desses serviços. São elas:

- *Projeto de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*, apresentando metodologia para elaboração de projetos;
- *Programação Funcional dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*, apresentando ampla análise das variáveis de programação, sua organização funcional e o dimensionamento e quantificação dos ambientes;
- *Critérios para Projetos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*, apresentando as variáveis que orientam e regulam as decisões a serem tomadas nas diversas etapas de projeto.

Após a aplicação da Portaria nº 1.884/94, citada anteriormente, verificou-se a necessidade de uma revisão e atualização das normas existentes na área de infra-estrutura física em saúde, além da necessidade de dotar o país de instrumento norteador das novas construções, reformas e ampliações, instalações e funcionamento de EAS, que atendessem aos princípios de regionalização, hierarquização, acessibilidade e qualidade da assistência prestada à população. Foi elaborada, então, a *Resolução – RDC nº 50*, de 21/02/2002, por Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que dispõe sobre o *Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*.

A utilização dessas novas normas e padrões vem proporcionando condições para a criação e avaliação de projetos diversificados, dos mais simples aos mais complexos, conforme sejam as necessidades e condições inerentes a cada situação. Aplicam-se para as construções novas, as áreas a serem ampliadas e as reformas dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS). O papel das normas tem sido o de dar as mínimas condições técnicas para a melhoria das instalações físicas dos serviços de saúde, bem como para a elevação dos padrões e serviços no seu funcionamento.

### ***3.1.2 Dimensionamento da rede e indicadores de saúde***

Segundo a Constituição Federal, em seu Art. 196, “a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua

*promoção, proteção e recuperação*”<sup>2</sup>. O Sistema Único de Saúde – SUS norteia as suas diretrizes a partir de três princípios básicos: *universalidade, equidade e integralidade*. Através das disposições contidas na Lei nº 8.080, de 19/09/90, que dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde e a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, os seguintes aspectos básicos devem ser considerados para a consecução das referidas condições: municipalização, níveis de atenção à saúde e tipos de estabelecimentos adotados.

As necessidades de atendimento público em uma rede de serviços de saúde, de uma região ou mesmo de um município, devem ser dimensionadas em função de diversos indicadores, tomando-se por base uma área geográfica e demograficamente definida e considerando-se as características epidemiológicas da população dessa mesma área. Dentre os principais coeficientes estabelecidos por indicadores, destacam-se: número de leitos hospitalares gerais, número de consultórios médicos, número de consultórios odontológicos, e número de salas para atendimentos de urgência.

Os parâmetros utilizados para se determinar o número de leitos necessários para uma região ou município já se encontram consagrados internacionalmente pela Organização Mundial de Saúde, que toma como mínimo um índice de *5 leitos por 1.000 habitantes*, sendo que em países desenvolvidos esse índice chega até *14 leitos por 1.000 habitantes*. Para o cômputo da necessidade de leitos em um município ou região, devem ser considerados, também, os leitos existentes, tanto dos estabelecimentos públicos como dos estabelecimentos privados que compõem a rede do sistema. Na proposta de cobertura da área a ser atingida faz-se necessário verificar *in loco* as verdadeiras condições de funcionamento das unidades existentes, não só quanto aos aspectos físicos das edificações (construção, água, esgoto, eletricidade, gases, etc.), como também as condições dos equipamentos instalados e em funcionamento, além de um estudo relacionado aos recursos humanos das instituições (PINTO,1996:52,58).

A Resolução CIPLAN nº 03, de 25/03/81, aprovou as normas para a adequação e expansão da rede de atenção à saúde nas unidades federadas, definindo os seguintes critérios:

1. Identificação e dimensionamento das necessidades de adequação e expansão da rede dos estabelecimentos de saúde
  - 1.1 Diagnóstico
    - a) Situação demográfica
    - b) Caracterização geográfica e vias de acesso

---

<sup>2</sup> Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988.

- c) Capacidade física instalada
  - d) Recursos humanos
- 1.2 Dimensionamento das necessidades
- a) Atendimento elementar
  - b) Consulta médica
  - c) Consulta odontológica
  - d) Atendimento de urgência
  - e) Visita domiciliar
  - f) Vacinação
  - g) Leitos hospitalares
2. Fixação dos limites de complexidade dos níveis de atenção à saúde
- 2.1 Nível primário
  - 2.2 Nível secundário
  - 2.3 Nível terciário
3. Estrutura do módulo de atenção
- 3.1 Agrupamentos populacionais de médio e grande portes
  - 3.2 Populações dispersas e agrupamentos de pequeno porte
4. Tipos de estabelecimentos que comporão o sistema de atenção à saúde, segundo as atividades neles desenvolvidas
- 4.1 Tipos de estabelecimentos
  - 4.2 Atividades típicas de cada estabelecimento
  - 4.3 Programa arquitetônico mínimo dos estabelecimentos
5. Dimensionamento das necessidades de recursos humanos e materiais para os estabelecimentos de saúde
- 5.1 Recursos humanos
  - 5.2 Recursos materiais
6. Articulação funcional entre os estabelecimentos do módulo de atenção
- 6.1 Articulação administrativa direta
  - 6.2 Articulação técnica (programação, supervisão e avaliação)
  - 6.3 Referência de casos
7. Eleição de prioridades para expansão da rede
- 7.1 Municípios com maior agrupamento populacional até 20.000 habitantes
  - 7.2 Municípios com agrupamento(s) populacional(is) acima de 20.000 habitantes

A determinação dos níveis de complexidade para a adequação e expansão da rede básica, fundamenta-se no grau de diferenciação das atividades desenvolvidas em cada um dos níveis estabelecidos: *primário*, *secundário* e *terciário*. O nível primário caracteriza-se por atividades de promoção, proteção e recuperação, a nível ambulatorial, desenvolvidas basicamente por pessoal elementar e médio, médicos generalistas e odontólogos. Os estabelecimentos instalados neste nível de atenção são os postos e centros de saúde. As atividades inerentes a este nível se agrupam em três áreas: saúde, saneamento e apoio diagnóstico.

O nível secundário caracteriza-se por desenvolver, além das atividades do nível primário, atividades assistenciais nas quatro especialidades médicas básicas (com especialistas): clínica médica, gineco-obstetrícia, pediatria e clínica cirúrgica e especialidades estratégicas, nas modalidades de atenção ambulatorial, internação, urgência e reabilitação. Os estabelecimentos característicos deste nível são as unidades mistas, ambulatórios gerais, hospitais locais e hospitais regionais. E o nível terciário caracteriza-se pela maior capacidade resolutiva dos casos mais complexos do sistema, nas modalidades de atendimento ambulatorial, internação e de urgência. Os estabelecimentos deste nível são, basicamente, os ambulatórios e hospitais de especialidades e os hospitais especializados.

A prestação de serviços às populações é realizada pelo sistema, nos três níveis de complexidade, coordenados entre si para o atendimento harmônico e abrangente das necessidades de saúde da região a que serve. Para isso são definidos dois tipos de estruturas de módulos de atenção. Um primeiro, mais adequado para a atenção à saúde nos municípios com agrupamento(s) superior(es) a 20.000 habitantes, onde a grande densidade demográfica, a proximidade dos estabelecimentos do sistema e os níveis de necessidades das populações tornam desnecessária a existência das unidades elementares do tipo posto de saúde e das unidades mistas de saúde que, nestes centros, são substituídas pelos hospitais e centros de saúde (Anexo J).

O segundo modelo procura responder às necessidades, principalmente, de comunidades ainda sem qualquer forma de atenção e demais municípios em que o maior agrupamento não ultrapasse 20.000 habitantes. Neste caso, o módulo de atenção, além dos centros de saúde, incorpora, no nível de atendimento primário, a assistência elementar formal, prestada nos postos de saúde, e no secundário, as unidades mistas – estabelecimentos com internação geral de apoio ao nível primário.

O hospital é parte integrante de um sistema coordenado de saúde, devendo ele polarizar as atividades de saúde conforme as necessidades da população. São muitos os fatores que condicionam as necessidades de saúde da população, exigindo, do hospital, desde a atenção mais

corriqueira, até a mais elevada especialização, tanto clínica quanto cirúrgica. Uma rede de hospitais deve oferecer, no conjunto, cobertura total às necessidades de saúde da população. Em função dos fatores geográficos e das condições de acesso da população à instituição mais indicada para cada caso, os serviços hospitalares devem ser regionalizados e hierarquizados.

O Ministério da Saúde denomina a rede hospitalar como *Rede Médico-Assistencial* e a define como um sistema de assistência integrada de saúde, planejada dentro de uma gradação hierárquica, obedecendo a um critério progressivo e de zoneamento, visando a dar cobertura médico-assistencial à população em correlação com as suas necessidades e disponibilidades sócio-econômicas e culturais (CHERUBIN,1976:29).

A interligação do hospital com o Centro de Saúde e o Centro Social representa importante progresso, pois, essa fusão evita a duplicação de instalações dispendiosas. Em regiões pobres, uma tal duplicação acarretaria o encarecimento dos serviços para a comunidade, com decréscimo na qualidade, em vista da impossibilidade de manutenção de técnicas, tais como de laboratório e radiologia. O *Peckham Health Center*, em Londres, foi idealizado com o objetivo de oferecer às famílias um serviço de saúde baseado nos moldes de um Clube-Família, onde os seus membros seriam submetidos a inspeções de saúde periódicas e onde as crianças e pais receberiam assistência conveniente (CHERUBIN,1976:38,39).

Dentro da concepção de aumentar a eficiência e de humanizar as instituições de saúde, está o plano do arq. Joseph Neufeld<sup>3</sup>. O arquiteto americano preconiza a total integração do hospital aos demais serviços de saúde locais. É mais do que medicina curativa e medicina preventiva sob um mesmo teto, pois é a reunião da assistência hospitalar, saúde mental, saúde física, saúde pública, assistência geriátrica, assistência social, etc. Por esses planos, seriam conseguidos, de maneira eficiente e econômica, o tratamento, a prevenção e a educação. O entrosamento preconizado por Neufeld entre as instituições de saúde e a vida da comunidade, como os esportes e a recreação das pessoas sãs, passariam a ser exercidas em conjunto com o hospital (CHERUBIN,1976:41).

Também o plano de Neufeld visa preservar o espírito de vizinhança e o de família. Agiria como meio de educação e familiarizaria o povo com as instituições de saúde, habituando-o a considerá-las como um bem integrante da comunidade, sem inibições ou preconceitos psicológicos. Os moradores da comunidade seriam beneficiados pela concentração num só local, de todas as organizações ligadas aos problemas sanitários, sociais e educacionais. O projeto gira em torno de quatro elementos principais: prevenção, assistência médica, reabilitação e vida social

---

<sup>3</sup> Especialista em projetos arquitetônicos hospitalares, com a visão humanista de saúde pública.

(CHERUBIN,1976:42).

Enquanto, fora do país, até restaurantes, farmácias, lavanderias comerciais, consultórios médicos para aluguel, são incorporados ao hospital para, com a sua renda, aliviar as despesas de sua manutenção e torná-lo, economicamente, auto-suficiente, as nossas instituições de saúde continuam a ser construídas e operadas pelo processo irracional, tornando-se carga para os cofres públicos, deficitárias e proibitivas ao povo.

A conjugação das instalações físicas de hospitais e de centros de saúde já vem de vários anos; a partilha das despesas de pessoal e equipamento entre as unidades associadas tem dado bons resultados no Canadá e nos Estados Unidos. O Centro de Saúde em ligação íntima com as atividades sociais da comunidade, segundo experiências feitas na Inglaterra, desde 1935, pelo *Peckham Pioneer Health Center*, tem apresentado resultados significativos, inclusive quanto a sua auto-suficiência financeira (CHERUBIN,1976:46).

### **3.1.3 Planejamento e custos**

A concepção de um hospital precisa respeitar o contexto ambiental onde esta empresa complexa está inserida, pois, existem fatores sociais, econômicos e culturais que influenciam internamente o hospital. Estas características aparecem traduzidas no funcionamento do espaço físico. O planejamento inicial de uma edificação sofre alterações, à medida que vão sendo criadas novas rotinas e procedimentos por parte dos usuários. A evolução forja um funcionamento adaptado às necessidades. Isto explica a grande dificuldade de implantar um modelo hospitalar pré-definido em um contexto sócio-cultural diferente do que foi planejado, pois, forçar este tipo de procedimento pode comprometer o sucesso do projeto. É importante uma compatibilização entre a demanda solicitada e o potencial a ser oferecido (BOTELHO,1996:1,2).

Os hospitais não podem ser concebidos por soluções simplistas, pois, esquemas pouco estudados não funcionam. O hospital não é um conjunto de salas com variados graus de proximidade avaliados somente pelo aspecto mecanicista. Todas essas interações devem ser entendidas no processo de funcionamento de uma edificação hospitalar. Diante de um aumento populacional, a demanda solicitada pode exigir a construção de novos hospitais ou a melhoria das condições dos hospitais já existentes (BOTELHO,1996:10).

Em função das necessidades, em saúde, da população, do avanço das técnicas e do advento constante de novas exigências, torna-se obrigatório que o hospital seja hoje: progressivo, dinâmico, atualizado, tenha ação centrífuga e não só centrípeta, guardião da saúde da população e

responsável pela higidez e longevidade. Sendo o hospital moderno, o centro de todos os serviços de saúde da comunidade, o quartel general dos profissionais, o centro de ensino por excelência, a área e o laboratório de pesquisas mais completo, são-lhes hoje confiadas as seguintes funções básicas, de acordo com o parecer de uma comissão de especialistas da OMS: prevenir a doença, restaurar a saúde, exercer funções educativas e promover a pesquisa (CHERUBIN,1976:9,10).

Prevenir a doença é sem dúvida a função mais importante para o hospital e é tão necessária, quanto diagnosticá-la e tratá-la. Isto significa que todo hospital equipado para o diagnóstico e tratamento deve possuir, na mesma proporção, as instalações e o equipamento necessário para o exercício da medicina preventiva.

Dentre os vários cuidados a serem tomados pelo próprio hospital, há o controle sanitário que abrange os seguintes itens: controle dos sistemas de água e esgoto; controle de insetos e roedores; supervisão permanente das condições higiênicas da alimentação e do modo de ser manuseada, armazenada e preparada; vigilância e cuidado no manejo da roupa, especialmente quando contaminada; controle do saneamento atmosférico; uso das técnicas necessárias para evitar a propagação de moléstias infecciosas (isolamento); e controle de toda a atividade de enfermagem (CHERUBIN,1976:11-13).

Para que o hospital possa satisfazer de maneira conveniente e eficaz às necessidades médicas da população é de suma importância que esteja em condições de realizar com rapidez e eficiência o diagnóstico e o tratamento das pessoas que o procuram. Em termos mais clássicos, o hospital deve estar em condições de realizar um diagnóstico e um tratamento precoces. O tratamento precoce das doenças através de cuidados médicos, cirúrgicos e especiais facilita a reabilitação física, mental e social do paciente que é o objetivo final do próprio hospital moderno (CHERUBIN,1976:15,16).

O hospital, para exercer as suas funções importantes, deve ser uma unidade dinâmica no seio da sociedade e deve-se manter continuamente atualizado, testando e aplicando as técnicas e os equipamentos mais modernos. Com vistas a atingir estes objetivos, o hospital deverá manter operante, às próprias custas, um setor de pesquisa ligado a todos os campos de sua atividade, ou aproveitar os resultados apurados por órgãos e instituições especializados, que os podem oferecer a custos mais acessíveis, realizando o trabalho para vários ou mesmo para todos os hospitais de uma região ou país (CHERUBIN,1976:19,20).

Os procedimentos de saúde estão diretamente ligados aos edifícios nos quais eles são desenvolvidos. A qualidade do espaço nos hospitais afeta o resultado dos cuidados médicos e o projeto de arquitetura constitui uma parte importante no processo de cura dos pacientes.

Atualmente, a tendência dos projetos de edifícios para a saúde consiste em ter uma aparência humanizada, procurando um caminho entre a modernidade, a funcionalidade e a hospitalidade. O projeto deve ser usado como promotor de uma atitude positiva sobre a cura dos pacientes (VISCONTI,1999:11).

Os conceitos, cada vez mais claros, de que a recuperação de um paciente depende, também, de fatores os mais diversos, reforçam, de modo irrefutável, a idéia de que o exercício da arquitetura e da engenharia hospitalar pressupõe a necessidade de especialização profissional. Uma série de fatores conjugados garante a execução de bons projetos, pressupondo conhecimentos em conformidade com as características de uma instituição hospitalar (BARROS,2001:18).

Entre as áreas de pesquisa essenciais existe a do planejamento hospitalar que se refere a diversos itens, tais como:

*a) Desenho, construção e equipamento*

- Estudos relativos ao aperfeiçoamento do desenho funcional da estrutura para garantir o máximo de eficiência e segurança e uma adaptação fácil às técnicas novas;
- Avaliação contínua das normas existentes relativas ao desenho e à construção da planta física, de forma a garantir a construção segura e econômica dos diversos departamentos hospitalares;
- Desenvolvimento e análise contínua dos critérios de modernização, para adaptar os serviços obsoletos às novas atividades;
- Estudos sobre equipamentos e materiais, visando a redução dos desperdícios, da ineficiência e dos custos. O problema da manutenção, especialmente do caríssimo e complicado equipamento moderno, deve ser continuamente estudado;
- Pesquisa sobre possíveis alterações na planta física do hospital para a introdução da automação nos diversos departamentos;
- Pesquisa para a melhoria constante da planta física e da construção, não somente dos hospitais gerais, mas também dos de longa permanência (tuberculose e psiquiatria). A renovação dos serviços obsoletos também faz parte desta pesquisa;
- Estudo sobre desenho e construção de hospitais para doentes-dia, para retardados mentais, para convalescentes e de ambulatórios para psiquiatria
- Estudo sobre desenho, equipamento e materiais necessários para o serviço odontológico no hospital;
- Estudo sobre planejamento e construção de escolas de medicina e outras instituições

destinadas à formação de profissionais da saúde;

- Planejamento de serviços para áreas rurais e suburbanas;
- Desenvolvimento de programas integrados para todo tipo de construção que vise o atendimento à saúde de acordo com o planejamento comunitário.

*b) Engenharia*

- Estudo e análise de todos os aspectos de planejamento e construção que proporcionem um atendimento mais funcional, eficiente e econômico.

*c) Organização e administração*

- Estudo dos métodos administrativos, dos custos e dos preços hospitalares, do desenvolvimento e da implantação de normas para o pessoal, e dos serviços realizados e das necessidades do paciente com o objetivo de descobrir normas para um atendimento mais seguro e eficiente (CHERUBIN,1976:21-28).

Diante da extrema complexidade dos fatores que cercam a implantação, construção e operação de um hospital, é fundamental que o seu planejamento seja um trabalho de equipe, onde haja uma participação efetiva profissional com diferentes especialidades, tais como médico, consultor hospitalar, arquiteto, engenheiros de estrutura, de instalações, mecânico, eletricista, técnicos de equipamentos e outros.

Os planejadores e arquitetos que trabalham na área hospitalar são unânimes em afirmar que é inevitável a necessidade de alteração constante de tais tipos de estabelecimentos. São várias as causas que intervêm constantemente para que as mudanças ocorram e, da interação de tais causas, surgem outras necessidades, alimentando e realimentando o sistema de saúde, gerando contínua reformulação dos hospitais (KOTAKA,1997:3).

Uma equipe multidisciplinar de profissionais trabalhando em completa harmonia é indispensável para que resulte num hospital bem planejado e bem construído, capaz de propiciar o melhor rendimento com o menor custo possível. O planejamento constitui-se numa etapa essencial para a criação de um hospital ou de toda uma rede de unidades, evitando-se, assim, a construção inadequada ou incompleta de hospitais que pouco ou para nada servem, a não ser para a promoção de interesses políticos. O planejamento e construção de uma unidade hospitalar representam um significativo investimento de recursos humanos e materiais, cujo emprego correto e adequado deve ser cuidadosamente observado, pois, hospitais são muito caros para serem utilizados com ineficiência.

O planejamento e a construção de um hospital levam vários anos e correm o risco de, ao término da construção, muitos aspectos projetados já terem se tornado obsoletos. Assim sendo,

recomenda-se a elaboração de um plano diretor que norteie o hospital e ao mesmo tempo que lhe possibilite a flexibilidade para adaptar-se às novas tendências que surgem. É preciso destacar que, para o planejamento de um empreendimento do porte e complexidade de um hospital, é de fundamental importância a participação de equipe interdisciplinar, composta por profissionais como o arquiteto, o administrador hospitalar, o engenheiro de instalações, o médico, o enfermeiro e o psicólogo, entre outros (KOTAKA,1997:11).

Para a implantação de um edifício hospitalar faz-se necessário considerar diversos aspectos relacionados ao seu planejamento, com vistas a se estabelecer uma programação arquitetônica e funcional adequada às suas reais necessidades. Antes de mais nada, o hospital deverá estar devidamente integrado à rede de serviços de sua região programática.

Entre os diversos estudos de diagnóstico relacionados aos aspectos do planejamento em saúde, temos a estrutura demográfica, a configuração migratória, os aspectos sócio-econômicos, culturais, políticos, geográficos, epidemiológicos e outros, que devem ser analisados com o objetivo de se determinar claramente as necessidades a serem satisfeitas e as características dos diferentes níveis de complexidade dos serviços a serem prestados (PINTO,1996:41,42).

A participação de cada profissional dentro do processo de reformulação de um hospital deve ser efetiva, buscando a síntese das partes e de compreensão do mesmo problema por todos. A riqueza do trabalho de equipe é alcançada quando os aspectos vistos e sentidos pelos diferentes profissionais podem ser discutidos, analisados e aproveitados. O processo de reformulação deve compreender as etapas de formulação, programação, projeto, construção e funcionamento. As avaliações e as realimentações devem ser constantes em todas as etapas do processo, a fim de se obter um bom resultado para o hospital (KOTAKA,1997:11,12).

O paciente deve ser a principal preocupação do hospital, portanto, deve-se dar, na unidade de internação, um valor prioritário à orientação, evitando-se não só insolação direta excessiva como também a sua falta. A orientação irá variar de acordo com a latitude da região, sua altitude e posição do terreno. No Brasil, cujas dimensões são continentais, esse aspecto é de grande importância, exigindo um estudo técnico cuidadoso para cada caso (BRASIL,1983:54).

Um hospital qualquer não se tornará obsoleto ou falho após cinco ou dez anos de operação se contar com a possibilidade de se adaptar, sem perda da sua organicidade e funcionalidade originais, a futuros sistemas, estruturas e organizações, bem como novos progressos técnicos, médicos, sócio-econômicos e assistenciais. Um planejamento autêntico deve refletir as necessidades reais da coletividade e, por isto mesmo, as soluções importadas nem sempre são indicadas (KARMAN,1980:6).

### **3.1.4 Programação físico-funcional e projetos**

De acordo com a Portaria nº 1.884/94/MS e a RDC nº 50/2002/ANVISA, referentes às normas para os estabelecimentos assistenciais de saúde, existem várias atribuições que se desdobram em atividades e sub-atividades de grande importância para a sua programação funcional (BRASIL,1995a:32,33). São elas:

- *Realização de ações básicas de saúde*: atenção à saúde incluindo atividades de promoção, prevenção e vigilância à saúde da comunidade
- *Prestação de atendimento eletivo de assistência à saúde em regime ambulatorial*: atendimento a pacientes externos, programado e continuado
- *Prestação de atendimento imediato de assistência à saúde*: atendimento a pacientes externos em situações de sofrimento, sem risco de vida (urgência) ou com risco de vida (emergência)
- *Prestação de atendimento de assistência à saúde em regime de internação*: atendimento a pacientes que necessitam de assistência direta programada por período superior a 24 horas (pacientes internos)
- *Prestação de atendimento de apoio ao diagnóstico e terapia*: atendimento a pacientes internos e externos em ações de apoio direto ao reconhecimento e recuperação do estado de saúde (contato direto)
- *Prestação de serviços de apoio técnico*: atendimento direto à assistência à saúde em funções de apoio (contato indireto)
- *Formação e desenvolvimento de recursos humanos e de pesquisa*: atendimento direta ou indiretamente relacionado à atenção e assistência à saúde em funções de ensino e pesquisa
- *Prestação de serviços de apoio a gestão e execução administrativa*: atendimento ao estabelecimento em funções administrativas
- *Prestação de serviços de apoio logístico*: atendimento ao estabelecimento em funções de suporte operacional.

O estudo das relações organizacionais e funcionais entre os diversos serviços que constituem um hospital tem sido uma preocupação constante de todos os profissionais que se dedicam ao assunto. O planejamento arquitetônico de um hospital objetiva a localização precisa de cada serviço em relação aos demais, procurando reduzir ao mínimo as circulações que interligam esses serviços, ao mesmo tempo em que possibilita maior fluidez nos diversos movimentos, procedimentos e atividades (PINTO,1996:69).

Nesse estudo é importante considerar o *serviço* (natureza do atendimento e objetivos) do

hospital e não a *unidade* que o comporta, uma vez que se pode estabelecer com maior precisão a localização de cada serviço. Certas relações básicas são estabelecidas dentro de alguns agrupamentos de serviços e que dependem, em grande parte, do planejamento e da organização nas principais zonas do hospital. As relações citadas acima é que vão indicar a necessidade de se criar circulações mínimas e diretas entre os diversos serviços afins como, por exemplo, entre os Serviços Ambulatoriais e de Diagnóstico e Tratamento; entre os Serviços Emergenciais e os Serviços Cirúrgicos. Igualmente entre outros serviços, cujas relações sejam recíprocas e diretas (PINTO,1996:72).

As reformulações de hospitais são processos complexos, devido às diferentes implicações, havendo necessidade de programação funcional e física do hospital, com definição das diretrizes para o projeto. A necessidade de planejamento é citada por muitos autores, tais como Bross, Debuchy, e Delrue. Na programação deverão ser levados em conta os recursos existentes e as propostas para a sua adequação, para o atendimento às normas como as de proteção contra incêndio, contra as barreiras arquitetônicas que dificultam o acesso às pessoas portadoras de deficiência física, para o controle de infecção hospitalar, para melhoria da qualidade dos hospitais, bem como para responder às necessidades tanto funcionais e de manutenção, quanto aos aspectos de psicologia ambiental e outros que atendam os usuários do hospital (KOTAKA,1997:9,10).

Os sistemas de segurança, de vigilância, de comunicação e de informações são importantes na programação funcional e física do hospital. A otimização do uso do espaço, tanto interno como externo, deve ser pensada na etapa de programação para melhor funcionamento do hospital. Mesmo assim, é comum, após a reformulação física dos edifícios hospitalares, verificar-se que as instalações físicas continuam inadequadas. Os funcionários de saúde criticam as reformas e ampliações de hospitais, como sendo, na maioria das vezes, mais estéticas e visando o aumento das áreas físicas, sendo que muitos arquitetos ignoram as necessidades de funcionamento e dos fluxos, sobretudo da relação com as demais áreas existentes no hospital (KOTAKA,1997:10).

Entre as principais zonas de um hospital podemos citar as seguintes:

- *Zona de pacientes hospitalizados*: local de permanência dos pacientes, durante o período de tratamento;
- *Zona de pacientes ambulatoriais e pacientes externos*: local onde os pacientes não internados procuram o hospital para consulta e exames; também para aqueles pacientes que, tendo recebido alta de sua internação, necessitam retornar para prosseguir com o tratamento;

- *Zona de tratamento e diagnóstico*: local onde se concentram as instalações e equipamentos de maior resolutividade, destinados aos pacientes hospitalizados, pacientes ambulatoriais e pacientes externos;
- *Zona de serviço*: considerada mais como uma zona de suporte, onde não são admitidos pacientes; presta serviço a todas as demais zonas do hospital;
- *Zona de administração e de pessoal*: zona onde os usuários são os profissionais que trabalham em regime externo e que se ausentam do hospital, ao término de seus horários de trabalho (PINTO,1996:72,73).

O edifício hospitalar pode ser dividido em oito departamentos principais:

- 1- *Administração*: atividades relacionadas com as decisões administrativas, controle e gerenciamento geral, o setor de arquivo médico e estatística (SAME), conforto médico e de pessoal; é um conjunto de espaços que requer um nível de flexibilidade comparado a qualquer escritório administrativo, com fácil acesso às instalações apropriadas a computadores.
- 2- *Ambulatório*: atividades relacionadas com o atendimento das clínicas médica, cirúrgica, ginecológica, obstétrica, pediátrica, odontológica e especializadas; pacientes externos são examinados, tratados e diagnosticados em consultórios que não tendem a mudar com relação aos requerimentos de espaço ou equipamento; a flexibilidade requerida se dá mais com relação à expansão do que à adaptação.
- 3- *Diagnóstico*: atividades relacionadas no diagnóstico de quase todos os tipos de doenças, através do uso de equipamentos e ferramentas que passam por um rápido processo de evolução tecnológica, afetando os requerimentos do espaço que ocupam; o sistema construtivo a ser usado nesta parte do hospital deve permitir que instalações sejam facilmente trocadas, mudadas de lugar ou introduzidas, com espaços expandidos ou adaptados.
- 4- *Tratamento*: atividades relacionadas com o tratamento de doenças por meio de cirurgias, partos, radioterapia, reabilitação mental e física, etc.; também requer mais flexibilidade do sistema construtivo, pois, possui uma forte tendência para mudar e expandir; pela grande concentração de instalações, o projeto deve prever fácil adaptação e construção, bem como o fácil acesso à manutenção das instalações.
- 5- *Internação*: atividades relacionadas com as enfermarias, berçários, e tratamento semi-intensivo e intensivo; geralmente comparado a um “edifício hoteleiro” este departamento tende mais a expansão do que a modificações no seu espaço.
- 6- *Pronto atendimento*: atividades relacionadas com o atendimento de emergência e urgência;

tende a se expandir e a passar por grandes adaptações, uma vez que as atividades exercidas podem mudar com frequência por dependerem de equipamentos que, tecnologicamente, mudam em um ritmo acelerado.

- 7- *Serviços de apoio*: atividades responsáveis pelo funcionamento prático do hospital, como lavar e esterilizar roupas, esterilizar equipamentos e instrumentos cirúrgicos e de trabalho; tendência normal de expansão e adaptação, diretamente ligada às necessidades apresentadas pelo edifício hospitalar.
- 8- *Oficinas de manutenção*: atividades importantes relacionadas à manutenção de equipamentos e instalações gerais; tendência normal de expansão e adaptação, conforme as necessidades solicitadas pelo hospital (WEIDLE & BLUMENSCHNEIN,1992:15-17).

Antes de dar início a qualquer projeto, é preciso que seja elaborado um programa especificando as necessidades do hospital. O programa deve indicar, pormenorizadamente, o número de leitos a serem instalados, os vários serviços a serem oferecidos, as necessidades de cada departamento e o número e qualidade do pessoal a ser empregado. Isso exigirá cooperação ampla e reuniões entre o administrador, os chefes dos departamentos, o consultor e o arquiteto (KARMAN,1980:71).

Todos os hospitais gerais necessitam de espaço para funções específicas, tais como: administração, serviços gerais, hospitalização, cirurgia, obstetrícia, laboratório, radiologia e pronto socorro, além de farmácia e terapia física (fisioterapia). O hospital pode ou não ser destinado a dar assistência a casos de doença contagiosa, de psiquiatria, tuberculose, doenças crônicas, etc. Poderá ou não incluir um centro de saúde que disponha clínicas, salas para funcionários, engenheiros, sanitaristas e enfermeiras de saúde pública e, possivelmente, consultórios para médicos particulares e dentistas (KARMAN,1980:72).

Os corredores em todo o hospital devem ter uma largura mínima permitida de acordo com as normas vigentes e necessitam de tratamento acústico. O acabamento das paredes deve ser liso, lavável, e em cores claras, agradáveis. Aconselha-se a utilização de materiais relativamente indestrutíveis e de fácil limpeza. A altura do teto, acabado, é a mesma de outras áreas, de acordo com as normas, a fim de permitir espaço para dutos, tubos e outras canalizações que passam sobre o forro suspenso (KARMAN,1980:76).

Recomenda-se a instalação de lavatórios, acionáveis por registro especial de joelho ou cotovelo, embutidos nas paredes do corredor de cada unidade de enfermagem, para estimular a técnica asséptica. Um número adequado de extintores de incêndio deve ser previsto em nichos nas paredes do corredor. A iluminação deve ser do tipo de forro, utilizando aparelhos de

desenhos simples que permitam manutenção econômica. Pontos para iluminação noturna e tomadas elétricas para raios-x portátil e máquinas de limpeza devem ser instaladas em lugares convenientes (KARMAN,1980:76).

O número e a localização de escadas é geralmente determinado por códigos locais e com a devida consideração aos requisitos da circulação. Ao menos duas escadas, bem distantes entre si, devem ser previstas para cada prédio de diversos andares. Devem dar diretamente para o exterior do prédio ou para um corredor seguro que leve ao exterior, além de ter largura mínima conforme as normas para passagem de macas. Usam-se pisos e espelhos padrões, não em leque, contendo material abrasivo anti-derrapante. Recomenda-se a provisão de corrimãos, de ambos os lados, contínuos de cima até embaixo, para que o apoio não seja interrompido por trechos descontínuos (KARMAN,1980:76,77).

De preferência, os elevadores devem ser agrupados, adjacentes um ao outro. Havendo mais de dois elevadores, torna-se conveniente a separação do tipo “para passageiros” do “para serviços”. Devem ter tamanho apropriado e dispor de comando duplo, nivelador automático e todos os dispositivos de segurança, além da instalação de um telefone para fins de emergência. Os elevadores precisam de tratamento acústico e material resistente no revestimento do piso. Na localização dos mesmos, especial atenção deve ser dada à circulação. As casas de máquinas devem ser aquecidas e ventiladas, visto mudanças extremas de temperatura interferirem com o funcionamento das chaves automáticas e da maquinaria (KARMAN,1980:77).

A elaboração de um projeto de caráter aberto, com suficiente flexibilidade para a instalação ou remanejamento de setores especializados, visando os contínuos progressos que se registram nas ciências médicas, facilita a atualização dos edifícios hospitalares. Como parte desta adaptabilidade, os edifícios para a saúde precisam ter a possibilidade de ampliação, conforme os requisitos de mudanças de cada comunidade, os avanços científicos e o desenvolvimento da indústria ligada aos equipamentos destinados aos procedimentos médicos. Os projetos devem ser concebidos como um sistema de adaptação de espaços e atividades ligados à rede de comunicação, aos serviços e à infra-estrutura (VISCONTI,1999:140).

Para atender as contínuas modificações e ampliações sempre presentes nos edifícios para a saúde e assegurar o acompanhamento das inovações, é preciso considerar um “*plano de desenvolvimento do edifício*”, envolvendo usuários, administradores hospitalares, médicos, enfermeiras, chefes de departamento. Todos devem participar do processo do planejamento e de seus objetivos e acompanhar a execução de cada etapa de desenvolvimento do plano. O ponto de partida deverá ser a programação para a elaboração do projeto de renovação dos hospitais. Esta

programação refletirá as metas pretendidas pelo cliente e as expectativas dos usuários relativas ao desempenho do futuro edifício (VISCONTI,1999:140).

O programa arquitetônico atual consiste numa descrição quantitativa e qualitativa dos diversos aspectos do edifício a ser projetado. Cada um dos ambientes do projeto deverá conter informações sobre os ocupantes e suas necessidades, as atividades neles desenvolvidas, proximidades fundamentais, equipamentos e móveis. O programa deverá conter ainda a análise do fluxo dos pacientes desde a sua entrada no hospital até a saída, distinguindo os diferentes tipos de atendimento, o fluxo dos visitantes, dos funcionários, dos serviços gerais, dos suprimentos, e dos veículos. No desenvolvimento da programação, outro ponto importante é a adoção do conceito de desempenho, como base para avaliação dos materiais, equipamentos e da própria arquitetura (VISCONTI,1999:140).

Um outro aspecto importante para a construção de um ambiente assistencial de saúde, é o gerenciamento dos projetos complementares. Estes são compostos por uma grande quantidade de sistemas relacionados com energia elétrica, água, esgoto, fluidos, instalações mecânicas, comunicação, ar condicionado, ventilação, entre outros. No projeto do edifício, as áreas destinadas aos suprimentos devem ser cuidadosamente escolhidas em relação às áreas consumidoras, visando a preocupação com a aumento desnecessário dos percursos de distribuição, o que pode gerar grandes perdas. A facilidade com o acesso a estes sistemas para devidas manutenções ou reformas deve ser observada (BARROS,2001:18).

### ***3.1.5 Construção e expansão hospitalar***

O aumento vertiginoso da complexidade funcional dos edifícios hospitalares foi acompanhado, nos últimos cem anos, por um aumento no tamanho. Um hospital pavilhonar da era Nightingale tinha, em média, uma área bruta de *20 m<sup>2</sup>/leito*. Entre as duas Grandes Guerras essa média já atingia *40 m<sup>2</sup>/leito*. Atualmente, um hospital geral, concebido parcimoniosamente, alcança *75 a 80 m<sup>2</sup>/leito*. A dimensão da zona de internação dobrou de tamanho, e as das outras áreas, quadruplicou. Os hospitais de ensino e pesquisa tiveram um crescimento ainda maior, chegando a médias próximas a *180 m<sup>2</sup>/leito*, na Grã Bretanha, entre 1965 e 1975. Em 1985, esta média estava diminuindo para *115 m<sup>2</sup>/leito* (MIQUELIN,1992:197).

Quando se definem os objetivos, programa e capacidade de um determinado hospital imagina-se, infelizmente, que o mesmo cumprirá estritamente o papel definido no projeto. No entanto, pela fragilidade da rede de saúde, pelo dinamismo das transformações urbanas e pelas

taxas de crescimento populacional, é muito comum identificarmos edifícios que têm vocação e pressão de demanda para crescimento, porém, não podem fazê-lo por falta de planejamento (MIQUELIN,2000:12).

Algumas características são importantes na análise das possibilidades de expansão de um edifício hospitalar. São elas:

1. Previsão das metas e objetivos de atendimento do edifício a curto, médio e longo prazos;
2. Definição sobre partido horizontal, vertical ou misto, e análise das possibilidades de expansão do edifício como um todo e de cada uma de suas unidades;
3. Dimensionamento e forma do terreno – no caso da implantação de um novo hospital, o dimensionamento do terreno mais adequado será feito a partir da definição do programa, dos objetivos e capacidade do edifício (MIQUELIN,2000:12).

Com vistas à fase de construção do edifício, a direção do hospital deverá receber plantas-baixas com indicação de todo o equipamento básico a ser instalado, para assegurar: localização correta de pontos e conexões elétricas, hidráulicas e especiais, portas e janelas; e previsão adequada de espaços para circulação de macas e carros de transportes. Ao final da construção, a direção do hospital deverá receber, também, além de um jogo completo e atualizado do projeto arquitetônico, os projetos das instalações gerais e de todos os detalhes referentes à instalação dos equipamentos fixos (“*as built*”) (PINTO,1996:156).

As mudanças na sociedade e na medicina moderna são tão constantes e velozes que as soluções de hoje se tornam impróprias para os problemas de amanhã. Diante dessas possibilidades de mudanças, que se apresentam num ritmo cada vez mais rápido, pode-se observar tanto sob o ponto de vista tecnológico como gerencial, que o planejamento de uma unidade hospitalar abrange uma vasta gama de atividades, das mais simples às mais complexas, de aspectos imediatos a de longo prazo, o que implica no desenvolvimento de técnicas construtivas adequadas e flexíveis.

Os rápidos avanços das ciências médicas, dos métodos de tratamento e ainda as alterações na população atendida, a ampliação da demanda de leitos e tratamentos, as novas tendências em educação, pesquisa, administração e gerenciamento hospitalar, fazem com que os edifícios hospitalares sofram contínuas adaptações e ampliações. Essa renovação está amplamente reconhecida como um dos principais problemas enfrentados pelo arquiteto. A conscientização da sua dimensão conduz a um interesse em definir possíveis linhas comuns de ação (VISCONTI,1999:11).

O hospital, ao longo de sua vida, vai se adaptando e evoluindo para atender às

necessidades da clientela. Assim, são comuns as reformas em hospitais. É difícil se visitar um hospital que não esteja em reforma ou sofrendo alterações na sua área física, embora, muitas vezes, estas começam a ocorrer durante a sua construção. As reformas que atualmente ocorrem em hospitais podem ser comparadas às renovações urbanas das últimas décadas. Em muitos países, as cidades reconstruíram seus centros, principalmente nos anos de pós-guerra. Os edifícios antigos foram demolidos, reconstruindo-se novos (KOTAKA,1997:2).

Sendo o hospital um estabelecimento que tem entre suas finalidades a recuperação da saúde das pessoas, a renovação de um edifício hospitalar pode simbolizar essa expectativa influenciando positivamente na sua clientela. Os edifícios possuem qualidades que devem ser preservadas ou não. Na reforma deve estar clara a missão que o estabelecimento se propõe, traçando-se diretrizes explícitas que norteiem todas suas ações. Com isso, todos os funcionários, diretores e pessoas envolvidas, acreditando e sabendo para onde caminham poderão executar suas ações sempre de forma coerente, objetivando a concretização da missão predeterminada (KOTAKA,1997:3).

Futuras alterações e adaptações devem ser consideradas desde o planejamento da unidade, de tal modo que a mesma não venha a perder a sua identidade ou sofrer prejuízos ou inconveniências, tanto sob o aspecto organizacional como funcional. Dentro dos planos de expansão, esses aspectos de adaptações futuras, voltados para os requisitos de ampliação e reforma através de etapas distintas, são da máxima importância. Ao longo do tempo, tem-se verificado que, em alguns casos, é mais difícil ampliar e melhorar uma unidade já construída e em funcionamento, do que projetar, construir, equipar, dotar de pessoal e operacionalizar um novo estabelecimento.

Os problemas relacionados com as modificações de uma edificação hospitalar já construída serão bastante reduzidos se o seu projeto previa adaptações às novas funções. Faz-se necessário que o projeto ofereça a possibilidade de mudanças e que incorpore a oportunidade de ampliações futuras e adaptações a novas funções, ainda que a unidade de saúde já esteja construída e em funcionamento. Para isso vale destacar duas importantes condições de projeto: *flexibilidade e durabilidade* (PINTO,1996:42).

A modernização, reforma e expansão dos hospitais é um fato evidente, necessário e resultante do desenvolvimento sócio-econômico das comunidades, atingidas pela avalanche do crescimento tecnológico, demográfico e científico. Como regra geral, *“cada unidade hospitalar implantada inicia uma vida com perspectivas de longa duração e fadada, a curto prazo, entrar no processo das reformas, ampliações, adaptações e atualização de serviços já consolidados”*

(CAMPOS,1979:158,159).

A evolução do perfil epidemiológico da população demanda novas ações, obrigando a reformulações dos estabelecimentos de saúde dentro de uma rede e de forma dinâmica e contínua vão se alterando os recursos físicos. Nos últimos anos, a evolução tecnológica de equipamentos e de procedimentos caminha a largos passos na área hospitalar. A informática participa nas áreas administrativas, de pessoal, de controle de estoques, de compras, de estatísticas de pacientes, nas áreas de apoio, nos cálculos dos gastos com pacientes em alimentos, medicamentos, materiais, entre outros. Por outro lado, a computação contribui para os equipamentos de apoio ao diagnóstico e ao tratamento, permitindo cálculos mais precisos e complexos, possibilitando maior acuidade e rapidez dos resultados (KOTAKA,1997:3,4).

Um plano de expansão deve estar sempre condicionado a instalações existentes e significa o aumento, ampliação ou remanejamento de serviços hospitalares em funcionamento, isto é, significa modernização. A modernização é a atualização de serviços quanto aos seus espaços, equipamentos, instalações gerais e especiais e ainda, atualização de sua demanda ou capacidade de atendimento. Esse plano, combinado com a solução de modernização, visa uma solução global para uma meta de crescimento fixada, representada por um plano diretor. Nele faz-se necessário examinar as condições existentes, entre elas:

- projetos inadequados e executados, com dimensionamentos não apropriados, localizações indevidas, ou espaços insuficientes para instalação de novos serviços;
- falta de planejamento, onde as expansões são feitas visando o atendimento de uma necessidade imediata, sem a previsão de crescimento;
- saturação do terreno, pois, as entidades existentes não possuem espaços suficientes e desejáveis para permitir flexibilidade e opções de expansão;
- dispersão de serviços, relacionada com a falta de planejamento e a implantação ou ampliação de serviços em áreas disponíveis, sem a previsão de integração com outras expansões;
- número de leitos, aspecto administrativo culminante ao qual deve-se examinar com mais profundidade;
- serviços hospitalares, onde os planos de expansão devem prever o seu crescimento em função do aumento ou não do número de leitos;
- características dos prédios, verificando-se os prédios antigos com altura interna demasiadamente alta, corredores estreitos, estruturas frágeis, sistema de instalações hidráulicas desgastadas pelo tempo e compartimentos sanitários insuficientes, em número e estado de conservação, janelas e portas impróprias quanto ao tipo, construções dispersas com

pontos irremovíveis, dificultando a solução (CAMPOS,1979:160-166).

De maneira geral, o plano de expansão deve ser precedido por um planejamento estabelecendo metas e parâmetros de crescimento, projetado para um período futuro determinado. São os seguintes os procedimentos necessários:

- satisfação da necessidade imediata, que deve ser equacionada com previsão para não ser surpreendida pela insuficiência de demanda;
- definição de necessidades futuras, onde os planos são feitos para serem executados a longo prazo;
- previsão de necessidades ocasionais, permitindo flexibilidade para satisfazer necessidades não previsíveis no momento de elaboração do plano;
- levantamentos, visando o conhecimento da organização da entidade, desempenho atual, equipamento e recursos humanos disponíveis, edificações existentes, suas instalações gerais e especiais, levantamento plani-altimétrico do terreno, cotas dos pisos das edificações, relatório do estado de conservação e características dos prédios;
- projeto preliminar, onde todos os fatores devem ser cuidadosamente analisados, ponderados e equacionados;
- projeto de aprovação, para ser submetido à aprovação das autoridades competentes, constituindo-se da documentação legal, necessária e indispensável para a execução da obra;
- projeto de execução, sendo o detalhamento e especificação do projeto de aprovação, o entrosamento e a complementação entre o projeto de arquitetura, instalações e estrutura, onde todos os detalhes são previstos e solucionados;
- memória de planejamento, contendo resumo e relatório sumários dos levantamentos; relatório sumário da pretensão; relatórios sumários dos critérios das proposições; diretrizes para a construção progressiva; critérios técnicos e administrativos para a implantação sucessiva de serviços; e projeto aprovado com seus elementos complementares;
- planificação de obras, onde as atividades devem ser cuidadosamente planejadas para importunar ao mínimo a vida hospitalar, principalmente os acessos de caminhões, ruídos e poeiras;
- compatibilização de recursos, para que o plano de expansão seja viável (CAMPOS,1979:166-171).

Para que os hospitais se mantenham eficientes e atualizados através dos anos, devem atender a múltiplas formas de flexibilidade. São fatores importantes os seguintes: expansão e zoneamento, desenvolvimento horizontal, circulação e flexibilidade de estrutura. Os hospitais

devem estar em condições de atender as necessidades não só presentes, mas também futuras, principalmente quando servindo comunidades de alto índice de crescimento (KARMAN,1980:29).

A expansão também se faz necessária para atender a evolução da medicina e da tecnologia, às inovações e novas programações. A necessidade de expansão tanto se faz sentir externamente, como em relação às acomodações internas. A expansão vertical sempre foi onerosa e problemática, comparada com o desenvolvimento horizontal, por si mais fácil e flexível. A expansão interna, na maior parte das vezes, implica em obras de vulto, fazendo com que o crescimento de um departamento se faça em detrimento de outro. Além disso, leva ao deslocamento e separação de setores bem localizados ou naturalmente interligados, para outras áreas com destruição da funcionalidade original (KARMAN,1980:29).

O planejamento inicial de qualquer hospital deve levar em consideração a possibilidade de expansão do conjunto e também dos diferentes departamentos isoladamente. As construções térreas ou de pouca altura são as que ensejam a mais fácil expansão, bastando para tanto a justaposição de sucessivos módulos, segundo as necessidades e etapas preestabelecidas. Já a ampliação de prédios com vários pavimentos obriga à expansão igual e simultânea de todos os andares, mesmo dos que não a requerem (KARMAN,1980:30).

Depois do terreno, é a circulação a que mais condiciona a disposição do hospital. O bom planejamento está estritamente vinculado à boa solução de circulação. Baseado nos estudos de tráfego, realizados por M. F. Molander<sup>4</sup>, conclui-se que os percursos variam grandemente de hospital para hospital, dependendo do projeto das circunstâncias locais e do sistema de trabalho de cada instituição. Um serviço de elevadores resulta mais eficiente quando são agrupados. O seu agrupamento em bloco e a sua instalação em um único conjunto multi-pavimentado lhe confere o máximo de flexibilidade (KARMAN,1980:32,33).

A flexibilidade de um hospital muito depende da sua estrutura. Esta deve ser projetada de forma a não restringir ou tolhê-la e vários são os aspectos a atender, como vigas excêntricas, espaços inter-andares, cobertura extensível, etc. As vigas, quando deslocadas em relação ao eixo das paredes, permitem livre descida de futuras canalizações e a sua ligação aos ramais que correm no espaço inter-andares. Ventiladores podem ser instalados em qualquer lugar sem o risco de encontrarem vigas de ferro (KARMAN,1980:35).

O espaço inter-andares (*andar técnico*) possibilita ventilação cruzada, insolação cruzada, isolamento acústico inter-andares, ventilação dos compartimentos centrais, instalação e extensão

---

<sup>4</sup> *Studies in the Functions and designe of Hospitals*, 1955, p.147.

livre de canalização de água fria, quente, vapor, e acessórios, ralos, torneiras, e válvulas flexíveis, acionadas por pedal, canalização de ar comprimido, oxigênio, protóxido de azoto, dutos de ar condicionado, exaustores, compressores, condicionadores, válvulas anti-sucção (contra pressão negativa), desvio de descidas de águas pluviais, esgotos e ventiladores, instalação de unidades individuais de ar condicionado, etc., (KARMAN,1980:35,36).

### ***3.1.6 Equipamentos médico-hospitalares***

O conceito de equipamentos médico-hospitalares é muito abrangente. Ele engloba praticamente todos os equipamentos necessários ao adequado funcionamento das unidades médico-assistenciais, desde um posto de saúde até as mais complexas unidades hospitalares que incorporam alta tecnologia, tais como: Unidades Básicas de Saúde, Centros de Saúde, Unidades Mistas, Laboratórios de Análises, Hospitais, Centros de Referência e outras (BRASIL,1994a:19).

Trata-se de um conjunto de aparelhos, máquinas e acessórios que compõe uma unidade assistencial, onde são desenvolvidas ações de diagnose e terapia, atividades de apoio, infraestrutura e gerais. São classificados em quatro tipos, de acordo com suas especificidades fins: equipamentos médico-assistenciais, equipamentos de apoio, equipamentos de infra-estrutura e equipamentos gerais.

Os equipamentos médico-assistenciais são utilizados nas ações de diagnose e terapia, em ações de promoção da saúde dos pacientes. Os equipamentos de apoio, por sua vez, formam um conjunto de máquinas e aparelhos que compõe uma unidade de processamento, com características de apoio à área assistencial, tais como: serviço de nutrição e dietética, serviço de lactário, lavanderia, central de material e esterilização, e serviço de manipulação da farmácia (BRASIL,1994a:19,20).

Os equipamentos de infra-estrutura constituem sistemas destinados a dar suporte ao funcionamento adequado às unidades assistenciais e aos setores de apoio, tais como: central de gases, central de ar comprimido, central de vácuo, central de ar-condicionado, geradores e subestações, geradores de vapor, geradores de água quente, transportes verticais e horizontais, incineradores, tratamento especial de esgoto, e tratamento especial de lixo.

Os equipamentos gerais formam um conjunto de móveis e utensílios com características de uso geral, e não específico, da área hospitalar, tais como: mobiliário, máquinas para escritório, sistema de processamento de dados, sistema de telefonia e comunicação, e sistema de prevenção contra incêndio.

As recomendações apresentadas no *Manual de Equipamentos*<sup>5</sup>, do Ministério da Saúde, podem ser utilizadas como subsídios às ações de planejamento desses equipamentos para os diversos ambientes, respeitando as realidades locais, através dos ajustes necessários. Alguns fatores são determinantes no momento da elaboração dos parâmetros e devem ser considerados sempre que necessário. São eles: política de saúde, características da unidade a ser equipada e características do equipamento.

A título de orientação, para facilitar o trabalho do planejador no momento da execução de um projeto para a aquisição de equipamentos de saúde, foi criada a *Matriz de Planejamento de Equipamentos* (Anexo F), devidamente ilustrada no Manual de Equipamentos, do Ministério da Saúde. Outro objetivo é o de se evitar distorções na composição de uma unidade médico-assistencial no momento do planejamento físico, buscando racionalizar recursos sem comprometer a qualidade da assistência oferecida, mantendo o binômio custo-efetividade adequado à realidade local. As Planilhas de Dimensionamento por ambiente e por especialidade foram feitas para facilitar o planejamento e dimensionamento dos equipamentos médico-hospitalares para qualquer tipo de estabelecimento assistencial de saúde.

Em se tratando desses equipamentos, algumas considerações importantes podem ser feitas:

- o conhecimento do modelo assistencial adotado pela instituição subsidia o planejamento dos equipamentos, uma vez que aspectos próprios da realidade local são expostos;
- o *lay-out* da planta física do hospital é um fator determinante na composição do quantitativo e qualitativo de equipamentos para a unidade assistencial;
- o dimensionamento está fundamentado na demanda local e na capacidade produtiva do equipamento;
- a jornada mínima recomendada para o funcionamento de um equipamento é para um período de oito horas úteis, com exceção dos equipamentos instalados em unidades que funcionam 24 horas/dia, visando a otimização da capacidade produtiva do equipamento;
- os recursos humanos disponíveis para atuarem nos equipamentos devem ser considerados no momento do planejamento, com o intuito de maximizar a utilização deste equipamento.

Por fim, algumas recomendações são feitas no Manual quanto ao dimensionamento de equipamentos, como:

- trabalhar na elaboração das necessidades de equipamentos, sempre que possível, com o modelo assistencial proposto para a unidade a que se destina o dimensionamento, ou seja, a

---

<sup>5</sup> Equipamentos para Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Planejamento e dimensionamento. Brasília, 1994a.

- função da unidade assistencial integrada ao Sistema de Saúde local ou regional;
- levar em consideração a planta física da unidade, suas instalações hidráulicas e elétricas, bem como sua capacidade instalada;
  - usar as matrizes de planejamento apresentadas como um instrumento orientador e facilitador do administrador no momento da execução de um planejamento de equipamentos, com a flexibilidade que tais ações exigem e não como algo absoluto e restrito;
  - realizar os ajustes necessários, de acordo com a realidade local, demanda pelos serviços e perfil epidemiológico da região, convergindo para a realidade a que se destinam;
  - a aquisição de equipamentos deve obedecer as normas técnicas contidas no Manual de Aquisição do Ministério da Saúde;
  - a manutenção dos equipamentos de saúde é um fator de fundamental importância para a unidade assistencial, assim sendo, recomenda-se seguir as orientações contidas no Manual de Manutenção do Ministério da Saúde;
  - a instalação dos equipamentos deve obedecer as normas contidas na publicação do Ministério da Saúde, referente ao Planejamento de Recursos Físicos.

## **3.2 ABORDAGEM TÉCNICO-CONSTRUTIVA HOSPITALAR**

### ***3.2.1 Sistemas e processos construtivos***

A concepção de um hospital deve conciliar a tecnologia da construção com aspectos naturais do ambiente em que essa edificação está localizada. Um exemplo disto é a arquitetura hospitalar projetada consciente de seu papel como função social. Aliado às modernas técnicas de construção industrializada, o Hospital Sarah Kubstschek reflete um novo conceito de hospital, pois, seu idealizador, o Arq. João Filgueiras Lima, o Lelé, afirma que deve haver integração entre o ambiente hospitalar e o ambiente externo, com vistas à cura dos pacientes (BOTELHO,1996:24).

Segundo Zake Tacla, autor de “*O livro da arte de construir*”<sup>6</sup>, pode-se definir Sistema Construtivo como “*o conjunto das regras práticas, ou o resultado de sua aplicação, de uso adequado e coordenado de materiais e mão-de-obra para a feitura de uma construção ou parte dela*”. O sistema construtivo pode ser considerado como o conjunto de sub-sistemas (as partes do sistema construtivo) interdependentes, formados por componentes materiais da construção do edifício, organizados e compatibilizados no projeto

---

<sup>6</sup> Obra editada com o co-patrocínio da Duratex S. A. São Paulo: Unipress Ed., 1984.

de modo a cumprir os requisitos e critérios funcionais e construtivos da edificação (implícito todos os aspectos relativos a uso, adaptação, expansão e manutenção) (WEIDLE & BLUMENSCHHEIN,1992:3).

De acordo com o conceito de sistema construtivo pré-estabelecido, dez sub-sistemas principais podem ser identificados: 1 – Obras em terra; 2 – Fundações; 3 – Estrutura; 4 – Cobertura; 5 – Instalações; 6 – Vedações (interna e externa); 7 – Esquadrias; 8 – Revestimentos; 9 – Piso e pavimentações; e 10 – Trabalhos complementares.

Entre os sub-sistemas identificados, destacam-se quatro como definidores do sistema construtivo do edifício: *estrutura, cobertura, instalações e vedações*. Pelo lugar de importância que desempenham na construção são classificados a seguir e constituem os elementos fundamentais para a avaliação de propostas e alternativas de sub-sistemas aplicáveis às edificações hospitalares. O sub-sistema *instalações*, pelas suas peculiaridades relativas a manutenção, deverá guardar com os demais sub-sistemas a maior acessibilidade e integração com os elementos horizontais e verticais da construção (WEIDLE & BLUMENSCHHEIN,1992:4).

A definição do sistema construtivo precede a fase da construção do edifício hospitalar e requer uma adequada identificação dos sub-sistemas a serem empregados, tendo em vista os diferentes fatores a influir nesta decisão de projeto e às quais o edifício hospitalar deverá atender. São os seguintes os fatores referidos:

- identificação e definição dos usos previstos do sub-sistema no edifício hospitalar ao qual se destina o sistema;
- proposição e definição da(s) tipologia(s) dos edifícios hospitalares tendo em vista sua destinação e requisitos programáticos;
- levantamento dos recursos locais disponíveis, incluindo materiais, equipamentos, mão-de-obra e condições de infra-estrutura;
- levantamento de construções hospitalares na região e verificação do grau de satisfação e níveis de compatibilidade verificados, tendo presente o estado de conservação dos mesmos e os custos de sua manutenção (WEIDLE & BLUMENSCHHEIN,1992:9).

Dois importantes critérios são considerados para a avaliação do desempenho dos sub-sistemas construtivos nos edifícios hospitalares e estão diretamente ligados aos princípios fundamentais de seu planejamento: *funcionalidade e construção*. A funcionalidade está diretamente ligada aos requisitos de flexibilidade e racionalidade, enquanto a construção está ligada aos requisitos construtivos e de construtibilidade (WEIDLE & BLUMENSCHHEIN,1992:9,10).

A flexibilidade é a capacidade dos espaços construídos de se adaptarem fisicamente às necessidades hospitalares, frente às demandas de modernização e adaptação, e também expansão da construção, fruto do desenvolvimento dinâmico e natural da atividade hospitalar. A racionalidade é a capacidade do sistema construtivo de proporcionar a máxima eficiência espacial, o uso correto e adequado dos materiais de construção ao menor custo inicial do empreendimento e ao seu uso e manutenção no tempo.

Os requisitos construtivos tratam do desempenho do sistema construtivo no edifício hospitalar como um todo. São eles: segurança estrutural, segurança ao fogo, estanqueidade, conforto termo-acústico, durabilidade e manutenção. A construtibilidade trata da capacidade dos elementos dos sub-sistemas e destes entre si de realizarem plenamente os requisitos da materialização da construção. São eles: compatibilidade com outros sub-sistemas, adaptabilidade, tempo de construção, custos, tecnologia de construção e controle de qualidade (WEIDLE & BLUMENSCHNEIN,1992:13,14).

Um edifício hospitalar é um organismo em constante mutação, não só pela necessidade de adaptação a novas tecnologias ou a mudanças na função de determinados espaços, mas também à necessidade de expansão. Diante disso, há de se projetar um edifício flexível que permita que estas adaptações e expansões sejam efetuadas sem alteração na estrutura e sem grandes níveis de transtornos no funcionamento normal do edifício. Um hospital é como se fosse um “*edifício cidade*”, ou seja, um edifício que agrupa uma série de outros edifícios (departamentos ou unidades), os quais são interdependentes e possuem funcionamentos bem diferenciados, portanto, com necessidades de flexibilidade diferentes (WEIDLE & BLUMENSCHNEIN,1992:15).

A partir da Primeira Guerra Mundial, a mobilização das organizações sindicais contestou a questão dos custos da construção civil. O hospital pavilhonar passou a ser criticado, ou porque mobilizava canteiros muito grandes, onde fundações e instalações eram menos econômicas, ou porque implicavam em maiores recursos humanos, além dos custos crescentes das áreas dos terrenos urbanos. Novas técnicas e procedimentos passaram a ser estudados para combater as infecções cruzadas, desde que foi descoberto o papel das bactérias na contaminação dos doentes. Elas podiam ser transmitidas não só pelo ar, mas também pelas mãos, roupas da equipe médica ou paramédica e pelos equipamentos, não sendo, portanto, somente as distâncias que impediriam a propagação das moléstias (VISCANTI,1999:18).

O domínio tecnológico da estrutura metálica e o desenvolvimento do concreto armado, desde o final do século XIX, e ainda a introdução do transporte vertical mecanizado, trouxeram a possibilidade de soluções verticais e, portanto, mais compactas para os edifícios hospitalares. No

período compreendido entre as duas grandes guerras, o hospital vertical começou a ser realizado e constituído pela superposição de andares, dimensionados pelo tamanho da Unidade de Internação e interligados por elevador. Assim, os serviços médicos e os serviços gerais eram distribuídos em áreas pré-determinadas (VISCONTI,1999:18).

Os materiais de construção e revestimento utilizados nos edifícios hospitalares são fatores importantes, pois, se não atendem às recomendações básicas, podem demandar excessiva manutenção e se tornar abrigo de animais, insetos e partículas de sujeira que irão comprometer toda a assepsia do ambiente. No ambiente hospitalar devem ser empregados revestimentos laváveis, de boa durabilidade e facilidade de conservação. Revestimentos que possibilitem aderência ou acumulação de sujeira não são aconselháveis para uso em ambiente hospitalar, mesmo havendo facilidades no controle de infecção (BRASIL,1995b:54).

Para os tetos, paredes e pisos dos diversos serviços do hospital, os materiais de revestimento utilizados devem atender às características de resistência a abrasão, fácil limpeza e desinfecção e serem adequados às finalidades para os quais foram especificados, de modo a assegurar ambientes agradáveis, limpos e com um mínimo de risco de contaminação. Toda atenção deve ser dada à especificação dos materiais que irão compor o edifício hospitalar, no sentido de se impedir a ocorrência de acidentes, pois podem provocar contaminação nos ambientes, material e pessoal, sem causa aparente. Daí, é de extrema importância a manutenção preventiva, não só no prédio propriamente dito, mas, também, nas instalações e nos equipamentos (PINTO,1996:115,116).

As paredes, tetos e pisos devem ter os cantos arredondados e as cores repousantes, e os materiais de acabamento devem ser resistentes, impermeabilizados, possibilitando fácil limpeza e conservação. As salas de cirurgia e de parto devem ter suas paredes, tetos e pisos revestidos com material liso, resistente, sem frestas ou saliências que possam abrigar partículas de sujeira. Em relação ao piso, o revestimento deverá obedecer a técnicas especiais de aplicação, tendo em vista a necessidade de ser bom condutor de eletricidade e monolítico, tipo *korodur*. Quanto às cores recomendadas, são aquelas cujos fatores de reflexão estão entre 30 e 50% e que são o cinza claro, o cinza médio e o verde claro (PINTO,1996:139).

Nos Serviços Complementares de Diagnóstico e Tratamento todo material a ser utilizado nas paredes, tetos e pisos também deverá ser resistente e de fácil limpeza. Em particular, o Serviço de Radiologia deverá contar com material isolante de proteção radiológica, que deve obedecer às exigências da ABNT e do Ministério do Trabalho. Nas áreas de Serviço de Cozinha, Copa de Lavagem, Lavanderia, Garagem, e em outras fontes de ruído que estiverem localizadas

no mesmo bloco que os Serviços de Internação e Tratamento dos pacientes, deverá ser previsto tratamento acústico nas paredes adjacentes, por meio de material isolante, de acordo com as orientações da ABNT.

Muitos projetos apresentam soluções bastante complexas, com sistemas construtivos que ocasionam custos elevados e antieconômicos, por desconhecimento das limitações que as condições locais impõem. Embora não considerando os aspectos de manutenção, tais sistemas muitas vezes trazem sérios problemas, principalmente quanto à estabilidade, transmissão de ruídos e provisão de serviços técnicos. Os materiais de construção e os sistemas construtivos devem ser escolhidos de acordo com as condições e ofertas locais, porém, com muita cautela. Pode acontecer que produtos disponíveis no local sejam mais onerosos que alguns materiais transportados de outras localidades. Também não é conveniente adotar materiais mais baratos em detrimento da qualidade (PINTO,1996,45).

As condições climáticas e o contexto sócio-econômico influenciam no tipo de revestimento e acabamento do prédio. Isto impossibilita uma padronização rígida das normas que regulam construções de estabelecimentos de saúde. No Brasil, um pequeno hospital no interior do Estado do Amazonas não pode ser comparado a um hospital grande na capital do Rio de Janeiro. No momento do projeto, o orçamento é tão importante quanto buscar uma adequação do hospital à realidade em que ele estará inserido. Também remodelar estas edificações, constitui-se uma tarefa árdua, ficando difícil o realinhamento sem uma intervenção radical em sua estrutura. O planejamento não pode prever todas as expansões, porém, deve facilitar a execução de qualquer reforma que possa vir acontecer (BOTELHO,1996:5,6).

Os materiais de construção têm uma forte influência sobre as condições de conforto do ambiente interior. A especificação dos materiais exige o entendimento de suas propriedades e de sua adequação às características plásticas do projeto. O uso de isolamento térmico ou proteção solar em paredes, janelas e telhados, o tipo de telha e o tipo de vidro empregado nas janelas devem ser estudados a fim de se evitar ganhos térmicos excessivos e obter melhorias nas condições de conforto no interior. Esta tarefa deve ser balanceada entre engenheiros civis e arquitetos, e estes conceitos devem estar presentes a partir das etapas iniciais do projeto arquitetônico (LAMBERTS,1997:24).

### ***3.2.2 Instalações prediais***

No edifício hospitalar são previstas instalações gerais e especiais e as suas especificações

e recomendações devem ser atendidas de modo a garantir pleno funcionamento, segurança contra acidentes e diminuição no risco da contaminação. As instalações ordinárias são as instalações mais comumente encontradas nas edificações de um modo geral (água, esgoto, luz, telefone, etc.). As especiais são aquelas específicas, próprias para edifícios complexos, como os hospitais (ar-condicionado, vapor, oxigênio, ar comprimido, etc.) (BRASIL,1995a:108-122).

As instalações ordinárias são:

a) *Água fria*: os projetos devem atender à NB 92/ABNT – Instalações Prediais de Água Fria. As diversas unidades do hospital demandam água fria de forma diferenciada, portanto, o cálculo do consumo total necessário ao dimensionamento dos reservatórios só é possível a partir do cálculo dos consumos parciais das unidades. As bases de cálculo do dimensionamento são a população e determinadas atividades. São as seguintes:

- paciente interno: permanência de 24 horas, 120 l/dia;
- paciente externo, doador e público: pouco tempo de permanência, 10 l/dia;
- funcionário e aluno: permanência no turno de trabalho, 50 l/dia;
- reabilitação (hidroterapia): piscina, tanque de turbilhão, etc.;
- diálise: estima-se em 300 l/dia por cadeira;
- laboratórios;
- cozinha: 25 l/refeição;
- lactário e nutrição enteral;
- central de material esterilizado;
- lavanderia: a base de cálculo é a quantidade de roupa, entre 35 e 40 l/quilo de roupa seca;
- limpeza e zeladoria;
- jardinagem.

Após o cálculo do consumo diário do hospital, a reserva de água fria, no caso de abastecimento a partir da rede pública, deve ter autonomia mínima de dois dias ou mais, em função da confiabilidade do sistema.

b) *Água quente*: os projetos devem atender à NBR 7198 – Instalações Prediais de Água Quente.

Da mesma forma que a água fria, o consumo de água quente também é diferenciado para as diversas unidades funcionais do hospital. O consumo de água quente pela população refere-se à higienização e, portanto, é função do nível de conforto das instalações e do clima. O consumo médio de água quente por banho é da ordem de 30 l a 60°C. No que se refere às atividades para o cálculo do consumo, são as seguintes:

- reabilitação (hidroterapia);

- cozinha: estimado em 12 l a 60°C por refeição;
- lactário e nutrição enteral;
- central de material esterilizado;
- lavanderia: consumo de 15 l a 74°C por cada quilo de roupa seca;
- limpeza e zeladoria.

c) *Esgoto sanitário*: os projetos devem atender à NBR 8160 – Instalações Prediais de Esgoto Sanitário. Essas instalações devem dispor, além das caixas de separação de materiais usuais, daquelas específicas para os rejeitos das atividades desenvolvidas, a saber:

- material químico em atividade (laboratório de bioquímica);
- material radioativo (unidade de medicina nuclear);
- gordura (unidade de nutrição e dietética, lactário e nutrição enteral);
- produto de lavagem (unidade de processamento de roupa);
- gesso (sala de gesso);
- prata (laboratório para revelação de filmes e chapas);
- graxa (oficina de manutenção);
- efluentes de lavadores de gás de chaminés de caldeiras.

Se a região onde o hospital estiver localizado tiver rede pública de coleta e tratamento de esgoto, todo o esgoto resultante deste poderá ser lançado nesta rede sem qualquer tratamento. Não havendo rede, todo esgoto terá que receber tratamento antes de ser lançado em rios, lagos, ou qualquer tipo de manancial.

d) *Elétricas*: a estimativa do consumo de energia elétrica só é possível a partir da definição das atividades e equipamentos a serem utilizados. Diante da necessidade de transformadores exclusivos para o hospital, estes devem ser, no mínimo, em número de dois, cada um com capacidade de no mínimo metade da carga prevista para a edificação.

Quanto aos sistemas de emergência, nos hospitais existem diversos equipamentos eletroeletrônicos de vital importância na sustentação de vida dos pacientes, quer por ação terapêutica, quer pela monitoração de parâmetros fisiológicos. As instalações de emergência são divididas em três classes, de acordo com o tempo de restabelecimento da alimentação. As demais orientações referentes a iluminação e tomadas estão no Manual de Normas do Ministério da Saúde.

As instalações especiais são:

a) *Sinalização de enfermagem*: trata-se de sinalização luminosa imediata entre o paciente interno e o funcionário assistencial (médico e enfermeira). O sistema interliga cada leito, sanitário e banheiro das diversas unidades e ambientes, em que está presente o paciente

interno, como o respectivo posto de enfermagem que lhe dá cobertura assistencial.

- b) *Proteção contra descarga elétrica*: adota-se o projeto de norma IEC 62<sup>a</sup> (Sec) 55 – *Requirements for electrical installations in medical establishments*, julho de 1992, que estabelece o seguinte:
- a utilização do piso condutivo quando houver uso de misturas anestésicas inflamáveis com oxigênio ou óxido nitroso, bem quando houver agentes de desinfecção;
  - a utilização de sistemas de ventilação para diminuir a concentração de misturas anestésicas inflamáveis no ambiente do paciente;
  - a limitação de uma região especial denominada de zona de risco.
- c) *Vapor*: a aquisição, instalação e utilização de caldeiras deve atender às normas da ABNT – NB 55/75 e NB 284/76. O consumo total é calculado com base nos consumos de todos os equipamentos e das pressões de serviço. São as seguintes as unidades que precisam de vapor: cozinha, lactário e nutrição enteral, central de material esterilizado e lavanderia.
- d) *Gás combustível*: são dois os sistemas de abastecimento – gás encanado ou gás de rua; e gás liquefeito de petróleo (GLP). O primeiro existe em algumas cidades ou áreas de cidades de grande porte e é geralmente atendido por empresa concessionária. O segundo é abastecido por cilindros localizados em depósitos adequados próximos ou no interior do hospital.

Dependendo do consumo, os cilindros são centralizados ou descentralizados. Quando o consumo for superior a 1kg/h adota-se o sistema centralizado em cilindros transportáveis, e quando for superior a 30kg/h adota-se o sistema centralizado em cilindros estacionários. O dimensionamento da central é função do consumo e da regularidade do abastecimento.

- e) *Oxigênio medicinal*: são três os sistemas de abastecimento – cilindros transportáveis; centrais de reservação; e centrais de produção de oxigênio. O primeiro é usado no caso de baixo consumo e o abastecimento é descentralizado em pequenos cilindros transportáveis até os pontos de utilização. O segundo é centralizado e utilizado no caso de maior consumo. Neste caso, o oxigênio é conduzido por tubulação da central de oxigênio até os pontos de utilização. E o terceiro é constituído de máquinas acionadas por energia elétrica que obtém o oxigênio medicinal a partir do ar atmosférico através de peneiras moleculares. O sistema é empregado em situações de alto consumo e necessita de um outro tipo de sistema como reserva.

A central de suprimento deve ser localizada acima do solo, ao ar livre, ou em edifício à prova de incêndio ou em construção de material não combustível, adequadamente ventilado e usado exclusivamente para esse fim.

- f) *Ar comprimido*: são dois os sistemas, independentes, de ar comprimido no hospital:

- ar comprimido medicinal: utilizado para fins terapêuticos; deve ser isento de óleo e de água, desodorizado em filtros especiais e gerado por compressor com selo de água, de membrana ou de pistão com lubrificação a seco;
  - ar comprimido industrial: utilizado para limpeza e acionamento de equipamentos; é gerado por compressor convencional.
- g) *Vácuo*: são dois os sistemas independentes no hospital:
- vácuo clínico: utilizado para fins terapêuticos, deve ser do tipo seco, isto é, o material é coletado junto do paciente;
  - vácuo de limpeza: utilizado para fins não terapêuticos.
- h) *Óxido nitroso*: o sistema de abastecimento pode ser centralizado ou descentralizado. O primeiro é utilizado no caso de alto consumo onde o óxido nitroso é conduzido por tubulação, dos cilindros da central até os pontos de utilização. O segundo é utilizado no caso de baixo consumo e o abastecimento é descentralizado em cilindros transportáveis até os pontos de utilização. Os pontos de consumo são basicamente o centro cirúrgico, o centro obstétrico e a unidade de radiologia. Deve ser previsto o consumo de 15 l/min por ponto.
- i) *Ar-condicionado*: os projetos devem atender às normas da ABNT – NBR 6401 (Instalações Centrais de Ar-Condicionado para Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto) e NBR 7256 (Tratamento de Ar em Unidades Médico-Assistenciais). Os setores com condicionamento para fins de conforto, como salas administrativas e quartos de internação, devem ser atendidos pelos índices de temperatura e umidade especificados em tabelas das normas.

No atendimento dos recintos hospitalares devem ser tomados os devidos cuidados, principalmente por envolver trabalhos e tratamentos destinados à análise e erradicação de doenças infecciosas, não deixando de observar os sistemas de limpeza e filtragem do ar das respectivas instalações. A setorização do sistema de ar-condicionado deve respeitar toda a compartimentação estabelecida pelo projeto arquitetônico, com vistas à proteção do hospital e a evitar contatos de pacientes com doenças infecciosas.

As tomadas de ar não podem estar próximas dos dutos de exaustão de cozinhas, sanitários, laboratórios, centrais de gás combustível, grupos geradores, vácuo, estacionamento interno e edificação, bem como outros locais onde haja emanção de agentes infecciosos ou gases nocivos, estabelecendo-se a distância mínima de 8,00 m destes locais.

O sistema de condicionamento artificial de ar necessita de insuflamento e exaustão de ar do tipo forçado, atendendo aos requisitos quanto à localização de dutos em relação aos ventiladores, pontos de exaustão do ar e tomadas do mesmo. Os níveis de ruído provocados pelo sistema de

condicionamento, insuflamento, exaustão e difusão do ar, não podem ultrapassar aqueles previstos pela norma brasileira NB 10/ABNT para quaisquer frequências ou grupos de frequências audíveis.

O sistema de ar-condicionado não poderá provocar, em qualquer ponto do hospital, vibrações mecânicas de piso ou estrutura que prejudiquem a estabilidade da construção ou o trabalho normal da instituição.

### ***3.2.3 Sistemas de segurança e proteção***

A prevenção de acidentes inicia-se nos projetos construtivos e contribui para a redução de danos materiais, melhoria das condições de trabalho e também da qualidade de vida. Sabe-se que além dos médicos, enfermeiros e auxiliares clínicos, submetidos aos riscos tradicionais como infecções, efeitos das radiações ionizantes, perfurações com agulhas, etc., existem cerca de 30% de trabalhadores em hospitais, não diretamente envolvidos com enfermos, que estão expostos aos riscos inerentes a suas atividades, além dos próprios do trabalho em hospitais (administrativos, limpadores, eletricitas, cozinheiros, telefonistas, recepcionistas, carpinteiros, pedreiros, pintores, costureiras, lavadeiras, jardineiros, etc.) (ZURITA,1992:20,21).

Nos laboratórios de saúde, o tipo de acidente mais comum são as infecções provocadas pelo manuseio de agentes infecciosos (etiológicos e patogênicos), em virtude da própria natureza do trabalho laboratorial, constituindo, portanto, um risco ocupacional. Alguns procedimentos devem ser considerados na prevenção de acidentes em laboratórios: barreiras primárias, cabine de segurança microbiológica e treinamento/formação de pessoal técnico de laboratórios. Os resíduos de serviços de saúde possuem um potencial de risco reconhecido tanto pela capacidade de gerar infecções, em face dos materiais biológico e perfurocortante contaminados, quanto pela intoxicação proveniente de produtos químicos e mesmo pela contaminação por rejeitos radioativos presentes na massa de resíduos (ZURITA,1992:22).

Os riscos elétricos estão presentes em todas as áreas do ambiente hospitalar, inclusive naquelas destinadas a pacientes. No caso de pacientes em salas cirúrgicas ou em unidades de tratamento intensivo (UTIs), o efeito do choque pode ser mais crítico, pois muitas vezes eles estão desacordados e não podem demonstrar reações a determinados valores de corrente elétrica. O macrochoque é a passagem de corrente elétrica através da superfície do corpo humano, estando a pele íntegra, podendo atingir tanto o paciente quanto o pessoal que o assiste e o microchoque é a passagem da corrente elétrica através da superfície do coração, podendo ocorrer durante uma

intervenção cirúrgica através do contato direto com o equipamento (BRITO,1998:22).

- A *cabine primária* é responsável por interligar o sistema elétrico do hospital à rede de distribuição de energia das concessionárias. A operação e a manutenção da cabine primária são de fundamental importância para se evitar a falta de energia elétrica no ambiente hospitalar. Os funcionários designados para esses serviços devem ser devidamente treinados, pois, além do problema acima citado, uma operação realizada de forma incorreta pode causar a morte do operador.

As *tomadas elétricas*, uma fonte potencial de problemas no sistema de distribuição de energia, devem apresentar polaridade padronizada para todo o hospital e integridade do condutor terra. As tomadas que apresentarem qualquer indício de defeitos, como, por exemplo, plugues danificados ou quebrados, contatos desgastados, tensão de contato anormal, devem ser imediatamente substituídas (BRITO,1998:34).

Um problema sério que pode ocorrer é o relacionado à *corrente de fuga*. Para evitá-lo deve-se utilizar o interruptor de corrente de fuga, um dispositivo que interrompe a corrente elétrica de determinado circuito antes que efeitos danosos possam ocorrer aos seres humanos ou a equipamentos. Nos ambientes hospitalares devem ser utilizados os que possuem tempos de desligamento inferiores a 200 milissegundos.

O *grupo gerador* tem por função garantir o fornecimento de energia elétrica para áreas críticas do hospital, como centros cirúrgicos, UTIs, elevadores, etc., durante a interrupção do fornecimento de energia por parte da concessionária ou falha da cabine primária. Um dos piores eventos em um hospital é a falha simultânea da cabine primária e do grupo gerador. O grupo gerador pode ser operado de dois modos: o automático e o manual. No automático, um dispositivo é o responsável pelo acionamento em caso de interrupção do fornecimento normal, sendo a maneira mais eficaz. E no manual, funcionários iniciam as operações necessárias para o acionamento do grupo gerador, obedecendo um plano detalhado das operações onde o tempo de interrupção tem de ser o menor possível (BRITO,1998:35,36).

A *iluminação de emergência* no hospital deve permitir a desocupação do ambiente e a manipulação de medicamentos, bem como sua administração aos pacientes. O centro cirúrgico deve sempre dispor de iluminação de emergência auxiliar, de modo que intervenções cirúrgicas não fiquem comprometidas por falta de luz. Além do gerador de energia elétrica, o hospital deve dispor de *unidades autônomas de baterias*, cuja função é suprir o mínimo de iluminação em situações de falta total de energia elétrica, com especial atenção aos focos cirúrgicos. Nunca se devem utilizar baterias ácidas com baterias de níquel-cádmio no mesmo ambiente

(BRITO,1998:36).

A central de ar condicionado, como a de ar comprimido, distribui ar para vários ambientes. Isso significa que, se o ar condicionado estiver contaminado, vários pontos de um hospital podem ser atingidos pela contaminação. Para evitar que isso ocorra, devem-se tomar algumas precauções quanto à captação do ar, tais como escolher um local de captação afastado de pontos de contaminação, como o de exaustão da área contaminada do centro de esterilização e da lavanderia, o de depósito de gases inflamáveis ou tóxicos e o de fontes de poluição (motores, chaminés, etc.). Outro aspecto a ser levado em conta é a limpeza dos filtros (quando permitida) ou sua troca no momento certo (BRITO,1998:46).

A contaminação do ar comprimido pelo equipamento pode atingir coletivamente os pacientes que o utilizam, pois ele é distribuído para todo o hospital. Isso pode ser evitado com o uso de um sistema de filtragem e de desumidificação do ar e principalmente com os testes microbiológicos que se realizam na água condensada no reservatório do compressor. A rede de distribuição do ar comprimido deve ser limpa periodicamente. A limpeza é feita mediante pressurização da rede ou de um ramal com N<sub>2</sub> (nitrogênio) com pressão maior ou igual a 10 kgf/cm<sup>2</sup>. Outro aspecto importante, no que diz respeito ao ar comprimido, é fazer a monitorização dos limites de contaminantes, conforme Tabela 3.1 (BRITO,1998:53).

Tabela 3.1 – Limites para contaminantes no ar comprimido medicinal

<b>COMPONENTES</b>	<b>LIMITES</b>
<i>Monóxido de carbono (CO)</i>	5 ppm
<i>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)</i>	500 ppm
<i>Óleo e matéria particulada</i>	1 mg/m <sup>3</sup>
<i>Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)</i>	1 ppm
<i>Agentes anestésicos</i>	0,1 ppm

Fonte: Dados obtidos do *National Standard of Canada – CAN/CSA-Z305. 1-92.*

O vácuo tem aplicação em muitas áreas do ambiente hospitalar, sendo utilizado basicamente para a sucção de substâncias líquidas e resíduos moles (secreções, coágulos, etc.) provenientes de processos hospitalares, principalmente dos cirúrgicos. Os resíduos, que incluem matéria orgânica agressiva e biologicamente perigosa, são succionados para um reservatório. A baixa pressão, ou pressão vacuométrica, no interior do reservatório é obtida pela sucção do ar de seu interior a partir de um ponto da linha de vácuo. O reservatório da central de vácuo está ligado a uma rede construída com tubos de cobre, de onde também é retirada uma parcela do ar, ficando também a rede com pressão menor que a atmosférica (BRITO,1998:53,54).

O uso de gases medicinais no ambiente hospitalar é constante e, quando estes faltam, a situação é considerada grave. Por isso deve haver garantia de fornecimento. Praticamente todas as empresas produtoras de gases medicinais oferecem garantia de tempo mínimo para o fornecimento em casos de emergência. Como forma de evitar situações de falta de gases deve-se instalar um sistema de alarme para quantidade mínima, a qual é determinada em função do consumo do hospital e do tempo para a entrega da mercadoria, bem como um controle rígido do material disponível. Por serem utilizados no ambiente hospitalar, na grande maioria das vezes em pacientes, os gases medicinais recebem tratamento especial, possuindo especificações mais rigorosas do que os utilizados na indústria. Entre os gases utilizados estão o ciclopropano, o dióxido de carbono, o hélio, o nitrogênio, o óxido nitroso, o oxigênio, o ar comprimido medicinal e o óxido de etileno (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Principais gases medicinais utilizados no ambiente hospitalar

<b>GASES</b>	<b>DEFINIÇÕES/INFORMAÇÕES</b>
<b><i>Ciclopropano</i></b>	Gás incolor e inflamável, fornecido em cilindros com pressão em torno de 5 kgf/cm <sup>2</sup> ; usado em anestésias cirúrgicas e também como anestésico leve; capaz de produzir todos os níveis de anestesia cirúrgica sem privar o paciente do oxigênio.
<b><i>Dióxido de carbono</i></b>	Cerca de 1,5 vez mais pesado que o ar, trata-se de um gás não-inflamável, fornecido em cilindros com pressões próximas de 60 kgf/cm <sup>2</sup> ; utilizado em estimulação respiratória.
<b><i>Hélio</i></b>	Gás inodoro e não-inflamável, sete vezes mais leve que o ar, fornecido em cilindros com pressão variando entre 120 e 190 kgf/cm <sup>2</sup> ; é usado com misturas de respiração e sua função é diminuir a densidade da mistura e facilitar o fluxo em passagens respiratórias obstruídas.
<b><i>Nitrogênio</i></b>	Gás inodoro e não-inflamável, é o que mais volume ocupa na atmosfera (cerca de 78 %); usado como componente em diversas misturas gasosas e também como fonte de energia para o funcionamento de equipamentos pneumáticos; fornecido em cilindros com pressão variando entre 120 e 190 kgf/cm <sup>2</sup> e também em forma líquida; quando misturado com oxigênio medicinal é chamado de <i>ar estéril</i> .
<b><i>Óxido nitroso</i></b>	Insípido, não-tóxico e aproximadamente 50 % mais pesado que o ar; é um gás não-inflamável, fortemente oxidante, que pode agir como comburente de materiais inflamáveis; é usado como agente anestésico e como meio de transporte de substâncias anestésicas.
<b><i>Oxigênio</i></b>	Gás inodoro, insípido e ocupa aproximadamente 20 % do volume da atmosfera; não é inflamável, mas um poderoso oxidante, causando queima vigorosa em materiais combustíveis; tem diversas aplicações em sistemas de manutenção da vida, como em casos de sufocamento e ataque cardíaco, em anestesia, no tratamento de problemas respiratórios, de intoxicação por monóxido de carbono, de gangrena gasosa, etc.; é fornecido em cilindros, com pressão entre 120 e 190 kgf/cm <sup>2</sup> , na forma gasosa, podendo também ser fornecido na forma líquida para altos

<b><i>Ar comprimido</i></b>	consumos. Gás incolor, inodoro e não-inflamável, consistindo em uma mistura de vários elementos; para muitas aplicações práticas é uma mistura de 79 % de N <sub>2</sub> e 21 % de O <sub>2</sub> em volume; pode ser adquirido em cilindros com o grau de pureza necessário para uso medicinal, com pressões entre 120 e 190 kgf/cm <sup>2</sup> .
<b><i>Óxido de etileno</i></b>	Gás liquefeito, incolor, altamente tóxico (com limite de tolerância de 1 ppm) e inflamável (potencial de flamabilidade em concentrações que variam de 3 a 100 %); por isso é vendido também misturado com outros gases (CO <sub>2</sub> e CFC); devido a seu alto poder bactericida e fungicida, é utilizado em processos de esterilização de materiais, desde que rigorosamente controlado, conforme normas do Ministério da Saúde, devido ao seu efeito cancerígeno.

Fonte: BRITO,1998:55-57.

As caldeiras são dispositivos que elevam a temperatura e a pressão de fluidos pela transferência de energia em forma de calor. No ambiente hospitalar, as caldeiras têm papel fundamental, pois fornecem vapor para a esterilização, para o Serviço de Nutrição e Dietética, como fonte de calor, para a lavanderia, etc. Por tratar-se de equipamento que envolve riscos, elas merecem atenção especial na localização, instalação, manutenção e operação, para um funcionamento normal, objetivando o fornecimento constante e suficiente de vapor para as necessidades hospitalares, além da minimização dos riscos inerentes a seu funcionamento.

A Portaria nº 3.214/78, do Ministério do Trabalho, em sua Norma Reguladora (NR-13), fornece as normas referentes a instalação, documentação, operação, responsabilidade e treinamentos necessários à utilização desse equipamento com segurança. As caldeiras podem ser classificadas quanto ao combustível que utilizam, à pressão de trabalho, à forma construtiva e à capacidade de produção de vapor. As caldeiras são equipamentos que utilizam alguma fonte de energia calorífica para gerar vapor d'água a pressões acima da atmosférica. A energia para grandes caldeiras é fornecida por algum tipo de combustível. No caso de pequenas caldeiras de geração de vapor ou de aquecedores de água, a energia utilizada pode ser a elétrica.

A esterilização de materiais envolve riscos biológicos, químicos e físicos. Os riscos biológicos estão sempre presentes no centro de material esterilizado, onde são recebidos instrumentos já utilizados em processos cirúrgicos, apresentando, portanto, grande potencial de contaminação. Os artigos hospitalares incluem grande número de materiais perfurocortantes, que representam riscos físicos potenciais para os que os manipulam. Por outro lado, os equipamentos de esterilização implicam riscos por trabalharem com valores altos de temperatura e pressão. Os procedimentos de manutenção preventiva devem ser rigorosos, principalmente nas autoclaves a vapor úmido, que trabalham com pressões e temperaturas muito elevadas (BRITO,1998:80).

A lavanderia hospitalar lida em geral com roupas infectadas e, por isso, são essenciais procedimentos de segurança que evitem a contaminação de pessoas, objetos ou do próprio ar do ambiente hospitalar. Os profissionais que trabalham na lavanderia, principalmente na área contaminada, devem receber treinamento contra os riscos existentes. Um problema que merece atenção especial é o dos materiais perfurocortantes que podem vir para a lavanderia junto com as roupas, o que deve ser também corrigido na origem: ambulatório, pronto-socorro, UTI, centro cirúrgico e locais que utilizam agulhas, lâminas de bisturi, etc.

Um dos aspectos mais importantes em termos da segurança na lavanderia é a instalação e a distribuição interna dos serviços. É essencial que o setor possua dois ambientes isolados entre si: um para recebimento e manipulação das roupas sujas, denominado *área contaminada*, e outro para manipulação das roupas lavadas, denominado *área limpa*. Em ambos os casos, a porta de acesso deve fechar-se automaticamente. A área contaminada deve trabalhar com pressão negativa e, para isso, a área tem de ser dotada de um sistema de ventilação exaustora (ventiladores axiais), para que a pressão interna seja menor que a externa, evitando assim a propagação de contaminação, pois sempre que a porta é aberta o ar do ambiente externo entra na área contaminada. Vale observar que o ponto final dessa exaustão não deve ficar situado próximo da captação de ar para os sistemas de ar comprimido e de ar condicionado.

Uma forma mais segura de isolar o restante do hospital da área contaminada da lavanderia é construir uma antecâmara, para onde o ar presente nessa área deve fluir. Para que o ar contaminado não seja lançado em outros ambientes, o sistema de exaustão deve possuir filtros. Na ausência destes, pode-se instalar um sistema de captação que abranja também outros pontos de riscos biológicos no qual o ar seja tratado antes de ser lançado na atmosfera. A área limpa deve trabalhar com pressão positiva. Para isso, a área deve ser dotada de um sistema de ventilação forçada para seu interior, para que a pressão interna fique maior que a externa. O objetivo do sistema é evitar a entrada de ar contaminado, fazendo com que saia ar sempre que a porta é aberta (BRITO,1998:81,82).

Nas últimas décadas houve um grande aumento na instalação e utilização de equipamentos biomédicos, alguns dos quais apresentam complexidade de operação e/ou manutenção. Em contrapartida, o desenvolvimento tecnológico e a preocupação de indústrias e universidades têm contribuído, e muito, para a melhoria dos quesitos de segurança e confiabilidade desses equipamentos. Atualmente os estabelecimentos de saúde estão optando por manter equipes especializadas para administrar e conservar seus equipamentos e instalações, participando também em processos de aquisição, manutenção e determinação da obsolescência

(BRITO,1998:93).

O bisturi elétrico é um aparelho utilizado com a finalidade de realizar, ao mesmo tempo, a incisão (corte) e a cauterização (eletrocoagulação e/ou eletrodissecação) do tecido, com o intuito de propiciar maior assepsia ao campo operatório, visando reduzir os riscos de contaminação da ferida cirúrgica. Como os de outros equipamentos eletromédicos, seus benefícios dependem de cuidados relacionados ao acondicionamento, manejo, transporte, limpeza e manutenção. As unidades eletrocirúrgicas utilizam, em seu funcionamento, alta tensão e corrente elétrica em alta frequência (300 kHz a 3 MHz), o que gera faíscamentos e interferência eletromagnética, oferecendo riscos tanto para o paciente como para o médico (BRITO,1998:94,95).

As incubadoras podem causar morte ou acidentes sérios a seus usuários. Há um conjunto de normas e recomendações que devem ser observadas quando de seu uso. No momento da aquisição do equipamento deve-se observar se ele atende às normas nacionais e internacionais pertinentes, providenciando treinamento para os funcionários que estarão envolvidos em sua operação, além de verificar se as instalações no hospital são adequadas para suportar o equipamento. As rotinas de manutenção preventiva e corretiva devem ser executadas dentro dos padrões especificados pelo fabricante (BRITO,1998:108).

A maioria dos procedimentos cirúrgicos é realizada com o uso de anestesia geral. Muitos agentes químicos, líquidos ou gasosos podem ser utilizados como anestésicos, e os aparelhos de anestesia administram as misturas desses agentes mais o oxigênio, para sustentação da vida. Quatro sistemas compõem os aparelhos de anestesia gasosa: fonte de gases, controle de gases, vaporizador e sistema de respiração. O uso ou manutenção dos aparelhos de anestesia de forma inadequada pode causar dano ou morte aos pacientes e funcionários do hospital. Os fabricantes fornecem os requisitos de manutenção preventiva necessários, que também devem ser obedecidos pelas instituições (BRITO,1998:110-113).

### ***3.2.4 Sistemas de combate a incêndio***

Entre os serviços e elementos do hospital que mantêm contato direto com o paciente e que oferecem maior risco de incêndio, encontram-se: quartos e enfermarias, salas de consulta, de tratamento e outras afins, serviços cirúrgicos, serviço de radiologia, e serviço de farmácia. Os demais serviços e elementos que oferecem riscos de incêndio, embora sem contato direto com o paciente, são: refeitórios, salas de reunião, anfiteatros e salas de aula, cozinhas, comum ou industrial, lavanderia: área de lavagem e passandaria, centrais de climatização, setor

administrativo, arquivos de todos os tipos, almoxarifados, garagens e oficinas de manutenção: elétrica e mecânica (PINTO,1996:126).

Alguns outros dados são importantes e merecem destaque na prevenção e controle dos sinistros, servindo como referências:

- as causas originárias dos incêndios são produzidas, com maior frequência, nos seguintes locais – lavanderia, almoxarifado geral, centrais de lixo e incineração, central de esterilização, arquivos, cozinha, laboratório e oficinas; além destes, as enfermarias, ambulatórios e todas as salas de espera merecem atenção especial, em função da eventual permissão de fumar;
- 70% das mortes em incêndios são produzidas por intoxicação e asfixia; somente 30%, por queimaduras, quedas e outras causas; daí, a importância do controle da fumaça;
- aproximadamente, também, 70% dos incêndios têm lugar entre as 20:00 horas e as 5:00 horas da manhã, motivados por uma ação pessoal acidental, ou mesmo por um incendiário, sendo este o período do dia mais favorável à falta de atenção; ou seja, durante o período da noite, a sinalização e a iluminação de emergência têm papel capital no processo de planejamento (prevenção/proteção);
- os maiores de 65 anos e as crianças, com idade inferior a 5 anos, são vítimas mais frequentes dos incêndios; as percentagens do total de vítimas são, respectivamente, 40% e 20%, devendo-se redobrar os cuidados de segurança com estes grupos (LUZ NETO,1995:25).

A localização do Estabelecimento Assistencial de Saúde, sua configuração e a população que o utiliza são fatores que influenciam diretamente na concepção de um sistema de segurança contra incêndio. Ao contrário do que parece, a definição do grau de exigência concernente à prevenção e proteção na edificação é mensurado a partir das condições urbanísticas e não da edificação isolada. A análise da localização do EAS, pela ótica da prevenção de incêndios, deve considerar:

- climas e microclima (umidade do ar, índice pluviométrico, irradiação solar, concentração de chuvas, ventos dominantes, etc.);
- situação em relação às divisas, ao alinhamento e à proximidade em relação aos edifícios vizinhos;
- dimensões das vias e condições de acesso;
- abastecimento de água, posição de hidrantes públicos e condições da rede de energia elétrica;
- distância do posto mais próximo do Corpo de Bombeiros, da Polícia, outras unidades de saúde e facilidades de acesso;

- afastamento em relação a massas florestais;
- trânsito nas proximidades (engarrafamentos, semáforos, serviços de transporte coletivo, pontos de táxi, facilidades para evacuação do prédio) (LUZ NETO,1995:35,36).

A sinalização adequada de todo o exterior do EAS e seus arredores contribuirá para potencialização das medidas de prevenção e proteção contra incêndios. Os estacionamentos externos, por exemplo, não devem interferir ou impedir o acesso de veículos dos Corpos de Bombeiros. Seu uso normal não deve bloquear ou esconder os hidrantes e sinais momentaneamente. Estas áreas podem, eventualmente, ter utilização para absorver a evacuação do prédio e a recepção de vítimas de grandes acidentes.

A análise climática tem aplicações diversas. A umidade relativa do ar, quando muito baixa, favorece a acumulação de eletricidade estática. Tal problema propiciaria condições de risco para explosões em ambientes com gases anestésicos. Uma boa ventilação nestes setores minimiza tal risco. As fontes alternativas de captação de água e os ventos dominantes, em relação às massas florestais, são fatores de alta importância. O colapso do abastecimento e o esgotamento das reservas de água do edifício podem impor a necessidade de bombeamento em córregos, fontes ou poços vizinhos ao EAS (LUZ NETO,1995:37).

A fumaça gerada por um incêndio florestal nas proximidades do EAS não pode atingir a edificação. Daí a oportunidade de determinar a situação do prédio em função dos ventos dominantes. Este mesmo raciocínio se aplica, também, ao posicionamento, no terreno destinado ao EAS, de equipamentos e centrais de instalações. As centrais de gases medicinais, combustíveis e os setores de alto risco devem sempre ser posicionados a sota-vento. O treinamento de uma brigada própria, da comissão de prevenção de acidentes e do pessoal de segurança, terá que suprir a falta do auxílio externo no primeiro momento do sinistro (LUZ NETO,1995:38).

Outro fator de cunho urbanístico que não pode ser colocado em segundo plano são as barreiras arquitetônicas para deficientes físicos. A adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente possui norma (NBR 9050) que deve ser aplicada ao planejamento dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Assim, muitas das dificuldades para evacuação de pacientes em cadeiras de rodas, por exemplo, poderão ser evitadas.

As técnicas construtivas e os materiais adotados na edificação devem oferecer resistência ao fogo, devendo apresentar dificuldades na propagação do incêndio, mediante adequada setorização e compartimentação, assim como no dimensionamento adequado das vias de evacuação. Os hospitais com menor número de pavimentos facilita a evacuação no sentido

vertical, além de facilitar o trabalho de extinção do incêndio. Recomenda-se utilizar, no máximo, quatro pavimentos acima do nível do terreno, pois, uma edificação com mais de 28 m de altura já traz problemas de segurança no que se refere a sinistros, cuja dimensão é praticamente difícil de controlar (PINTO,1996:126,127).

Na medida do possível, os setores que oferecem alto risco de incêndio devem estar separados. A adoção de espaços abertos na localização de determinados serviços ajuda a afastar os riscos de incêndio. Qualquer setor de risco especial não pode ser interligado como rota de via de escape. Nas construções de grande desenvolvimento horizontal deve-se adotar a compartimentação de risco global, utilizando paredes corta-fogo, com portas resistentes a 1/2 hora de fogo. Os sistemas de compartimentação devem ser adotados nos edifícios com mais de 70 m de extensão. Os blocos operatórios devem ser compartimentados por paredes, pisos e tetos corta-fogo, resistentes a duas horas de fogo (PINTO,1996:127,128).

Na definição da implantação do edifício deve ser considerado, além de outros fatores de risco, a predominância na direção dos ventos, pois, em caso de incêndio, outros setores do hospital podem ser envolvidos, como o bloco cirúrgico e os depósitos de líquidos inflamáveis. As portas dos locais mais sujeitos a riscos de incêndio devem abrir para o exterior e de forma que em sua abertura não interfiram no local de evacuação a que dão acesso. As portas giratórias e corredores não poderão existir em locais de evacuação ou como portas de saída de setores de incêndio. As vias de evacuação devem ser projetadas em função de dois fatores importantes:

- as dificuldades para a evacuação de pacientes graves, que se encontram incapacitados em seu estado físico;
- os meios que devem ser empregados para seu traslado.

As escadas e rampas ao serem projetadas devem atender às recomendações previstas nas normas, além de possuir ventilação natural e direta. Já os elevadores, em caso de incêndio, nunca devem ser utilizados, por questões de segurança. Os novos equipamentos com alta tecnologia são programados de fábrica para serem desligados automaticamente e em determinado pavimento, como por exemplo o pavimento térreo.

A opção pelo sistema estrutural e, portanto, dos materiais, deve ser feita com base no comportamento dos elementos portantes da edificação sob o fogo, especificamente, sua resistência à temperatura de 850° C, valor este que usualmente ocorre no centro de um incêndio. Recomenda-se que a sinalização seja feita nas paredes e pisos, pois, a fumaça pode encobrir a sinalização mais alta. Sinais acústicos podem ser utilizados como meios complementares. Todas as saídas de pavimentos e setores de incêndio devem estar sinalizadas. As circulações contarão

com sinais indicativos de direção desde os pontos de origem de evacuação até os pontos de saída (BRASIL,1995a:127,129).

As instalações técnicas hospitalares podem, muitas vezes, contribuir para originar um incêndio ou desenvolver um incêndio já iniciado. Para se evitar isso é necessário que as instalações estejam projetadas corretamente, manipuladas adequadamente e sejam objeto de um plano de revisão e manutenção adaptado às suas características. Entre as instalações com possibilidades de originar ou transmitir um incêndio, temos: transformadores e distribuição de energia elétrica; armazenamento e distribuição de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos; climatização e calefação; monta-cargas para a retirada de bandejas e roupas sujas, utilizando dutos para esse fim; retirada de fumaça e gases; elevadores; central de lavanderia; gases medicinais, etc.

Os filtros do sistema de ar condicionado agem como retentores de partículas e estas ficam impregnadas neles. Mas sua capacidade de retenção tem um limite e quando ele é ultrapassado, o elemento filtrante passa a ser um elemento contaminante, principalmente no caso dos filtros absolutos. Cuidados devem ser tomados em relação a incêndio nos filtros, em função do material com que são fabricados (na maioria das vezes, papel).

O fogo pode ser alimentado pelo sistema de ventilação e a fumaça distribuída por vários ambientes. Por esse motivo, é aconselhável a instalação de um detector de fumaça após os filtros, com as funções de controlar o desacionamento do sistema de ventilação e de acionar um sistema de alarme. Os profissionais de manutenção de um hospital devem receber treinamento adequado para enfrentar os problemas citados (BRITO,1998:46).

Os meios para se combater ou controlar os efeitos de um incêndio devem ser constituídos de um conjunto de instalações específicas prevendo detecção, alarme, proteção e combate a incêndios e evacuação das pessoas, projetadas e instaladas de acordo com regras técnicas oficiais. Os sistemas de detecção e proteção contra incêndios são constituídos pelos seguintes elementos:

- *Dispositivos de entrada*: detetores e acionadores automáticos, acionadores manuais;
- *Centrais de alarme*: painéis de controle individualizados, no mínimo, por setor de incêndio;
- *Dispositivos de saída*: indicadores sonoros, indicadores visuais, painéis repetidores, discagem telefônica automática, desativadores de instalações, válvulas de disparo de agentes extintores, fechamento de portas corta-fogo e monitores;
- *Rede de interligação*: conjunto de circuitos que interligam a central com os dispositivos de entrada, saída e as fontes de energia do sistema (BRASIL,1995a:130,131).

As centrais de alarme e controle devem ficar em locais de fácil acesso e permanentemente

vigiadas. A instalação de detetores se faz por zonas coincidentes com cada setor de incêndio. Os detetores podem ser pontuais, lineares, de fumaça, temperatura, de chama ou eletroquímicos. Os sistemas de detecção e alarme devem ser instalados nos estabelecimentos de saúde que tenham mais de três pavimentos incluindo subsolo e/ou uma área construída maior que 2.000 m<sup>2</sup>. Os detetores de fumaça serão obrigatoriamente utilizados nos quartos e enfermarias de geriatria, psiquiatria e pediatria. Os locais de risco especial, por sua vez, possuirão detetores adequados à classe previsível do fogo (BRASIL,1995a:130).

A título de contribuição para o combate e prevenção aos incêndios, poderá ser criada uma Brigada de Incêndio com funcionários do próprio hospital, devidamente treinados pelo Corpo de Bombeiros local, e que deve trabalhar em consonância com a equipe de engenharia de manutenção da instituição.

### ***3.2.5 Bioclimatologia e conforto ambiental***

A valorização da ventilação e iluminação naturais dominou o planejamento de edifícios na saúde durante praticamente todo o século XIX. Ironicamente, entretanto, essa valorização surgiu por razões equivocadas, isto é, baseada na “*teoria dos miasmas*”. No meio do século XVIII, a propagação de doenças era atribuída a gases ou “*miasmas*” gerados por matéria orgânica em decomposição. Daí, usualmente auxiliados por conhecimentos construídos na atividade naval e industrial, os planejadores passaram a dar uma grande atenção aos sistemas de ventilação, à distância entre os edifícios e à localização dos sanitários (MIQUELIN,1992:49).

A partir da crise energética de 1973, surgiu a preocupação mundial com a escassez dos recursos ambientais, o que gerou dois novos rumos na arquitetura: a procura por tecnologias alternativas e a modificação nos envolventes externos das edificações, adaptando-os mais adequadamente ao clima. Eventos importantes como RIO 1992 e o Congresso da União Internacional de Arquitetos – UIA, em Chicago, 1993, todos focados em sustentabilidade, energia e conservação dos sistemas naturais do mundo, sua interatividade ambiental com seus *habitats* e com os habitantes, indicam que o projeto bioclimático está na direção da racionalidade e aceitação da arquitetura contemporânea (HISSA,2000:1).

Do ponto de vista do consumo energético dos edifícios, o nosso clima, especialmente no Nordeste, é bastante favorável. De um lado, a abóbada celeste é uma das mais luminosas do mundo, permitindo, nos edifícios bem projetados, a dispensa da iluminação artificial na maioria das horas do dia. Por outro lado, a diferença entre as temperaturas de conforto (23° a 25°C) e a do

meio ambiente também é muito pequena. Em Fortaleza, o clima é ainda mais favorável devido à localização continental privilegiada, próximo ao mar e à quase invariabilidade dos fatores climáticos (temperatura, umidade, ventilação e radiação solar) (HISSA,2000:2).

Os sistemas de controle ambiental nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde abrangem duas dimensões: a *endógena*, que considera o edifício em sua finalidade de criar condições desejáveis de bem-estar e salubridade através da proteção das pessoas contra as variáveis ambientais externas, e a *exógena*, que observa os impactos causados pelas construções no meio ambiente externo, alterando, de forma positiva ou negativa, suas condições climáticas naturais. As decisões de projeto dos EAS devem preocupar-se em atender sua dimensão endógena sem acarretar interferências negativas nas características ambientais de seu entorno (BRASIL,1995a:92).

A dimensão endógena dos sistemas de controle ambiental dos edifícios está em parte amparada por normas técnicas e de higiene e segurança do trabalho. A dimensão exógena dos referidos sistemas é contemplada por alguns instrumentos legais, como os *Códigos de Obras e Posturas* da maioria dos municípios brasileiros, que estabelecem limites à implantação de edifícios (atividades permitidas e proibidas, normas de construção e de aproveitamento do lote, etc.) e abordam as relações dos prédios com a realidade climática local. Mais recentemente, a legislação federal tem complementado esses estatutos, com normas urbanísticas, ambientais e de saneamento; dentre eles, a Constituição Federal de 1988, em seus artigos 200 e 225; o Código Florestal (Lei 4.771/65, atualizada pela Lei 7.803), e outros.

Os quatro fatores dinâmicos do clima – *temperatura, umidade, movimento do ar e radiação* – afetam os ganhos ou a perda de calor no homem. Esses fatores (ou elementos) climáticos não atuam isolados, mas conjuntamente. O efeito de sua ação conjunta sobre o indivíduo denomina-se pressão térmica. Quando o homem deixa de perder calor no mesmo ritmo que o absorve, os resultados são, no mínimo, altamente desconfortáveis. O homem possui um mecanismo de regulação térmica que raras vezes permite à temperatura do corpo chegar a níveis perigosos (MASCARÓ,1991:16).

Esses quatro fatores dinâmicos do clima também afetam o desempenho térmico do edifício. A taxa de ganhos ou perdas de calor do edifício depende de um conjunto de fatores, tais como:

- diferença entre a temperatura interior e exterior; o ganho (ou perda) de calor radiante também está vinculado às características do material e da cor das superfícies que constituem o envolvente do edifício;

- localização, orientação (ao sol e aos ventos), forma e altura do edifício;
- características do entorno natural e construído (sítio);
- ação da radiação solar e térmica e, conseqüentemente, das características isolantes térmicas do envolvente do edifício;
- ação do vento sobre as superfícies interiores e fachadas e nos locais do edifício;
- desenho e proteção das aberturas para iluminação e ventilação, assim como sua adequada proteção;
- localização estratégica dos equipamentos de climatização artificial, tanto dentro como fora do edifício, assim como dos principais aparelhos eletrodomésticos (MASCARÓ,1991:17).

Os diversos ambientes funcionais dos EAS solicitam sistemas de controle das condições de conforto higrotérmico e de qualidade do ar diferentes, em função dos grupos populacionais que os frequentam, das atividades que neles se desenvolvem e das características de seus equipamentos. Os ambientes contidos em cada um destes grupos de sistemas de controle de conforto higrotérmico e de qualidade do ar correspondem à classificação funcional utilizada nas normas do Ministério da Saúde, sendo apresentados a seguir (BRASIL,1995a:92-94):

- a) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas comuns de controle das condições ambientais higrotérmicas e de qualidade do ar* – São unidades funcionais que não carecem de condições especiais de temperatura, umidade e qualidade do ar, nem de entrada de sol em seu interior. Sua ventilação e exaustão podem ser diretas ou indiretas. Observe-se o Código de Postura Municipal local.
- b) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas comuns de controle das condições ambientais higrotérmicas e especiais de controle de qualidade do ar, em função de exigências de maiores níveis de assepsia* – São unidades funcionais que não carecem de condições especiais de temperatura e umidade, mas exigem controle rigoroso de qualidade do ar. Para tal, devem ser respeitadas as instalações indicadas na tabela de ambientes da norma do Ministério da Saúde.
- c) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas comuns de controle das condições ambientais higrotérmicas e especiais de controle de qualidade do ar, em função de que as atividades neles desenvolvidas produzem odores* – São unidades funcionais que não carecem de condições especiais de temperatura e umidade, mas necessitam de exaustão mecânica. Para tal, devem ser respeitadas as instalações indicadas na tabela de ambientes da norma do Ministério da Saúde.
- d) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas comuns de controle das condições*

*ambientais higrotérmicas e especiais de controle de qualidade do ar, em função de que as atividades neles desenvolvidas poluem o ar* – São unidades funcionais que não carecem de condições especiais de temperatura e umidade, mas necessitam de ventilação direta associada à exaustão mecânica. Para tal, devem ser respeitadas as instalações indicadas na tabela de ambientes da norma do Ministério da Saúde.

- e) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas especiais de controle das condições ambientais higrotérmicas e de controle de qualidade do ar, em função do tempo de permanência dos pacientes nos mesmos* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de temperatura, umidade e qualidade do ar, devendo-se buscar as melhores condições das mesmas por meio de entrada de sol em seu interior e o respectivo controle de excesso do mesmo, ventilação e exaustão diretas. Exemplos: Internação Geral (quartos, enfermarias, áreas de recreação e salas de aula), Internação Geral de Recém-Nascido (berçários), Internação Intensiva (quartos e áreas coletivas) e Quimioterapia (sala de aplicação de quimioterápicos).
- f) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas especiais de controle das condições ambientais higrotérmicas e de controle de qualidade do ar, em função das características particulares dos equipamentos que abrigam* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de temperatura, umidade e qualidade do ar, demandando climatização artificial e necessitando de exaustão mecânica. Para tal, devem ser respeitadas as instalações indicadas na tabela de ambientes da norma do Ministério da Saúde.
- g) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas especiais de controle das condições ambientais higrotérmicas e de controle de qualidade do ar, em função das características particulares dos equipamentos que abrigam e das atividades que neles se desenvolvem* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de temperatura, umidade e qualidade do ar, pois, por abrigarem equipamentos e atividades geradoras de calor e gases não tóxicos, demandam ventilação direta associada à necessidade de exaustão mecânica. Para tal, devem ser respeitadas as instalações indicadas na tabela de ambientes da norma do Ministério da Saúde.

Há uma série de princípios arquitetônicos gerais para controle acústico nos ambientes, de sons produzidos externamente. Todos agem no sentido de isolar as pessoas da fonte de ruído, a partir de limites de seus níveis estabelecidos por normas brasileiras e internacionais. Entre as normas para controle acústico existentes no Brasil, podem ser citadas as seguintes:

- Portaria do Ministério do Trabalho, de 08/06/78, que define normas regulamentadoras de

Segurança e Medicina do Trabalho (NR-15) – Traz em seu Anexo 1 os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente, e no Anexo 2 os limites de tolerância para ruídos de impacto;

- Norma Brasileira NB-95 – Estabelece os níveis de ruído aceitáveis para diferentes atividades;
- NB-101 – Aprimora a NB-95, fixando níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos.

Faz-se necessário observar as demandas específicas dos diferentes ambientes funcionais dos EAS quanto a sistemas de controle de suas condições de conforto acústico, seja pelas características dos grupos populacionais que os utilizam, seja pelo tipo de atividades ou ainda pelos equipamentos neles localizados. Os ambientes contidos em cada um destes grupos de sistemas de controle de conforto acústico correspondem à classificação funcional utilizada nas normas do Ministério da Saúde, sendo apresentados a seguir (BRASIL,1995a:94,95).

- a) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas comuns de controle das condições ambientais acústicas* – São unidades funcionais que não carecem de condições especiais de níveis de ruído, e que não o produzem em grau elevado. Não necessitam de barreiras nem de isolamento sonoro especial. Observe-se o Código de Postura Municipal local.
- b) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas especiais de controle das condições ambientais acústicas porque, apesar de não abrigarem atividades nem equipamentos geradores de altos níveis de ruído, os grupos populacionais que os frequentam necessitam dos menores níveis de ruído possíveis* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de níveis de ruído, e que não o produzem em grau elevado. Necessitam de isolamento sonoro especial. Exemplo: Apoio ao Diagnóstico e Terapia (Métodos Gráficos – cabine de audiometria).
- c) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas especiais de controle das condições ambientais acústicas porque abrigam atividades e equipamentos geradores de altos níveis de ruído e os grupos populacionais que os frequentam necessitam os menores níveis possíveis* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de níveis de ruído, e que o produzem em grau elevado. Necessitam de barreiras acústicas que garantam a não interferência destes ruídos em outros ambientes. Exemplo: Atendimento Imediato (Emergência e Urgência).
- d) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas especiais de controle das condições ambientais acústicas porque abrigam atividades e equipamentos geradores de níveis de ruído muito altos e necessitam ser isolados como fonte* – São unidades funcionais que não

carecem de condições especiais de níveis de ruído, mas que o produzem em grau elevado. Necessitam de barreiras acústicas, em relação aos demais ambientes dos EAS. Exemplo: Apoio Técnico (Nutrição e Dietética – cozinha), Apoio Logístico (Processamento de Roupa – área para lavagem e centrifugação; Manutenção – oficinas de manutenção).

A história da luz e da luminosidade natural em relação à estética da luz, que inclui o jogo de luzes e sombras que se produz no espaço edificado, constitui um elemento importante para a compreensão desse fenômeno e de seu papel na arquitetura. Historicamente, a luz natural foi a primeira fonte de luz e teve, adicionalmente, conotações históricas de pureza, conhecimento e glória. Em diferentes graus, na Antiguidade, a luz era admitida só quando era desejada; em geral, as áreas iluminadas brilhantemente correspondiam a lugares especiais (ROMERO,2001:67).

Há demandas específicas dos diferentes ambientes funcionais dos EAS quanto a sistemas de controle de suas condições de conforto luminoso, seja pelas características dos grupos populacionais que os utilizam, seja pelo tipo de atividades ou ainda pelos equipamentos neles localizados. Os ambientes contidos em cada um destes grupos de sistemas de controle de conforto luminoso correspondem à classificação funcional utilizada nas normas do Ministério da Saúde, sendo apresentados a seguir (BRASIL,1995:95-97):

- a) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas comuns de controle das condições ambientais luminosas* – São unidades funcionais que não carecem de condições especiais de iluminação. Não necessitam de incidência de luz de fonte natural direta nem de iluminação artificial especial. Observe-se o Código de Postura Municipal local.
- b) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas de controle natural das condições ambientais luminosas* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de iluminação, no sentido de necessitarem de incidência de luz de fonte natural direta no campo de trabalho. Exemplos: Ambulatório (consultórios), Atendimento Imediato (salas para exame clínico e salas de observação), Internação (Geral – quartos e enfermarias; Recém-Nascidos – berçários; Intensiva e Queimados – quartos e áreas coletivas), Apoio ao Diagnóstico e Terapia (Patologia Clínica – laboratórios, exceto a câmara de imunofluorescência; Anatomia Patológica – laboratórios; Medicina Nuclear – laboratório de radioimunoensaio; Hemoterapia – laboratórios; Diálise – salas).
- c) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam sistemas de controle artificial das condições ambientais luminosas* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de iluminação. Necessitam de iluminação artificial especial no campo de trabalho. São todos os ambientes onde os pacientes são manipulados, em especial os consultórios, salas de exames e

terapias, salas de comando destas, salas de cirurgias, quartos e enfermarias e salas de observação.

- d) *Ambientes funcionais dos EAS que demandam obscuridade* – São unidades funcionais que carecem de condições especiais de iluminação, pois necessitam de obscuridade. Exemplo: Ambulatório (consultórios de oftalmologia), Atendimento Imediato (salas para exames de oftalmologia), Apoio ao Diagnóstico e Terapia (Imagenologia – salas de exame; Oftalmologia – sala de exames), Apoio Logístico (Laboratório para Revelação de Filmes e Chapa – câmara escura).

O projeto de um hospital a ser construído em região de clima quente, especialmente em clima quente e úmido, apresenta problemas de difícil solução, quando se pretende obter o conforto térmico sem a utilização de ventiladores ou de equipamentos mecânicos que modifiquem as características do ar externo que penetra no edifício. Uma das peculiaridades de um edifício hospitalar é a de possuir um grande número de cômodos destinados ao repouso dos pacientes, que são utilizados, ininterruptamente, durante 24 horas do dia e durante todo o ano.

A otimização do ambiente interno é um dos objetivos mais importantes da arquitetura. Sua realização depende de um profundo conhecimento do clima e de seus efeitos sobre os elementos construídos. Depara-se aqui com os complexos intercâmbios inerentes aos edifícios e à climatologia urbana, pois o ato de construir um novo edifício modifica o clima exterior. Essa interação significa que o projetista vem a ser o responsável, a partir de seu desenho, não somente pelas condições internas, como também pelo entorno climático externo (ROMERO,2001:45).

Sabe-se que a condição ideal para o repouso do indivíduo sadio, e especialmente das pessoas em convalescência, é da neutralidade térmica do ambiente, condição esta que permite o descanso do sistema termo-regulador do organismo humano. Os recintos destinados aos leitos hospitalares devem, portanto, oferecer condições as mais próximas possíveis, da neutralidade térmica em todas as horas de todos os dias do ano (KARMAN,1980:67,68).

Ao elaborar um projeto de um hospital para uma região de clima quente e úmido, clima este dominante na quase totalidade do litoral brasileiro, deve o projetista, tendo em vista o conforto térmico dos pacientes, dar a melhor solução possível aos seguintes problemas:

1. Escolha criteriosa da orientação do edifício, levando em conta a insolação das fachadas e, especialmente, o aproveitamento dos ventos reinantes (dominantes) do local de construção;
2. Seleção dos materiais e espessuras das paredes internas e externas tendo em vista obter a inércia térmica ideal para o clima em causa e com atenção ao uso contínuo dos ambientes de repouso;

3. Emprego de dispositivos de proteção contra a radiação solar, direta e difusa, que tende a penetrar nos ambientes através das aberturas nas fachadas;
4. Utilização de um tipo de cobertura que reduza ao máximo o fluxo de calor que tende a penetrar no recinto, proveniente da radiação solar, fenômeno este que é tanto mais grave quanto menor é a latitude onde vai ser construído o hospital;
5. Opção criteriosa do esquema de ventilação natural, especialmente dos recintos destinados aos leitos (KARMAN,1980:68).

A ventilação natural em um edifício é provocada, quer pela diferença de temperatura entre o ar externo e o ar interior do prédio, conhecido como “*efeito chaminê*”, quer pelas pressões que são criadas na superfície externa do edifício quando o vento incide sobre o mesmo, denominada ação do vento. No primeiro caso a diferença de pressão entre uma abertura de entrada e outra de saída do ar, força motriz que provoca o deslocamento do ar, depende, em resumo, da diferença de temperatura entre o ar externo e interno e da diferença de cota entre estas aberturas. A vazão do ar, através das aberturas, depende da área livre das mesmas e da raiz quadrada da diferença de pressão.

A solução geralmente utilizada, quando se deseja a melhor ventilação natural provocada pelo vento, consiste em colocar uma das fachadas principais do prédio, o mais possível normal à direção dos ventos dominantes, onde as pressões serão positivas, instalando as aberturas de saída na fachada oposta, onde as pressões serão negativas, pois a pressão final que irá provocar o deslocamento do ar será a soma do valor absoluto das pressões das faces opostas.

Por razões de economia e por facilidade de manutenção, em muitos hospitais, os recintos destinados aos leitos dos pacientes são situados em duas faces opostas, separadas por um corredor. Por outro lado, para evitar o fenômeno da contaminação, é desejável que o ar de um dormitório não circule através de outro dormitório (KARMAN,1980:69).

O projeto de um hospital a ser construído em uma região de clima quente e úmido, sem a instalação de ar condicionado nos recintos destinados aos leitos dos pacientes, pode se beneficiar da ventilação natural, visando não só a renovação do ar viciado, mas a utilização da velocidade do ar para a melhoria das condições de conforto térmico nas horas de calor. Para isso, faz-se necessário:

- a) localizar as aberturas de entrada de ar nas fachadas do prédio e em alturas diferentes, umas superiores, destinadas à renovação do ar viciado que serão utilizadas permanentemente, e outras orientadas de tal forma que o fluxo de ar circule através do leito do paciente e que serão abertas nas horas em que a velocidade do ar for necessária para reduzir a carga térmica

- provocada pelo ambiente;
- b) instalar dutos de grande área ou poços de ventilação que conduzem o ar para o teto do edifício;
  - c) fazer com que a saída dos dutos seja localizada nas regiões da cobertura, onde seja máxima a sucção provocada pelos ventos reinantes;
  - d) sendo necessário, fazer com que os terminais dos dutos sejam dotados de aeradores estáticos que provoquem uma sucção suplementar (KARMAN,1980:70).

Quando o edifício tiver uma das fachadas orientada perpendicularmente à do vento, os cômodos voltados para o vento terão condições ideais de ventilação natural, pois as pressões nas áreas de entrada serão positivas e as pressões nas áreas de saída serão negativas. Já nos cômodos situados a jusante do vento, as condições de ventilação resultam inferiores, pois as áreas de entrada e saída estão situadas em zona de subpressão, sendo necessário que o valor absoluto da pressão, na saída, seja bem maior que o da pressão de entrada, devendo isto ser reforçado com o emprego de aeradores estáticos localizados nas pontas dos dutos de saída (KARMAN,1980:70).

### **3.2.6 Avaliação pós-ocupação**

É fundamental saber avaliar a condição dos recursos físicos de uma organização hospitalar. A avaliação é um processo que envolve medições e comparações em relação a modelos padronizados. Neste processo de avaliação é possível verificar se o edifício funciona como o esperado, se tem um impacto positivo nos usuários, se as soluções de decoração, circulação, qualidade do ar, tratamento do lixo hospitalar são adequadas, ajudando a localizar os principais problemas e buscar as soluções (MIQUELIN,2000:8).

A avaliação de um edifício envolve vários pontos de vista, dos planejadores e dos usuários. O paciente avaliará positivamente os edifícios que possuírem uma sinalização clara, que permita facilidade de fluxo; curtas distâncias; condições ambientais adequadas em relação às exigências humanas de luz, cor, conforto térmico. Os funcionários e membros do *staff* avaliarão positivamente um edifício que funcione de forma a facilitar o trabalho a ser desenvolvido, a circulação, e se a estrutura do mesmo não ocasionar doenças ou lesões de trabalho.

A avaliação poderia ser conceituada como um processo de medição e comparação de algo em relação a um padrão, genericamente aceito. No entanto, não existe uma “ciência de avaliação” de edifícios em geral e de construções na área da saúde, especificamente. A primeira dificuldade para se avaliar um edifício hospitalar é que este processo tem diferentes significados para diferentes pessoas envolvidas com o planejamento e uso de edifícios na saúde: o paciente,

os diferentes profissionais do *staff* do hospital, os planejadores de saúde, os arquitetos, os engenheiros e os envolvidos com a definição de políticas de saúde (MIQUELIN,1992:159).

A segunda dificuldade envolvendo a avaliação de um projeto ou edifício, é que frequentemente associa-se avaliação como algo que tem a ver com o ato de identificar erros cometidos no passado visando não repetí-los nos edifícios a serem planejados e construídos no futuro. A afirmação contém uma lógica que se torna extremamente frágil quando se levam em consideração fatores como tempo e uma situação de recursos limitados.

Tempo é um grande inimigo de processos de avaliação: não se pode desprezar o tempo, no caso de um grande empreendimento, que usualmente separa o início de um projeto do início efetivo das operações do hospital. Se os recursos são limitados ou escassos, não há margem para construir antes e avaliar somente depois se o hospital, ou a rede de saúde inteira, “funcionam” adequadamente (MIQUELIN,1992:159,160).

Uma dificuldade final sobre o processo de avaliação é ligada à definição dos critérios. Aparentemente, todos reconhecem a escassez de padrões contra os quais a *performance* de um edifício na saúde possa ser aferida. E quando os padrões existem, os critérios para a definição dos mesmos raramente ficam claros.

A solução para vencer essas dificuldades pode ser obtida das seguintes maneiras: a) pela busca e definição de critérios claros de avaliação de edifícios na saúde; b) pela criação de processos de avaliação comparativos, ou seja, hospitais com programas, objetivos e capacidades semelhantes são comparados em relação a uma série de critérios; antes de comparados, os projetos têm que ser normatizados para que a comparação seja justa.

Apesar das dificuldades, esta parece ser uma forma clara e eficaz de fazer com que os processos de avaliação, efetivamente, possam ser utilizados para prevenir erros de planejamento e para que tenham alcance mais amplo do que somente comprovar, tardiamente, que algo saiu muito errado (MIQUELIN,1992:160).

Nos países desenvolvidos, todo e qualquer produto colocado em uso, inclusive o ambiente construído, passa por um processo que implica obrigatoriamente em mecanismos de controle de qualidade, tendo em vista o atendimento das necessidades de seus usuários. O produto colocado no mercado passa, em menor ou maior escala, por avaliações sistemáticas, sendo o usuário/consumidor final aquele que irá detectar eventuais problemas no decorrer de sua vida útil, exigindo, se necessário, maior frequência na manutenção, de partes ou do todo, e, até mesmo, reposição plena ou eliminação daquele produto, caso se confirmem problemas relativos a saúde, insalubridade ou risco de vida (ORNSTEIN,1992:11).

No Brasil, ao contrário, tem-se a repetição sucessiva de diversos produtos pouco satisfatórios para o usuário, em especial com destaque para aqueles que se constituem em uma monumental massa construída de edificações públicas e privadas, sem um controle efetivo da qualidade ou avaliações sistemáticas de desempenho. Essa característica do nosso meio urbano reduz a vida útil do ambiente construído e deteriora as relações humanas naquele espaço. Por isso há muito que se aprender através do inventário da produção e uso desses ambientes, tanto no que se refere aos aspectos positivos, quanto aos aspectos negativos (ORNSTEIN,1992:11).

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) surgiu como um dos meios para se avaliar sistematicamente ambientes construídos e, também, para criar procedimentos que estimulem o desenvolvimento de propostas que visem o bem-estar do usuário. Trata-se de um novo campo de conhecimento para a arquitetura, o urbanismo e a engenharia no Brasil.

A APO é uma das metodologias correntes de avaliação de desempenho de ambientes construídos e difere de outras, pois mesmo resgatando como subsídios de análise a memória da produção do edifício, prioriza aspectos de uso, operação e manutenção, considerando essencial o ponto de vista dos usuários, *in loco*. Em outras palavras, as metas de uma APO são:

- a) promover a ação (ou a intervenção) que propicie a melhoria da qualidade de vida daqueles que usam um determinado ambiente;
- b) produzir informação na forma de banco de dados, gerar conhecimento sistematizado sobre o ambiente e as relações ambiente-comportamento (ORNSTEIN,1992:12).

O objetivo central é o uso dos ambientes construídos, entendido como forma de apropriação dos espaços, operação e manutenção, enfatizando-se também a consciência que se tem das dificuldades encontradas no país no estabelecimento de programas eficientes de manutenção (preventiva e corretiva), especialmente no caso de edifícios públicos em que projetos de arquitetura nem sempre são seguidos na construção e esta, por sua vez, ocorre de modo deficitário em todos os níveis (mão-de-obra/material/verbas alocadas).

Vale ressaltar que só recentemente, arquitetos, engenheiros e outros agentes envolvidos na produção e uso de edifícios, começaram a verificar o significado do controle de qualidade na construção civil à luz do Código de Defesa do Consumidor (usuário) (ORNSTEIN,1992:13).

O ambiente construído pode se referir a micro e macroambientes, tais como o edifício, o espaço público coberto ou descoberto, a infra-estrutura urbana, a cidade, ou ainda, a região. Qualquer ambiente construído ou conjunto de ambientes construídos, independentemente da complexidade e escala, é passível de avaliação. O ambiente construído apresenta um ciclo vital que pode ser dividido em duas etapas, a saber:

- a) Fase de produção (de curta duração) – na qual estão incluídas as etapas relativas ao planejamento, projeto e construção do edifício, etapas essas já consagradas e bastante conhecidas no âmbito da arquitetura e urbanismo e da engenharia civil;
- b) Fase de uso (de longa duração) – quando o ambiente construído passa a ter um papel social pleno, cuja eficiência é medida pela satisfação dos usuários (ORNSTEIN,1992:15).

Pode-se também considerar esse ciclo dividido em três etapas significativas: fase de planejamento (programação, projetos, orçamentos); fase de construção, montagem, instalação; e fase de ocupação, uso, operação. O princípio de avaliação de desempenho está associado aos conceitos interdependentes de “*desempenho, idade-limite e necessidades dos usuários*”. Para isso foi desenvolvido pioneiramente em Paris, num centro de pesquisa, um conjunto de critérios que serviram de roteiro básico para que outros institutos de pesquisa, em diferentes países, inclusive o Brasil, o adaptassem ao seu próprio contexto e realidade.

Esse roteiro básico se constitui em uma lista que contempla 16 (dezesseis) itens representando, didaticamente, os objetivos ou funções a serem cumpridas por componentes e pelo edifício como um todo: 1. Segurança estrutural; 2. Segurança contra o fogo; 3. Segurança de uso; 4. Estanqueidade; 5. Conforto higrotérmico; 6. Pureza do ar; 7. Conforto acústico; 8. Conforto visual; 9. Conforto tátil; 10. Conforto antropodinâmico; 11. Higiene; 12. Adaptação ao uso; 13. Durabilidade; 14. Economia; 15. Privacidade; 16. Segurança contra roubos/intrusos. Essa listagem de necessidades dos usuários deve ser considerada dentro do contexto social, econômico, cultural, tecnológico e das condições físico-climáticas em que se apresenta (ORNSTEIN,1992:16-18).

De forma clássica, são propostos três níveis de APO, os quais se distinguem entre si, especialmente pela profundidade com que a pesquisa é desenvolvida, pela finalidade, pelos prazos e recursos disponíveis. São eles:

- 1) *Indicativa ou de Curto Prazo* – proporciona, através de rápidas visitas exploratórias do ambiente em questão e entrevistas selecionadas com usuários-chave, indicação dos principais aspectos positivos e negativos do objeto de estudo;
- 2) *Investigativa ou de Médio Prazo* – trata-se no nível anterior acrescido da explicitação de critérios referenciais de desempenho;
- 3) *Diagnóstico ou de Longo Prazo* – define detalhadamente critérios de desempenho, utiliza técnicas sofisticadas de medidas correlacionando aquelas físicas com as respostas dos usuários, tendo-se em mente a estrutura organizacional da entidade; para tanto, exige recursos bem maiores do que os níveis anteriores (ORNSTEIN,1992:41).

Em termos nacionais, no caso brasileiro, os pesquisadores na área já propõem o desdobramento destes três níveis em seis outros, os quais se coadunam com a nossa realidade (Figura 3.1). De um modo geral, as vantagens dos serviços de avaliação para equipamentos assistenciais de saúde, observado o nível de profundidade de cada um e da APO de forma específica, são:

- 1) propor recomendações sobre problemas técnico-constructivos, funcionais e comportamentais para o objeto de estudo;
- 2) envolver projetistas, clientes e usuários no próprio processo de avaliação e de decisão, sejam elas de caráter físico ou organizacionais;
- 3) conscientizar os principais agentes (usuários-chave) envolvidos no uso, operação e manutenção do ambiente objeto de avaliação, no sentido da conservação e otimização do desempenho do patrimônio imóvel, pois este fator está associado ao bem-estar e à produtividade dos ocupantes;
- 4) controlar a qualidade do ambiente construído no decorrer de seu uso, minimizando custos de manutenção e de intervenções físicas propostas (princípio de Pareto);
- 5) desenvolver manuais de manutenção e operação para ambientes construídos em uso;
- 6) desenvolver plano diretor de “rearranjo”, flexibilidade e/ou expansão dos espaços de ambientes construídos já em uso, para maior adequação destes a funções diferenciadas e a avanços tecnológicos na área de comunicação e de informática;
- 7) desenvolver manuais/diretrizes de projeto, critérios, padrões e normas para projetos futuros de ambientes construídos semelhantes (ORNSTEIN,1992:42,43).

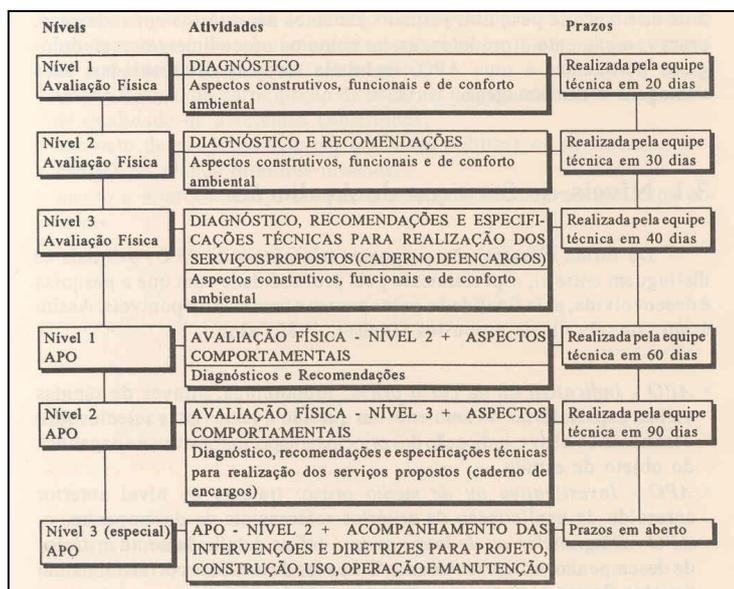


Figura 3.1 – Seis níveis de serviços de avaliação para o caso brasileiro

As variáveis a seguir descritas servem como referenciais para a avaliação pós-ocupação de ambientes construídos, podendo ser complementadas, reduzidas e/ou alteradas, se necessário, em função da tipologia edificada, características e objetivos específicos de cada APO (Figura 3.2): a) avaliação técnico-construtiva e conforto ambiental; b) avaliação técnico-funcional; c) avaliação técnico-econômica; d) avaliação técnico-estética; e) avaliação comportamental; f) estrutura organizacional (ORNSTEIN,1992:55-62).

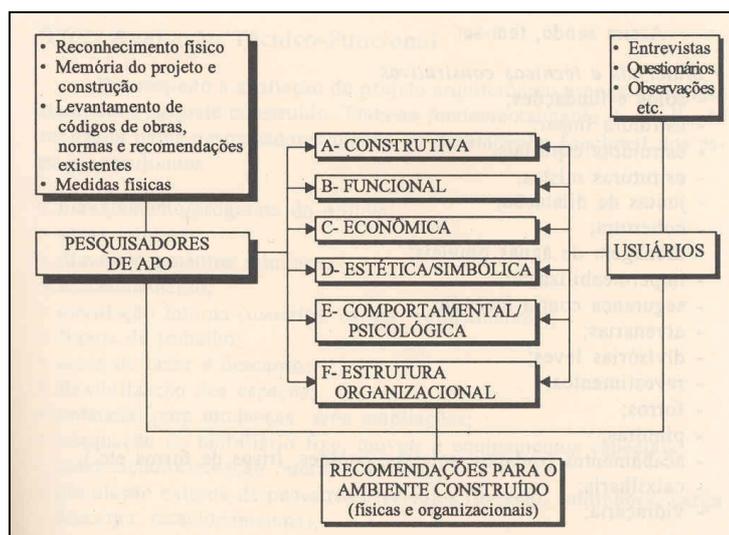


Figura 3.2 – Esquema-resumo das variáveis que abrangem a APO

Qualquer APO deve ser prévia e cuidadosamente formulada e seu planejamento adequado implica no levantamento devido dos dados e no alcance da metas dentro dos prazos previstos. Na APO de ambientes construídos pode ser adotado o fluxograma de atividades (Figura 3.3), que encontra-se essencialmente dividido em etapas de coleta ou levantamento de dados, diagnóstico, recomendações para o ambiente – estudo de caso e, finalmente, insumos para novos projetos; a seguir, as atividades constantes de cada etapa pertinente a uma pesquisa de APO:

- 1) *Coleta de dados* – constituída, basicamente, de oito subetapas, flexíveis porém decisivas para a formulação das recomendações: levantamento da memória do projeto e da construção; cadastro atualizado dos ambientes construídos (“*as built*”); cadastro atualizado do mobiliário e dos equipamentos; levantamento, tabulação de dados e informações coletadas junto aos usuários; levantamento técnico-construtivo, conforto ambiental e funcional; levantamento de normas, códigos, especificações técnicas existentes; estabelecimento de critérios e padrões, quando não existirem normas para efeito comparativo;
- 2) *Diagnóstico* – com base nos levantamentos realizados, conforme descrição anterior e

segundo técnicas de avaliação, através das quais usuários e técnicos atribuem juízos de valor a distintas variáveis e subvariáveis, são diagnosticados os principais aspectos positivos e negativos do ambiente construído objeto da APO, através da construção de diagramas de Pareto; o diagrama de Pareto é fundamental na síntese dos levantamentos e diagnósticos parciais, auxiliando na determinação precisa dos principais itens a serem priorizados nas recomendações; trata-se da etapa mais importante da APO, devendo ser cuidadosamente dimensionado;

- 3) *Insumos e recomendações para o estudo de caso* – vários insumos podem ser obtidos do diagnóstico, podendo ser recomendações construtivas, funcionais, comportamentais ou ainda que orientem a implementação de um plano diretor para ampliação e flexibilização dos espaços, dentre outros; ao final, é elaborada uma planilha-matriz de intervenções necessárias a curto, médio e longo prazos para o estudo de caso, a qual, também, ser transformada em um cronograma físico-funcional;
- 4) *Insumos e recomendações para futuros projetos semelhantes e normas* – A reprodutibilidade da APO para diversos estudos de casos semelhantes propicia a geração de diretrizes e critérios para futuros projetos, construções, operação e manutenção de ambientes, além do estabelecimento de normas (ORNSTEIN,1992:62-69).

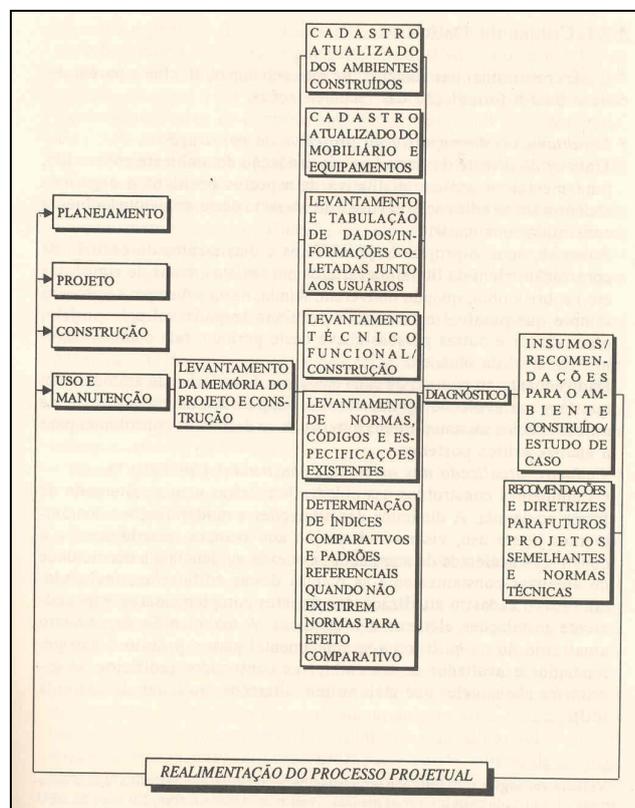


Figura 3.3 – Fluxograma de atividades

### **3.3 GESTÃO E INTERFACES DA MANUTENÇÃO HOSPITALAR**

#### ***3.3.1 Administração hospitalar e qualidade no ambiente***

O hospital, que é uma instituição essencialmente social, pois sua razão de ser é o homem, deve estar permanentemente aberto ao público, oferecer fácil acesso, ter o mínimo possível de barreiras e estar situado em lugar calmo. Também deve possuir várias vias de ingresso, situadas em pontos diferentes, que devem ser sinalizados, de fácil acesso e visualização, protegidos por marquises e sem degraus ou escadarias que dificultam e tornam perigosa a movimentação de pessoas idosas, fracas, doentes ou acidentadas. O número de entradas e saídas deve ser o menor possível, dado o custo e a dificuldade de seu controle. As áreas de estacionamento devem estar próximas às vias de acesso (KARMAN,1980:10,11).

O hospital é uma empresa complexa e possui relacionamentos interdisciplinares e o funcionamento do edifício pode ser retratado através de seu espaço arquitetônico. Para acompanhar as transformações, os hospitais precisarão evoluir, adquirindo uma flexibilidade de suas instalações para suas diversas atribuições. O crescimento ordenado deverá permitir uma agilidade nos seus processos. A administração hospitalar irá caminhar para um modelo de gerência de sistemas, visando um rápido fluxo de informações (BOTELHO,1996:vi).

O administrador hospitalar tem nas mãos uma edificação em constante processo de acomodação. Toda imperfeição trazida pelo mal planejamento do projeto traz impacto na gerência do hospital e o esforço de contornar as dificuldades é constante no serviço de manutenção. O tamanho de uma empresa é determinante nas decisões administrativas. Um hospital de grande porte possui um maior número de relações para serem trabalhadas. A qualidade nos processos de funcionamento dentro do hospital pode não acompanhar o seu crescimento físico. Ao se planejar um aumento na capacidade desta empresa hospitalar, deve-se garantir um dimensionamento compatível para suporte deste sistema (BOTELHO,1996:3,4).

Em uma visão sistêmica do hospital, verifica-se que os sistemas externos afetam os insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*) do hospital. O hospital está no centro do ponto focal (Figura 3.4). Quando um paciente entra num hospital, diversos fatores são envolvidos, tanto dentro como fora do hospital. Num hospital, o paciente é o insumo-chave, mas as habilidades e o conhecimento dos médicos, o equipamento utilizado, as enfermeiras, o pessoal de apoio, etc., são todos uma parte do insumo total (SCHULZ,1979:40,41). Dentro dessa visão, a manutenção deve

ser considerada como um importante insumo básico no planejamento e construção de um hospital.

A coordenação de programas hospitalares deve ser considerada tanto sob a perspectiva da organização hospitalar como um todo (*macrossistema*) com todos os seus departamentos e serviços, como sob o ponto de vista dos cuidados ao paciente ou das unidades de enfermagem (*microssistema*) com todos os cuidados ao pé do leito e os serviços auxiliares necessários a cada paciente. A coordenação pode ser tanto vertical (*hierárquica*) como horizontal (*lateral*) (SCHULZ,1979:142).

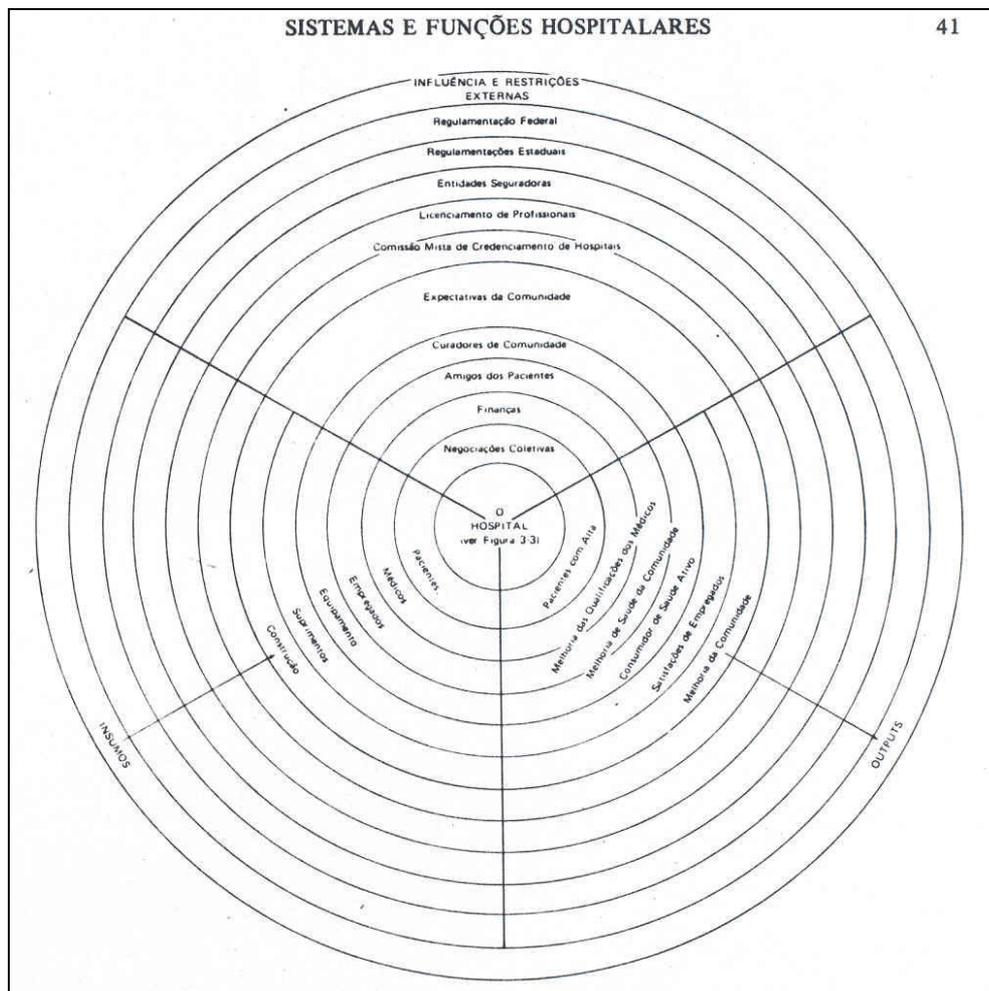


Figura 3.4 – Visão sistêmica do hospital e seus insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*)

Os administradores desempenham uma grande diversidade de tarefas e funções que, muito naturalmente, variam conforme a posição e a atribuição de encargos. Sua maior aspiração é desenvolver um sistema hospitalar eficaz no qual todos os componentes funcionam como uma equipe para atender, em primeiro lugar, às necessidades da comunidade, em segundo lugar, às necessidades institucionais, e, em terceiro lugar, às necessidades individuais do empregado, do

médico e do administrador (SCHULZ,1979:169).

Cada vez mais, os hospitais estão empregando consultores por uma série de razões. Há muitos tipos de consultores, dos quais, firmas grandes e diversificadas de consultores em administração geral, com diferentes especialistas, e que servem a uma grande variedade de indústrias, incluindo a de serviços de saúde. Existem firmas e profissionais autônomos que se especializam somente em hospitais. Os arquitetos também são consultores, e há os consultores que se especializam em engenharia de sistemas, finanças, lavanderia, etc (SCHULZ,1979:207).

O hospital pode ser descrito como um sistema composto pelo corpo médico, enfermagem e outros serviços, e a coordenação destes serviços com os conselhos de direção, administradores e especialistas funcionais. Estes elementos, juntamente com os pacientes e seus problemas, são *inputs* ao sistema. Como tal, eles devem proporcionar serviços eficientes e de alta qualidade, a fim de transformar o paciente em alguém a caminho da recuperação. Este é o *output*. Também é importante que estes *inputs* funcionem compativelmente, na transformação do doente em alguém a caminho da recuperação (SCHULZ,1979:211).

A *Administração Hospitalar*, incluindo especialistas funcionais, médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde em funções administrativas, tem se tornado uma função mais crítica à medida que as instituições têm aumentado em tamanho e complexidade. Os administradores desempenham múltiplos papéis e essas suas funções têm mudado nos últimos anos e estão ainda em processo de mudança. Pressões externas estão forçando a administração a documentar as necessidades, planos e expectativas de recursos dos hospitais (SCHULZ,1979:327).

Mesmo enfrentando sério desafios, os hospitais proporcionam excelentes oportunidades para ajudar a melhorar as condições de saúde da sociedade, muito mais hoje do que foi possível no passado. Conclamam-se os responsáveis pela direção e administração de hospitais a tomarem a iniciativa de encontrar e demonstrar melhores formas de atender às necessidades de saúde da comunidade e de administrar as instituições com maior eficiência e eficácia (SCHULZ,1979:333).

Inicialmente, o Controle da Qualidade Total (TQC-*Total Quality Control*) empolgou o setor industrial, principalmente do Japão e dos Estados Unidos, face a acirrada concorrência em busca da produtividade. Incentivado o consumo pela introdução das mais avançadas técnicas de *marketing* e *merchandising*, o cliente passou a exigir, cada vez mais, qualidade e preço. Indubitavelmente, não há como negar a revolução com os resultados obtidos pela implementação da família ISO nos diversos ramos do empresariado, no mundo inteiro e com amplas possibilidades de apresentar saldos positivos quando implantada em instituições hospitalares,

mediante uma conscientização do problema e disponibilidade de recursos humanos, materiais e financeiros adequados (CAMPOS,1999:5).

O Japão, 50 anos após a II Guerra Mundial, atingiu a condição de superpotência econômica numa trajetória para atingir este estágio representada por cinco fases: 1) *integração à sua cultura da tecnologia norte-americana e européia, em larga escala*; 2) *ênfase na busca do objetivo básico – alta produtividade – alcançando índices elevados*; 3) *melhoria da qualidade, abrangendo todos os ramos de atividade e a sociedade como um todo, inspirada nas idéias de Deming e Duran<sup>7</sup>*; 4) *administração participativa e alta flexibilidade nos objetivos manufatureiros*; e 5) *multinacionalidade*. A *performance* alcançada no Japão chamou a atenção das autoridades econômicas e empresários. As universidades e empresas ocidentais passaram a pesquisar as causas de tão avançado estágio de desenvolvimento (CAMPOS,1999:11).

Até o início da Segunda Guerra Mundial, *Qualidade* era representada pela inspeção final de produtos ou serviços. O gerenciamento da Qualidade não era estratégico, visando todo o social, mas simplesmente tático. O mundo vivia a *Era da Inspeção*. O Sistema da Qualidade era predominantemente técnico. Durante a Segunda Guerra a produção em massa atingia grandes quantidades, levando os especialistas a recorrerem à matemática. A estatística passou a ser ferramenta básica gerando o Controle Estatístico da Qualidade, como instrumento para verificar e distinguir o aceitável do não aceitável, originando as expressões *conformidade* e *não conformidade*. Com isto, nasceram Políticas da Qualidade e as auditorias dos Programas de Qualidade. Alguns criaram Sistemas da Qualidade, procurando envolver a todos no grande objetivo: a *adequação do produto ao mercado* (CAMPOS,1999:12).

A essência do KAYZEN é simples e direta: significa melhoramento contínuo, envolvendo todos, dirigentes, gerentes, supervisores, operadores. A filosofia KAYZEN afirma: *nosso modo de vida no trabalho, na sociedade ou em casa deve ser constantemente melhorado*. Um enunciado de Aristóteles, formulado quatro séculos antes de Cristo, é o “mote” do KAYZEN – *“Há sempre uma maneira melhor de se fazer as coisas”*. KAYZEN no Japão é uma palavra de uso diário, repetida múltiplas vezes. Melhorar os padrões (POP) significa estabelecer padrões mais elevados. Isto feito, é necessário administrar a sua aplicação e continuidade, através de auditorias permanentes (CAMPOS,1999:14).

Faz-se necessário também treinamento nas técnicas básicas da administração moderna, representadas pelas siglas:

---

<sup>7</sup> Estudiosos da administração moderna e da gestão da qualidade total. DEMING, W. E. *Qualidade: A Revolução da Administração*. Rio de Janeiro: Ed. Marques Saraiva, 1995. DURAN, J. M. *Liderança para a Qualidade*, 3ª Ed. São Paulo: Ed. Livraria Pioneira, 1995.

- P2OC3 – onde P2=Prever e Planejar , O=Organizar e C3=Comentar, Coordenar e Controlar
- PDCA – *PLAN, DO, CHECK, ACTION* (Planejar, Executar, Controlar e Agir)<sup>8</sup>
- 5 WIH – É indispensável para aplicação do PDCA, constando de seis perguntas básicas, integrando o dia-a-dia dos trabalhadores ⇒ *O quê?! Quem?! Onde?! Quando?! Por que?! e Como?* (definição, análise, identificação das causas, implantação, confirmação dos resultados e padronização), conforme Figura 3.5 (CAMPOS,1999:14,15).

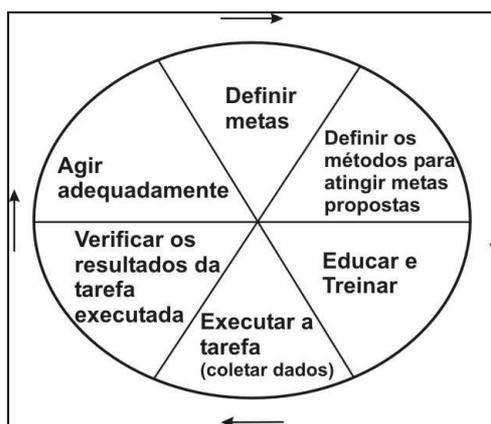


Figura 3.5 – Ciclo do PDCA adotado para melhoramento

No ciclo PDCA, quando uma solução proposta é colocada em prática, a etapa seguinte é a constatação de sua efetividade (auditoria) e adotada como um padrão de melhoramento. A qualidade envolve pessoas, mas depende de cultura, somente possível com treinamento. Deming disse: “*Para obter qualidade, é preciso treinar e continuar treinando*”. De Ishikawa, aprendemos: “*Qualidade começa e termina com a educação*” e Homero nos deixou: “*Só há vento favorável para quem sabe onde quer chegar*”. Isto é KAYZEN (CAMPOS,1999:15).

O nome ISO (*International Standardization for Organization*) é a sigla de uma organização não governamental, elaboradora de normas internacionais fundada em 23/02/1947, com sede em Genebra, Suíça. Integram essa Organização, entidades de normatização de 91 países, representando mais de 95% da produção industrial do mundo. O Brasil participa da ISO, através da ABNT, reconhecida como Foro Nacional de Normatização. Vale informar também que a palavra *iso*, podendo parecer uma sigla, vem do *etmo* grego, originando várias outras como isobárica, isonomia e isometria, cujo prefixo denota sentido de igualdade (CAMPOS,1999:17,18).

O Ministério da Saúde, pela então Secretaria Nacional de Assistência à Saúde – SNAS,

<sup>8</sup> Este é o ciclo do Deming, instrumento-chave do trabalho objetivando o melhoramento contínuo para ser entendido e usado pelos trabalhadores, atentos na busca de melhoramento do seu trabalho.

elaborou um *Programa de Ensaio de Equipamentos para a Saúde* – PECES, tratando da Qualidade dos Equipamentos Odonto-Médico-Hospitalares como parte do SUS. O PECES visa contribuir para a melhoria da qualidade destes equipamentos, estabelecendo diretrizes e implantando a certificação de conformidade às normas e regulamentos técnicos de equipamentos para a saúde (CAMPOS,1999:17).

A Qualidade Total é representada por dez princípios de uma nova filosofia de comportamento, que são (CAMPOS,1999:29):

1. *Total satisfação do cliente* – começa na portaria, no balcão de atendimento, no telefone e se estende durante o processo até e após a entrega e conclusão do contrato.
2. *Gerência participativa* – a moderna administração incentiva a participação e todos são responsáveis pela qualidade.
3. *Desenvolvimento de recursos humanos* – significa treinamento, chave para a qualidade.
4. *Planejamento estratégico e participativo* – fundamental onde a constância de propósitos é o ponto alto da questão.
5. *Aperfeiçoamento contínuo (KAYZEN)* – a busca de inovações nos produtos, serviços e processos, a análise de desempenho com a concorrência e a capacidade de incorporar novas tecnologias.
6. *Gerenciamento de processos incluindo o conceito da cadeia interna cliente/fornecedor* – esta cadeia faz cair barreiras entre as áreas da empresa.
7. *Delegação* – delegar competência de maneira adequada.
8. *Comunicação* – disseminação de informações.
9. *Garantia da qualidade* – planejamento da implantação do sistema da qualidade e formalização dos processos com os documentos da qualidade escritos e controlados, de fácil acesso, para todos conhecerem o caminho.
10. *Não aceitação de erros (não conformidade)* – a busca do “zero defeito” é o padrão de desempenho desejável.

O Sistema CINCO S é uma filosofia criada no Japão em 1950, no Centro de Educação para a Qualidade, por Ishikawa. Ela enfatiza o conceito de manter em ordem o local de trabalho, propiciando eficiência, melhores condições de trabalho, eliminação de desperdícios, maior segurança, qualidade e produtividade. As palavras do sistema derivam da palavra latina *SEI*, que significa senso em português. São elas: *SEIRI* – Senso de Utilização; *SEITON* – Senso de Ordenação; *SEISO* – Senso de Limpeza; *SEIKETSU* – Senso de Higiene e Asseio; e *SHITSUKE* – Senso de Disciplina (CAMPOS,1999:30).

Algumas “ferramentas” de trabalho foram criadas para auxiliar a análise e solução dos problemas e, assim, melhorar a qualidade, permitindo racionalizar e simplificar as fases deste processo. Estas ferramentas, algumas muito simples, são técnicas gráficas como tabelas, gráficos de barras, entre outras, sendo também de natureza estatística. O fluxograma identifica o fluxo atual ou o fluxo ideal de qualquer processo, utilizando símbolos para a representação devida de cada etapa.

A estratificação separa um campo heterogêneo dentro do seu universo, quando existem processos/objetos de naturezas diferentes. A folha de verificação é utilizada na coleta de dados para verificar a frequência de certos eventos num determinado período de tempo. A análise de Pareto é útil para ressaltar a importância relativa de certos eventos, condições ou causas, determinando-se como sequência, a prioridade de solução ou a causa básica de um problema (Figura 3.6a).

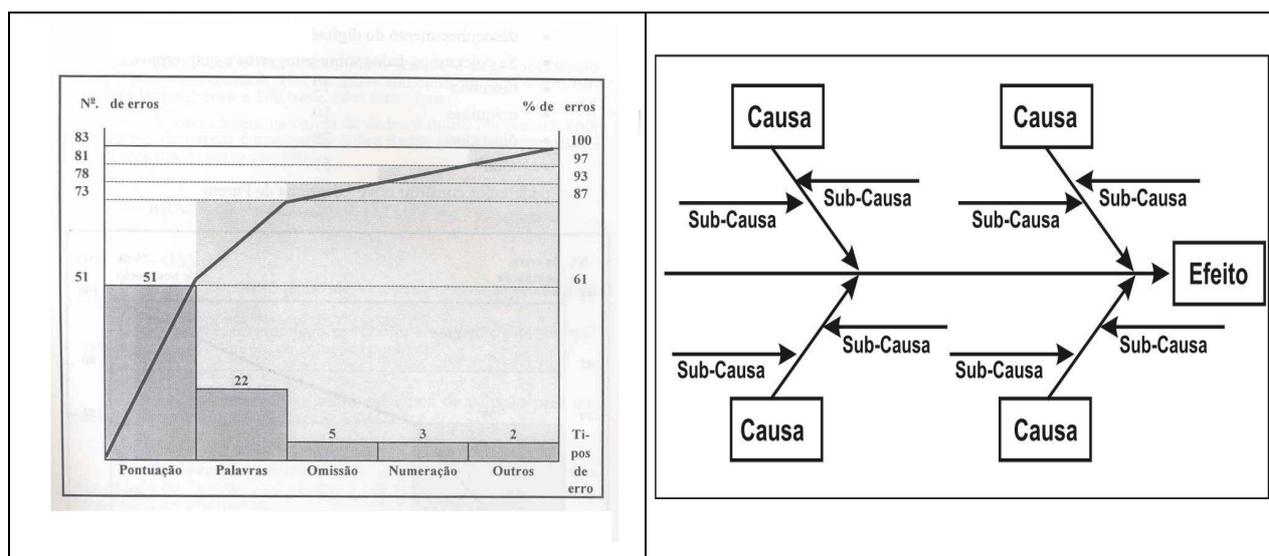


Figura 3.6 – a) Gráfico de Pareto; b) Diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito / Espinha de Peixe)

O método *brainstorming/multivoting*, é necessário para gerar idéias alternativas de problemas ou de suas soluções. E o *Diagrama de Causa e Efeito (Espinha de Peixe ou Diagrama de Ishikawa)* (Figura 3.6b) é útil para identificar, explorar e ressaltar todas as possíveis causas de um determinado efeito (problema ou objetivo) (CAMPOS,1999:32-42).

A rede hospitalar deve se modernizar, introduzindo sistemas operacionais mais adequados de gestão administrativa para melhorar seu desempenho, reduzir custos e incrementar o faturamento. Antes, o hospital cuidava de seres humanos doentes, hoje deve ajudar a manter a saúde das pessoas e prevenir as doenças, garantindo ao usuário a completa e ininterrupta utilização do equipamento e pessoal e abrindo suas portas para a comunidade. Quanto mais

amplas forem a descentralização, a promoção e a prevenção no Sistema Único de Saúde – SUS, maior a necessidade dos hospitais constituírem suporte para casos mais graves e complexos (CAMPOS,1999:63).

O hospital brasileiro se caracteriza como uma grande empresa prestadora de serviços, objetivando receber para diagnóstico e tratamento pessoas necessitando de assistência médica diária e cuidados permanentes de enfermagem, em regime de internação. O paciente, por sua vez, espera assistência tecnológica e humana capaz de lhe assegurar cura e reabilitação, no mais curto espaço de tempo. Para cumprir o seu relevante papel, o hospital vê-se obrigado a investir em planta física, equipamentos e recursos humanos compatíveis com os avanços tecnológicos e a arte de curar (CAMPOS,1999:89).

Um *Programa de Controle da Qualidade* no hospital deve ser constituído por um diagnóstico da situação real da dinâmica administrativa, englobando planta física, projeto arquitetônico com vistas à funcionalidade dos serviços prestados e planejados a curto e médio prazos, levantamento das rotinas escritas ou não, encaminhamento de pacientes, e planejamento geral. A análise do diagnóstico do hospital permite uma avaliação do seu funcionamento (CAMPOS,1999:118-120).

A qualidade do estabelecimento hospitalar atravessa algumas etapas. O edifício, ao ser projetado, passa do programa inicial de solicitações, sofre um desenvolvimento do estudo preliminar, transpõe a fase do detalhamento e chega à especificação dos materiais. Durante a fase de execução, a obra pode sofrer algumas alterações antes de ser entregue para instalação dos equipamentos. Ao tomar posse, o usuário começa um processo de apropriação. Na fase de manutenção da edificação, ao longo dos anos, o proprietário vai sintonizando as configurações anteriormente estabelecidas com as transformações posteriormente empregadas (BOTELHO,1996:3).

### ***3.3.2 Infecção hospitalar e higienização***

Existem vários mitos criados em torno de infecções hospitalares, sendo grande parte deles alimentados pela imprensa. O grande público desconhece as regras de funcionamento dos hospitais, e é assustado por matérias sobre casos ocorridos em hospitais da rede de atendimento. Dentre as prováveis causas, foram processos sem controle de infecções hospitalares nos quais ocorreram vítimas. Sabe-se que o ambiente hospitalar é propício à disseminação de infecções (BASTOS,2000:22).

São vários os riscos de uma infecção hospitalar, mas a população em geral desconhece onde eles realmente se escondem. Limpeza do hospital, dos equipamentos e instrumentos, a não ser em situações emergenciais, é um requisito básico para o funcionamento, e os profissionais reclamam quando não está adequada. Uma limpeza mal feita representa riscos não apenas para os pacientes, mas para os funcionários e outros profissionais que atuam no hospital. Os médicos e enfermeiros conhecem as condições ideais de higienização, e zelarão por elas.

O hospital é concebido para evitar cruzamentos de risco, significando que os fluxos de pacientes com doenças contagiosas, materiais contaminados, enfim, de potenciais disseminadores de infecções, são afastados dos demais fluxos do edifício. Muitas vezes alguns procedimentos evitam contaminação. São muito mais simples do que a construção de corredores separados. Através da simples utilização de carros de transporte separados e fechados para lixo, comida e outros materiais, a convivência é possível. O contágio pode até existir, mas tais providências diminuem sensivelmente os riscos (BASTOS,2000:22).

O Ministério da Saúde tem uma série de resoluções e determinações reguladoras para o funcionamento de hospitais, o que talvez a maioria das pessoas desconheça. As primeiras normatizações foram criadas em 1983, mas em 1997, várias determinações foram especificadas. Uma delas foi a criação de um programa de controle de infecções hospitalares em cada instituição e a formação de uma comissão de controle com profissionais da área da saúde.

Existem muitas idéias sobre equipamentos caros e sofisticados que aumentariam em muito a segurança contra infecções. Na verdade, alguns deles sequer comprovaram sua eficácia. Talvez, mais importante do que gastar nestes equipamentos, seja gastar com manutenção periódica das cisternas e caixas d'água, onde, certamente, existem problemas que podem aumentar os riscos de infecção. Ou na compra de torneiras sem toque após a lavagem, daquelas que utilizam uma mola propulsora para o fechamento automático do fluxo de água. Desta forma, as mãos dos funcionários, médicos e enfermeiros estarão, de fato, mais limpas.

Alguns profissionais da saúde revelam que existe uma certa tolerância com os hospitais públicos. Muitas vezes os hospitais são instalados em prédios que não foram planejados para terem esta função. São feitas adaptações, mas isto nem sempre resulta na planta ideal. Mesmo assim, quando a planta oferece alguns riscos, os profissionais da saúde tendem a adaptar rotinas, adotar procedimentos que permitam a divisão de fluxos, procurando-se evitar a contaminação (BASTOS,2000:24).

Em termos de tamanho, quanto maior o complexo hospitalar, maior número de especialidades e atendimentos, e quanto maior a complexidade das intervenções, maiores serão

os riscos de contato com doenças infecto-contagiosas. Os pequenos hospitais, por não terem a estrutura adequada, enviam os pacientes para outras localidades. As chances de se encontrar com os vírus e bactérias transmissoras diminuem muito. Os grandes hospitais recebem pacientes de muitas especialidades e, não raras vezes, enfrentam superlotação e realizam grande quantidade de procedimentos, de exames de rotina a intervenções cirúrgicas de alta complexidade.

O Brasil é um país de contrastes. Se por um lado os grandes centros urbanos possuem especialidades médicas de fazer inveja aos países de Primeiro Mundo, em algumas localidades falta água para fazer a limpeza básica nos hospitais. Além deste aspecto já conhecido da pobreza, existe um outro que é a incapacidade de se realizar tratamentos em casa. Muitas internações poderiam ser evitadas, caso o paciente tivesse condições mínimas de realizar o processo de cura em sua casa. Isso contribui para a superlotação e o aumento do tempo de permanência no hospital (BASTOS,2000:26).

A superlotação também prejudica os procedimentos de manutenção preventiva, pois, o ideal para um hospital é funcionar com até 85% de sua capacidade. Isso permite que a manutenção dos equipamentos e ambientes seja adequada. No entanto, a realidade do sistema de saúde no Brasil é bem outra. Os hospitais, tanto públicos quanto privados, estão sempre trabalhando na sua capacidade máxima. Reformas também são problemáticas e muitos administradores de hospitais enfrentam a necessidade de realizar modificações nos seus edifícios e sabem que não podem desativar nenhum corredor, quanto mais uma ala inteira para as obras (BASTOS,2000:26).

A infecção hospitalar pode ser genericamente definida como qualquer infecção adquirida após a internação do paciente e que se manifeste durante esta ou após a alta, quando puder ser relacionada com a hospitalização. O controle da infecção hospitalar é responsabilidade de todos os trabalhadores de uma unidade hospitalar, principalmente dos ligados à segurança. Normalmente todo hospital possui uma *Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH)*, cuja presença na instituição como um todo deve ser efetiva para tornar o controle uma atividade de rotina de cada trabalhador. O tratamento do tema da infecção hospitalar requer, dos integrantes da CCIH e das pessoas envolvidas com a segurança, a familiaridade com os conceitos pertinentes para facilitar a comunicação entre si e com os demais funcionários da instituição (BRITO,1998:87).

Para o controle da infecção hospitalar, o hospital, além de contar com pessoal especializado, deve treinar seus funcionários para os procedimentos corretos de assepsia, limpeza, descontaminação, desinfecção e esterilização de áreas, superfícies, equipamentos e

artigos. Isso sem contar com os métodos de higiene pessoal dos que lidam diretamente com pacientes, equipamentos, materiais e artigos hospitalares. A questão do controle da infecção hospitalar está presente, direta ou indiretamente, em todos os setores de uma unidade hospitalar, de modo que é de todo conveniente que esse assunto seja abordado em tudo o que interessa à segurança de funcionários e pacientes.

Os resíduos perigosos gerados nos estabelecimentos de saúde representam um grave problema que incide na alta taxa de doenças infecciosas que registram os países da América Latina. Seu potencial patogênico e a ineficiência de seu manejo, aí incluídos a geração, o manejo, a segregação inadequada e a falta de tecnologia para seu tratamento e disposição final, constituem um risco para a saúde da comunidade hospitalar e da população em geral (CEPIS,1997:11).

O gerenciamento correto dos resíduos significa não só controlar e diminuir os riscos, mas também alcançar a minimização dos resíduos desde o ponto de origem, que elevaria também a qualidade e a eficiência dos serviços que proporciona o estabelecimento de saúde. Um sistema adequado de manejo dos resíduos sólidos em um estabelecimento de saúde permitirá controlar e reduzir com segurança e economia os riscos para a saúde associados aos resíduos sólidos (CEPIS,1997:13).

Uma classificação adequada dos resíduos gerados em um estabelecimento de saúde permite que seu manuseio seja eficiente, econômico e seguro. A classificação facilita uma segregação apropriada dos resíduos, reduzindo riscos sanitários e gastos no seu manuseio, já que os sistemas mais seguros e dispendiosos destinam-se apenas à fração de resíduos que os requeiram e não para todos. Tomando como critério o risco para a saúde e considerando os pontos de geração e os tipos de tratamento ou disposição final que se deve dar aos resíduos, pode-se classificá-los em perigosos e não perigosos (CEPIS,1997:15).

Os artigos hospitalares devem ser cuidados de forma específica, de acordo com sua classificação em críticos, semicríticos, não-críticos ou contaminados, no sentido de se eliminarem os riscos de infecção hospitalar, conforme discriminados abaixo:

- *artigos críticos* – devem sofrer processos de esterilização para serem isentados de vírus, bactérias, fungos e esporos;
- *artigos semicríticos* - devem sofrer processos de desinfecção para serem isentados de bactérias, fungos e vírus;
- *artigos não-críticos* – nestes é permitida a presença de pequenas quantidades de microrganismos encontrados na microflora humana;

- *artigos contaminados* – devem sofrer limpeza antes de passarem pelos demais processos de assepsia (BRITO,1998:91).

As condições ambientais necessárias ao auxílio do controle da infecção hospitalar dependem de pré-requisitos dos diferentes ambientes do edifício hospitalar, quanto a risco de transmissão da mesma. Segundo a Portaria nº 930, de 27/08/92, do Ministério da Saúde, esses ambientes podem ser classificados em:

- *Áreas críticas*: ambientes onde existe risco aumentado de transmissão de infecção, onde se realizam procedimentos de risco ou onde se encontram pacientes com seu sistema imunológico deprimido;
- *Áreas semi-críticas*: compartimentos ocupados por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas;
- *Áreas não-críticas*: demais compartimentos não ocupados por pacientes.

Essas áreas, consideradas segundo o grau de risco de contaminação como não-críticas, semicríticas, críticas e contaminadas, merecem cuidados específicos para cada caso, conforme discriminado abaixo:

- *áreas não-críticas* – devem ser limpas;
- *áreas semicríticas* – como são áreas destinadas a pacientes portadores de doenças infecciosas de baixa transmissibilidade ou não-infecciosas, devem ser limpas, mas podem também sofrer processos de desinfecção;
- *áreas críticas* – sendo as que oferecem maior risco de infecção, de preferência devem passar por processos de desinfecção, embora em alguns casos possam ser apenas limpas;
- *áreas contaminadas* – como o próprio nome sugere, devem sofrer processos de desinfecção, com remoção prévia da matéria orgânica (BRITO,1998:92).

O acondicionamento dos resíduos na origem consiste em controlar os riscos para a saúde e facilitar as operações de coleta, armazenamento externo e transporte, sem prejudicar o desenvolvimento normal das atividades do estabelecimento. Deve-se contar com recipientes apropriados para cada tipo de resíduo. O tamanho, o peso, a cor, a forma e o material devem garantir uma apropriada identificação, facilitar as operações de transporte e limpeza, ser herméticos para evitar exposições desnecessárias e estar integrados às condições físicas e arquitetônicas do local. Com relação aos resíduos especiais, quando se trata de substâncias perigosas (corrosivas, reativas, tóxicas, explosivas, inflamáveis e radioativas), devem ser seguidas as recomendações específicas que se encontram nas etiquetas de cada produto para acondicioná-los e descartá-los (CEPIS,1997:22,23).

O hospital moderno conta com a instalação de um sistema de ar condicionado em suas salas de cirurgia, pois, ele assegura conforto ao pessoal e reduz a quantidade de bactérias veiculadas pela poeira. A temperatura deve ser regulada entre um mínimo e um máximo de 21° e 27°C, respectivamente. A umidade relativa do ar ideal é de 55%. Os filtros devem ser de alta eficiência para poderem reter de 90 a 99% das partículas biológicas de um a cinco microns. O ar introduzido nas salas de cirurgia deve criar uma pequena sobrepressão, a fim de evitar a entrada de ar indesejável por qualquer outra abertura. O suprimento direto do ar, através de janelas, é totalmente incompatível com o ambiente asséptico de uma sala cirúrgica (KARMAN,1980:20).

Nos hospitais de 100 ou mais leitos, o Laboratório costuma dividir-se em áreas próprias para as suas diferentes atividades: bacteriologia, sorologia, bioquímica, hematologia, análise de urina e paracitologia. Quanto à localização, o Laboratório deve oferecer fácil acesso tanto ao público quanto ao pessoal do hospital que traz e retira espécimens, material de colheita, relatórios e papéis administrativos. Na Unidade de Fisioterapia desenvolvem-se as seguintes modalidades de medicina física: eletroterapia, hidroterapia e fisioterapia (exercícios). Trata-se de modalidades que são cada vez mais usadas por pacientes internos e externos tanto nos hospitais grandes quanto nos pequenos, abrangendo crescente variedade de equipamentos (KARMAN,1980:23,24).

Na Unidade de Isotopoterapia os radioisótopos são empregados para diagnósticos, tratamento e pesquisa por causa da propriedade que têm de emitir diferentes tipos de radiações afônicas e da facilidade de serem detectados por instrumentos especiais. Todo o seu manuseio requer muitos cuidados e precaução, assim como a urina dos pacientes tratados com os radioisótopos. Antes de lançá-la ao esgoto é preciso retê-la pelo tempo necessário para a redução de seu nível de radioatividade. A proteção contra a exposição às radiações externas é conseguida com biombos e barreiras portáteis de chumbo (KARMAN,1980:24,25).

As condições para se implantar medidas e procedimentos que contribuam para diminuir o risco das infecções hospitalares dependem, fundamentalmente, de um adequado planejamento físico-funcional do edifício hospitalar. O planejamento deve começar muito antes dos estudos para a edificação, iniciando-se pela escolha do terreno, onde a observação do seu entorno é primordial para uma localização adequada. Problemas de sujeira, insetos, ruídos, poeira, proximidade de terrenos alagados, rios poluídos, etc., são aspectos negativos que podem concorrer para aumentar os riscos de contaminação dentro dos hospitais (PINTO,1996:109).

Em termos arquitetônicos, alguns aspectos podem contribuir para a redução do risco de infecção nos hospitais:

- implantação correta do edifício, onde são observadas as condições climáticas, orientação,

aspectos topográficos, setorização, fluxos gerais, etc.;

- estudo detalhado de cada unidade do hospital, observando, principalmente, as áreas críticas, de maior risco de contaminação, que merecem maiores cuidados em seu planejamento, nas soluções adotadas e no material utilizado;
- adoção de um sistema de manutenção corretiva e, principalmente, preventiva nos hospitais.

Materiais de construção e revestimentos utilizados adequadamente nos ambientes, instalações diversas como hidro-sanitárias, gases, acondicionamento de ar e outros, empregados corretamente na construção e a utilização racional de um programa bem elaborado para manutenção do hospital, tanto predial como de seus equipamentos, são fatores preponderantes para garantir ao hospital redução no risco da contaminação dos ambientes, pessoal e material (PINTO,1996:110).

O planejamento hospitalar deve levar em conta o aspecto da infecção e do risco da sua disseminação pelo vários ambientes do hospital. Entre as diversas áreas que carecem de atenção especial está a lavanderia. Sua vulnerabilidade deve-se ao fato de seu estreito vínculo com os pacientes de todos os departamentos do hospital (ambulatório, pronto socorro, internação, centro cirúrgico, isolamento, etc.) através da roupa suja que recebe, limpa e distribui. Ela atua como uma estação central receptora e distribuidora de germens. Para se evitar isto é preciso que o projeto preveja as necessárias barreiras físicas e dote o hospital de dispositivos capazes de enfrentar o problema (KARMAN,1980:59).

Uma das maneiras de se prevenir a infecção hospitalar é cuidar dos elementos contaminados na própria fonte. O transporte de material contaminado, se acondicionado dentro da técnica adequada, pode ser realizado através de quaisquer ambientes, sem risco algum. Algumas características ambientais e arquitetônicas nos edifícios hospitalares podem auxiliar nas estratégias contra a transmissão de infecções adquiridas em seu recinto, tais como:

- *Barreiras físicas*: ambientes que minimizam a entrada de microorganismos externos;
- *Distribuição de água*: os reservatórios destinados à água potável devem ser duplos, para permitir o uso de um, enquanto o outro estiver interditado para reparos ou limpeza;
- *Colocação de lavatórios*: do tipo que dispensa o contato de mãos contaminadas através do volante, de torneira ou registro, quando do fechamento da água;
- *Ralos (esgotos)*: todas as áreas “molhadas” devem ter fechos hídricos (sifões);
- *Localização das salas de utilidades*: devem ser projetadas de tal forma que possam receber material contaminado da unidade onde se encontra, abrigar roupa suja antes de encaminhar ao destino, e despejar resíduos líquidos contaminados sem afetar ou interferir com outras

áreas ou circulações;

- *Acabamento de paredes e pisos*: os requisitos de lavabilidade e higienização de pisos, paredes, pias, balcões, etc., devem ser extensíveis a todos os ambientes do hospital;
- *Forros*: Os tetos em áreas críticas devem ser contínuos, sendo proibido o uso de forros falsos removíveis;
- *Lâmpadas germicidas*: o uso de radiação ultravioleta, para fins de desinfecção e esterilização de superfícies ou artigos, inclusive água e interior de dutos de ar-condicionado, encontra-se proibido pela Portaria nº 930/92, do Ministério da Saúde;
- *Banheiras “terapêuticas”*: devem ser construídas de modo a impedir permanência de águas residuais quando esgotadas;
- *Bebedouros*: sua instalação deve obedecer às recomendações do Manual de Controle de Infecção Hospitalar – COCIN, 1995;
- *Elevadores, monta-cargas e tubulões*: necessidade de vestíbulos aos elevadores, antecâmaras aos monta-cargas e material lavável e anti-corrosivo nos tubulões;
- *Bidês*: proibida sua instalação; todos os banheiros e sanitários de pacientes internados devem possuir duchas higiênicas;
- *Renovação de ar em áreas críticas*: todas as entradas de ar externas devem ser localizadas o mais alto possível, em relação ao nível do piso, ficando afastadas das saídas de ar, dos incineradores e das chaminés das caldeiras; as saídas devem situar-se junto ao chão; todas as aberturas para entrada e saída de ar devem possuir filtros de grande eficiência (BRASIL,1995a:101-105).

O isolamento hospitalar, em sentido amplo, trata de definir áreas, confinar setores, impedir acessos, controlar entradas, segregar circulações, preservar sigilo, confinar fontes de ruído, controlar furtos e prevenir contágio de infecções. A luta contra a infecção hospitalar exige esforço contínuo, coordenado e conhecimento de causa. O seu sucesso está na dependência de vários fatores combinados: do projeto arquitetônico, da construção, das instalações, das medidas administrativas, do pessoal e da atuação da *Comissão Permanente de Controle e Prevenção de Infecções* (KARMAN,1980:87).

Quanto ao aspecto de infecção, o isolamento hospitalar pode ser classificado em cinco grupos:

1. Isolamento de ambientes assépticos, visando protegê-los contra infecções provenientes do exterior;
2. Isolamento de dependências, visando proteção contra infecção oriunda de circulação interna

do próprio hospital;

3. Isolamento de circulação interna, visando defendê-la contra infecção proveniente de setores contaminados;
4. Isolamento de dependências entre si;
5. Isolamento de fômites e proteção contra os mesmos (KARMAN,1980:87).

O combate à infecção em hospitais é uma constante. Tem o seu início na prancheta do arquiteto, prossegue na construção, instalação e organização do hospital e se robustece na atuação da administração e particularmente na da comissão permanente de controle e prevenção. Em busca da proteção dos pacientes, funcionários e visitantes, torna-se necessário o concurso de um elenco de medidas físicas, técnicas, administrativas e profissionais. Além dos recursos dos cinco grupos de isolamento apresentados, são também indispensáveis instrução, conhecimento de causa, conscientização, equipamentos, produtos, técnicas e controle permanente (KARMAN,1980:95).

### ***3.3.3 Manutenção geral e predial***

A manutenção predial chega a ser considerada “*um mal necessário*” para combater um “*mal inevitável*”: a deterioração, a obsolescência. No setor industrial, a manutenção já é reconhecida e consagrada, no entanto, para o setor construtivo, o proprietário ou usuário, em geral, considera a edificação como eterna e indestrutível. A manutenção implica cuidados e serviços que garantam, à instituição, contínuo desempenho no que se relacione à segurança, funcionalidade, conforto, aspecto e outros mais (KARMAN,1994:59).

Cabe à manutenção zelar pelas boas condições da estrutura do prédio, pois:

- pilares de concreto armado danificados podem expor a ferrugem e sofrer corrosão;
- água acumulada sobre laje de forro ou de piso também pode levar à corrosão da armadura;
- lajes e vigas não podem ser sobrecarregadas além do limite previsto em cálculo;
- equipamentos que vibram (baixa ou alta frequência) ou máquinas percutores não devem ser instalados diretamente sobre lajes e vigas;
- trinca em caixa d’água enterrada (reservatório/cisterna) pode acarretar vazamentos despercebidos e minar alicerces;
- e vazamento de dutos de esgoto ou de encanamentos de água, correndo sob laje ou sob lastro de concreto, pode levar a adensamento ou erosão do solo de apoio.

Recalques, fissuras, rachaduras, flexão em vigas, flambagem em pilar e outras anormalidades estruturais devem ser prontamente diagnosticadas e sanadas, sempre que necessário com a

presença de profissional especializado (KARMAN,1994:59-61).

O desempenho da *Manutenção Operacional* está na direta dependência da otimização da *Manutenção Preditiva*. A responsabilidade do hospital com os seus usuários e a natureza de suas atividades não permitem falhas ou interrupções de abastecimento ou suprimento. É o que confere à *Manutenção Hospitalar* características próprias, condensadas no conceito de *Continuidade Operacional*. São exemplos sobre a atuação e importância da manutenção: suprimento de vapor, extensões e instalações, suprimento de oxigênio e extravasamento de ralo em área crítica (KARMAN,1994:23,24).

A Manutenção Operacional compreende as áreas *administrativa, preventiva e corretiva*. A *Manutenção Administrativa* objetiva planejamento abrangente, em estreita consonância com a Administração do Hospital, baseando-se em análises, avaliações, pesquisas, testes, ensaios e planejamento lastreado e técnico. A *Manutenção Preventiva* consiste na tomada de uma série de cuidados ou providências antes do surgimento de problemas, no sentido de evitá-los, permitindo a utilização de um bem até o limite real de sua vida e a programação da sua substituição, antes de uma quebra ou interrupção de serviço. E a *Manutenção Corretiva* cuida de reparos, consertos, substituições e danos, atuando a reboque dos acontecimentos. É a menos desejável e a mais onerosa, mas nem por isso menos necessária, prevalecendo principalmente na ausência ou deficiência de outras modalidades de manutenção (KARMAN,1994:24-27).

A Manutenção Preventiva é abrangente, preocupando-se com a inspeção e a manutenção tanto do interior do prédio, das instalações, do equipamento fixo, móvel e do mobiliário, como do exterior do edifício, inclusive do câmpus, dos acessos e dos estacionamentos. Quanto mais eficiente, menores são as ocorrências, emergências, surpresas, colapsos, quebras e desarranjos.

A estruturação de um *Plano de Manutenção*, principalmente em hospital já em operação, pode constituir-se em tarefa a longo prazo, a cargo da Manutenção Administrativa, requerendo levantamento, avaliação e análise de apreciável número de dados e elementos, tais como cadastros do patrimônio (edifícios, benfeitorias, instalações, etc.) e do equipamento (nome, identificação, marca, modelo, função, características, localização, etc.) (KARMAN,1994:27,28).

Um projeto que leve em consideração a Manutenção Preditiva deve prever e prover oficinas em número, dimensões e com as especializações necessárias, dotadas de equipamentos e ferramental requeridos. Também deve ser previsto um arquivo geral de dados referentes a projetos e desenhos atualizados (“*as built*”), catálogos de equipamentos e aparelhos instalados, biblioteca técnica, cadastro de estoque de peças de reposição, normas e rotinas de trabalho, cursos de treinamento, etc. (KARMAN,1994:30).

A manutenção deve visar a correção da origem do problema e não ater-se apenas ao efeito. Qualquer ocorrência, mesmo a rotineira queima de uma lâmpada, necessita de investigação concernente a suas possíveis causas. Entre os vários recursos que relacionam defeitos a possíveis causas, existe o *Diagrama de Ishikawa* (“*Espinha de Peixe*”), que se aplica a edificações, instalações e equipamentos. Em termos de desempenho, a manutenção muito depende do projeto, por isso, cabe ao técnico responsável pela Manutenção Preditiva participar na elaboração dos projetos, no sentido de prever e prover espaços, fluxos e acessibilidade requeridos no Edifício Hospitalar (KARMAN,1994:39,41).

Em linhas gerais, a *Manutenção Predial* trata dos fenômenos relativos a deficiências de ordem construtiva, naturais ou induzidos, que afetam a segurança estrutural, funcionalidade e habitabilidade das edificações, tais como trincas, infiltrações, umidade nos ambientes, deformações estruturais, deterioração de revestimentos e outras manifestações patológicas. Partindo do princípio de que toda obra civil construída pelo homem visa atender sua segurança e bem-estar, verifica-se uma relação importante com o aspecto da durabilidade das construções convencionais (SLOSASKI,2001:18).

Com base no conceito clássico de “*vida útil*”, há um período mínimo de 50 anos para o qual as estruturas devem ser projetadas, construídas e utilizadas, conservando suas características de segurança, estabilidade, aptidão em serviço e aparência aceitável, sem exigir medidas extras de manutenção. Analisando o gráfico da Figura 3.7, verifica-se que o nível de qualidade da construção reflete o índice de danos induzidos por falhas de projeto e/ou execução nos primeiros 5 anos relativos à garantia legal da obra. A participação do usuário é fundamental durante toda a vida útil da obra, pois é ele que vai perceber os danos e acionar as intervenções. A eficácia e durabilidade das intervenções é função direta do grau de especialização do executante (SLOSASKI,2001:18)<sup>9</sup>.

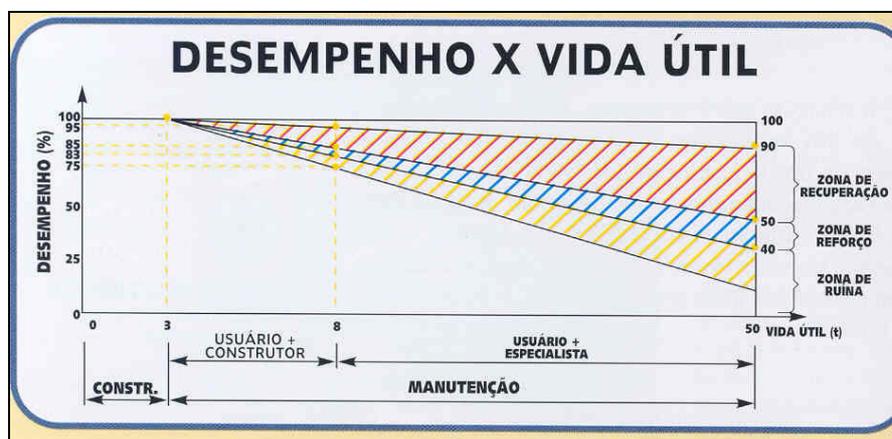


Figura 3.7 – Gráfico do Desempenho x Vida Útil da construção

<sup>9</sup> Revista MANUTENÇÃO. São Paulo: Abramam, nº 83, p.18, set/out, 2001.

Tomando como exemplo um edifício de porte, as partes mais afetadas são os elementos construtivos indicados no desenho esquemático da Figura 3.8, sujeitos a ações *mecânicas* (esforços), *físicas* (intemperismo) e *químicas* (poluição). São os seguintes os tipos e causas dos danos mais encontrados nas construções (SLOSASKI,2001:18,19):

1. *As infiltrações em lajes expostas e reservatórios de água*

- projetos em desacordo com as normas da ABNT NBR-9574 (Execução de Impermeabilização) e NBR-9575 (Projeto de Impermeabilização);
- uso de materiais de baixa qualidade, servindo como exemplo: mantas asfálticas não certificadas com selo de qualidade; produtos “*milagrosos*” prontos para serem aplicados (“*faça você mesmo*”); sistemas ultrapassados, como as impermeabilizações moldadas *in loco* com várias camadas;
- mão-de-obra não especializada (“*faz-tudo*”);

2. *Deterioração de fachadas*

- projetos em desacordo com a norma NBR-13755;
- falha da mão-de-obra no assentamento de revestimentos;
- falta de tratamento impermeabilizante para revestimentos porosos (concreto aparente, granito, pastilhas/rejuntas);

3. *Corrosão do concreto armado*

- posicionamento irregular das armaduras;
- formas de baixa qualidade;
- condições inadequadas de preparo/lançamento do concreto;
- falta de controle do adensamento;
- deficiência de cura;

4. *Danos estruturais*

- subdimensionamento para as cargas de serviço;
- cargas não previstas;
- fatores reológicos;
- movimentações excessivas do arcabouço estrutural;
- falhas de projeto e execução;

5. *Causas adicionais*

- detalhes arquitetônicos: criam condições favoráveis à ampliação dos danos (ex: revestimentos absorventes em fachadas); dificultam ou impedem o acesso para manutenção (ex: pele de vidro, cornijas);

- reformas/ampliações irregulares na cobertura (ex: fechamento de terraços).

A manutenção predial também está passando por alterações significativas para acompanhar as mudanças impostas pelo novo modelo econômico globalizado. Esta área específica, também conhecida como de apoio, dentro do segmento de *Engenharia de Manutenção* como um todo, é hoje vista como um desafio para aquelas empresas e instituições que buscam a qualidade e a excelência. Na prática, *instituições hospitalares*, administrações de condomínios empresariais, de escritórios de grandes empresas e de aeroportos e hotéis podem partir de uma mesma metodologia aplicável à manutenção de seus prédios e instalações, mas demonstram que há peculiaridades no cotidiano que envolvem um gerenciamento diferenciado, enfatizando áreas como segurança, custos, desperdícios e resultados para atingir a eficiência (CÉLIS & SCHÄFER,2001:10).

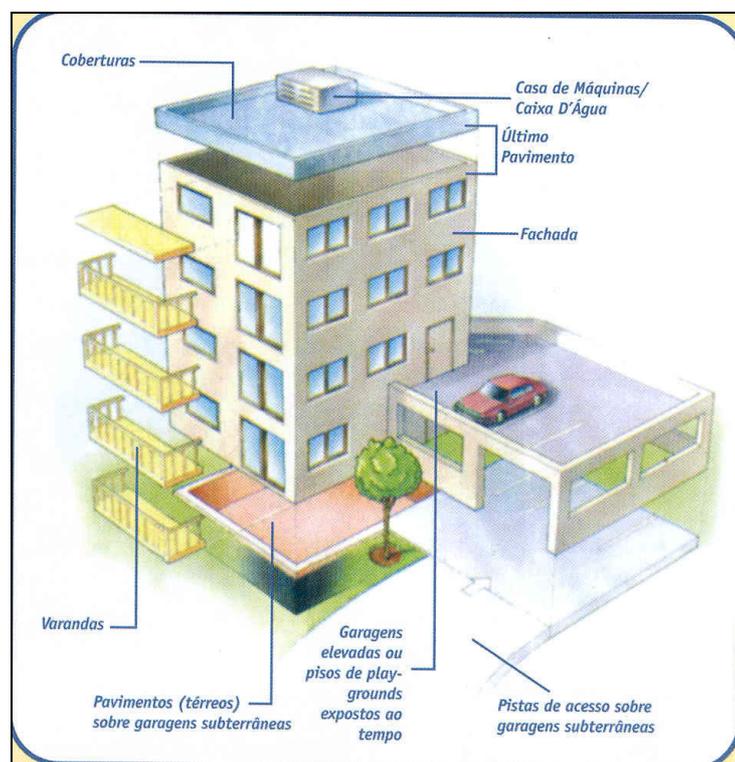


Figura 3.8 – Desenho esquemático sobre as partes mais afetadas de um edifício

No campo hospitalar, onde a prioridade é a assistência aos pacientes, há dificuldade na realização de obras e intervenções devido a taxa de ocupação e que isto exige um constante trabalho para a manutenção dos padrões de alto nível. Para quem trabalha em hospital, toda hora é hora, porque simplesmente não se “*desliga*” um hospital para se fazer as manutenções necessárias. Não se pode parar o prédio, nem suas atividades. Trata-se de uma questão estratégica. No caso dos hospitais, todas as áreas são consideradas importantes na hora de efetuar

manutenção preventiva, corretiva ou preditiva, exigindo pronto atendimento e eficácia nas intervenções, porém, tudo o que se refere a UTI e Centro Cirúrgico, necessita de acompanhamento permanente (CÉLIS & SCHÄFER,2001:12).

Visando prevenir ou corrigir o processo danoso, restaurando ou mesmo ampliando as propriedades dos materiais originais da construção, são empregados os seguintes métodos de manutenção predial (SLOSASKI,2001:19):

1. *Recuperação* – elimina as causas dos danos, restaurando ou conduzindo a estrutura para sua condição original (ex: reimpermeabilização);
2. *Aumento da rigidez* – aumenta a *performance* de serviço da estrutura, eliminando problemas de funcionalidade, como deflexões e trincas excessivas, e limita o estado de deformação para um mesmo estado de carregamento (ex: efeito reológico);
3. *Reforço* – aumenta a capacidade de carga da estrutura, reforçando a resistência à flexão, cisalhamento e compressão (reforço com fibra de carbono, chapa colada, adição de elementos estruturais);
4. *Estabilização* – promove a interrupção de deformações consideradas inaceitáveis pela modificação da capacidade de suporte do terreno (reforço de fundações).

A variedade de situações patológicas é grande, exigindo do profissional de manutenção sólidos conhecimentos dos métodos e materiais para evitar a *pseudo-recuperação* que, além de não corrigir, poderá agravar o problema. Portanto, é fundamental conhecer bem as especificações, normas e restrições técnicas definidas pelos fabricantes para se obter o pleno desempenho dos produtos, e desta forma, alcançar o trinômio *eficácia-durabilidade-garantia* da manutenção predial, de modo que ela possa efetivamente cumprir sua missão dentro da cadeia produtiva da construção civil (SLOSASKI,2001:19).

A falta de padronização e baixa qualidade dos materiais são também um grande vilão a ser apropriado ao custo de manutenção. A relação custo/benefício deve sempre ser analisada. Vista de forma isolada, a manutenção preditiva pode ser considerada de alto custo, porém, ao se estudar as perdas de produção evitadas, pode-se concluir que sua implantação é extremamente viável sob o aspecto econômico (CÉLIS & SCHÄFER,2001:14).

### ***3.3.4 Relação de custos entre manutenção e construção***

Os edifícios hospitalares constituem um dos tipos mais complexos de edifícios, reunindo, pelo menos, três blocos funcionais básicos: *bloco de administração e diagnóstico, bloco de internação e bloco de cirurgia e obstetrícia*. Cada um desses blocos tem uma configuração

arquitetônica e disposição de espaços totalmente diferentes, pelo que a estrutura de custos também é totalmente distinta (MASCARÓ,1992:4,5)<sup>10</sup>.

O bloco de administração e diagnóstico tem geralmente fluxos de pessoas muito intensos, pelo que deverá ser o mais compacto possível, desde que sua função seja cumprida, pois, desta forma as circulações serão mais curtas. Sempre que possível, este bloco deverá se localizar no térreo, ou pelo menos, ser de baixa altura, dispensando o uso de circulações verticais, muito caras. No bloco de internação a circulação de pessoas é das menores do edifício hospitalar. Se o partido arquitetônico adotado for vertical, a localização deste bloco deverá ser em pavimentos mais elevados.

O bloco de cirurgia e obstetrícia é um bloco onde a iluminação e a ventilação natural normalmente são prejudiciais, já que podem se tornar fontes de contaminação ou, pelo menos, de complicação das extremas condições de esterilização que neste bloco se fazem necessárias. Como o custo do edifício diminui à medida que seu índice de compacidade<sup>11</sup> aumenta, uma medida de economia será localizar este bloco no centro do edifício, aumentando, assim, seu índice de compacidade.

Os edifícios hospitalares, do ponto de vista tipológico, podem ser classificados em dois tipos básicos:

- *hospitais verticais*: compostos de uma torre ou uma barra com vários andares, complementada, às vezes, com uma base maior de uns poucos andares;
- *hospitais horizontais*: partido que pode ser desenvolvido em forma de um bloco único de um edifício tipo pátio ou subdividido em pavilhões.

Do ponto de vista do custo, um edifício pode ser dividido em duas partes básicas:

- os espaços construídos
- os equipamentos e instalações necessários para que o edifício possa cumprir sua função.

Cada uma dessas partes, analisadas economicamente, varia de forma diferente, embora, construtivamente, estejam fortemente ligadas entre si. Por exemplo, o custo da circulação vertical de um edifício varia fundamentalmente se o projeto prevê ou não o uso de elevadores; o custo da instalação sanitária é função direta do número de banheiros com que conta o edifício, etc. A presença ou ausência de alguns destes equipamentos é usada para indicar a categoria e o nível sócio-econômico do edifício, podendo seu custo global ser estimado por metro quadrado (MASCARÓ,1992:7).

---

<sup>10</sup> Juan Luis Mascaró. *Aspectos econômicos do projeto de hospitais*. UFRGS,1992.

<sup>11</sup> OBS: Para o caso do clima tropical equatorial de Fortaleza, a compacidade dificulta o aproveitamento da ventilação e iluminação natural. Informações segundo orientação do Prof. Marcondes A. Lima.

O custo dos espaços construídos é função direta de suas medidas, sem exceção alguma, dependendo das resoluções dimensionais adotadas para o edifício: comprimento, largura, altura do pé-direito, número de pavimentos, etc. O custo dos equipamentos, ao contrário, depende de decisões dicotômicas (sim ou não), embora as decisões dimensionais também influam com peso muito inferior. Mais importante que os custos de construção e instalação dos equipamentos, são seus custos de manutenção e uso, muito mais difíceis de se prever. A falta de manutenção dos espaços construídos levará, a longo prazo, o edifício a deixar de cumprir suas funções, enquanto uma instalação sem conservação permanente e reparação imediata pode causar danos irreparáveis e mais significativos que o simples custo do serviço (MASCARÓ,1992:7,8).

Do ponto de vista quantitativo, pode-se afirmar que em média:

- no custo de construção:
  - 70% corresponde à parte civil (espaços)
  - 30% corresponde às instalações
- no custo de manutenção:
  - 70% corresponde às instalações
  - 30% corresponde à parte civil (espaços).

Como foi visto, o maior peso do custo de construção está nos espaços e o de manutenção está nas instalações. Por isso, o projeto de um edifício hospitalar deve tentar:

- *na parte civil*: minimizar o custo da construção
- *nas instalações*: minimizar os custos de manutenção (MASCARÓ,1992:8,9).

Na parte civil deve-se minimizar a quantidade de materiais utilizados assim como seus custos unitários, sem se preocupar tanto com seus possíveis custos de manutenção que sempre serão pequenos frente aos de construção.

Nas instalações ocorre o contrário, a escolha de sistemas e materiais deve ser visando diminuir ao máximo os custos de manutenção, sem se preocupar demais com os custos iniciais da implantação (MASCARÓ,1992:9,10).

Para se atingir a máxima economia global no projeto de um edifício hospitalar, o ideal é que não haja tanta preocupação com a vida útil de um revestimento, de um piso ou de uma tinta (*o que não quer dizer usar materiais de baixa qualidade*), materiais e elementos que fazem parte da obra civil, mas, nas instalações, ao contrário, deve-se procurar aqueles que apresentem a menor probabilidade de falha, mesmo que sejam um tanto mais caros que suas alternativas (similares) (MASCARÓ,1992:10).

O edifício pode ser dividido em três partes fundamentais e funcionais para ser entendido economicamente: *planos horizontais* (estrutura resistente, contrapiso, piso), *planos verticais* (alvenaria, isolamento e pilares estruturais; acabamentos verticais; caixilharia e esquadrias) e

*instalações*. Na análise do custo médio, em relação ao custo global, 40% são para os planos verticais, 30% para os planos horizontais e 30% para as instalações (MASCARÓ,1992:10-12,15).

Nos planos horizontais, a maioria do custo refere-se à estrutura resistente, sendo importante, para sua economia, um adequado ajuste do tipo de estrutura escolhida aos vãos que ela deve vencer, assim como as cargas que tem de suportar. Nos planos verticais a maioria do custo está associada a materiais de acabamento e de aberturas onde existe uma enorme quantidade de materiais e elementos alternativos. O custo de manutenção e operação do edifício em grande parte será predeterminado pelas decisões projetuais que forem adotadas. Do ponto de vista funcional, durante sua vida útil, é necessário que o edifício tenha flexibilidade para permitir possíveis reformas e para a utilização dos espaços, embora, toda flexibilidade implique em maiores custos de construção.

Num edifício hospitalar, os custos presentes (de construção) e futuros (de manutenção e utilização) devem merecer uma análise comparativa especial, particularmente no que se refere a suas instalações. Nelas há dois tipos distintos:

- Redes trabalhando por pressão (água fria e quente, oxigênio, ar condicionado, ar comprimido, vapor, etc.), contra pressão (vácuo) e tensão (eletricidade, telefonia, televisão, música ambiental, etc.); as redes desses sistemas têm altos custos de manutenção e de operação e estão sujeitas a falhas frequentes; suas partes devem: ser facilmente removíveis e substituíveis, ser intercambiáveis com partes em venda avulsa no mercado, e ter alta qualidade mesmo que mais caras que suas alternativas.
- Redes trabalhando por declividade (esgoto, pluvial); estas redes têm baixo índice de falhas, pelo que sua facilidade de remoção e substituição pode ficar relegada a um segundo plano; o mais importante é atingir um baixo custo de construção (MASCARÓ,1992:16,17).

No primeiro grupo, as redes com tubulações aparentes ou colocadas dentro de paredes e lajes, mas com tampas que as tornem facilmente visitáveis, serão uma fonte importante de economia no custo de manutenção. No segundo grupo, as redes visitáveis são praticamente desnecessárias.

O tamanho e a forma dos compartimentos de um edifício podem influir no seu custo de construção. Como já foi visto, os planos verticais de um edifício (paredes, fachadas, divisórias, etc.) atingem 40% de seu custo total de construção. Esse é apenas um valor médio, no entanto, três são os fatores que condicionam a porcentagem indicada:

- os materiais componentes e sistemas construtivos empregados na construção, fazendo com que o custo por metro quadrado de parede seja variável; são várias as alternativas (qualitativas e quantitativas) dos materiais existentes para se construir uma parede;

- o tamanho médio dos locais, que determina a quantidade média de paredes por metro quadrado construído;
- a forma dos compartimentos e do edifício, ou seja, seu grau de compacidade (fator de economia ainda menos considerado) que, como no caso anterior, influi fortemente na quantidade média de paredes por metro quadrado construído (MASCARÓ,1992:22,23).

Uma das preocupações com a redução de custos é quanto a diminuição da qualidade através da escolha de materiais e do tipo de execução do prédio e, pouquíssimas vezes, por meio da forma e tamanho dos locais. A influência do tamanho médio dos locais nos custos de construção é relativamente fácil de se calcular, porém, torna-se mais difícil imaginar a influência que a forma dos locais e do edifício exerce sobre os custos (MASCARÓ,1992:23).

A relação entre as paredes que envolvem o edifício e sua superfície horizontal poderá ser medida e avaliada com certa objetividade através do que se conhece como “*Índice de Compacidade*” dos edifícios, que é definido como a relação percentual que existe entre o perímetro de um círculo de igual área do projeto e o perímetro das paredes exteriores do projeto. Matematicamente, o índice máximo de compacidade é 100 e corresponde a um projeto de planta circular. Estudos realizados por diferentes instituições em vários países desenvolvidos, como a *Building Research Station* da Inglaterra, constataram que projetos com altos índices seriam em princípio antieconômicos por possuírem partes das plantas curvas ou ângulos entre paredes superiores a 90° (MASCARÓ,1992:30,31).

Dependendo do índice de compacidade de um projeto, menores serão os custos de construção e também as perdas e ganhos térmicos indesejáveis, diminuindo os custos de manutenção e uso do edifício. Para se fazer um edifício econômico não é imprescindível fazer um projeto de planta quadrada ou quase quadrada, sendo necessário atentar para uma boa ventilação, iluminação ou para se adequar a desníveis do terreno (MASCARÓ,1992:31-33).

Quanto à influência da variação da altura do edifício no custo da construção, pode ser verificada de duas formas complementares: a variação de altura do pé-direito e a variação da quantidade de pavimentos. Quando varia a altura do pé-direito nos edifícios, o que varia é a quantidade de planos verticais. Nos edifícios hospitalares como a composição e quantidade dos planos verticais variam com os blocos, a influência dessa variação é diferente para cada bloco. De modo geral, os estudos mostram que as economias nos custos de construção serão muito pequenas com a diminuição do pé-direito dos locais (MASCARÓ,1992:38,39).

Os principais elementos ou fatores que acarretam variações no custo de construção em relação à altura (quantidade de pavimentos) dos edifícios são:

- *incidência crescente no custo*: a estrutura resistente; os elevadores; as fachadas; as instalações em geral; a duração da obra; insumo de mão-de-obra;
- *incidência decrescente no custo*: movimento de terra; os subsolos do edifício (quando existem); a cobertura; vestíbulo dos elevadores e outros espaços comuns; terreno ocupado;
- *incidência variável de custo*, ou seja, crescente ou decrescente conforme os casos: as fundações dos edifícios; a elevação dos materiais (MASCARÓ,1992:40,41).

Outra importante variação de custo de construção do edifício está no seu sistema de circulação interior, elemento indispensável, especialmente nos prédios altos, com funções e medidas definidas. O sistema de circulação de edifícios hospitalares verticais é formado por duas partes: uma vertical – escadas, rampas e, quando necessário, elevadores; e outra horizontal – formada por corredores de distribuição, estes tanto mais extensos quanto mais concentrados estiverem os núcleos de circulação vertical. Nos edifícios hospitalares horizontais as circulações tendem a ser muito extensas, cuja tendência geral é de perda de compacidade. A largura dos corredores merece uma atenção toda especial, em função das normas e da economia de custo de construção (MASCARÓ,1992:44,49).

### ***3.3.5 Engenharia de manutenção***

A história da manutenção acompanha o desenvolvimento técnico-industrial da humanidade. No fim do século XIX, com a mecanização das indústrias, surgiu a necessidade dos primeiros reparos. Até 1914, a manutenção tinha importância secundária e era executada pelo mesmo efetivo de operação. Com o advento da Primeira Guerra Mundial e a implantação da produção em série, instituída por Ford<sup>12</sup>, as fábricas passaram a estabelecer programas mínimos de produção e, em consequência, sentiram necessidade de criar equipes que pudessem efetuar reparos em máquinas operatrizes no menor tempo possível. Assim surgiu a manutenção corretiva (TAVARES,1999:10).

A situação acima se manteve até a década de 1930, quando, em função da Segunda Guerra Mundial e da necessidade de aumento de rapidez de produção, a alta administração industrial passou a se preocupar, não só em corrigir falhas, mas evitar que elas ocorressem, e o pessoal técnico de manutenção passou a desenvolver o processo de prevenção de avarias que, juntamente com a correção, completavam o quadro geral de manutenção, formando uma estrutura tão importante quanto a de operação.

---

<sup>12</sup> Manutenção preventiva na Volkswagen do Brasil S/A / Divisão de Manutenção da Fábrica I / São Bernardo do Campo – São Paulo – 1974.

Por volta de 1950, com o desenvolvimento da indústria para atender aos esforços pós-guerra, a evolução da aviação comercial e da indústria eletrônica, os gerentes de manutenção selecionaram equipes de especialistas para compor um órgão de assessoramento que se chamou *Engenharia de Manutenção* e recebeu os encargos de planejar e controlar a manutenção preventiva e analisar causas e efeitos das avarias (TAVARES,1999:11).

A partir de 1966, com a difusão dos computadores e a sofisticação dos instrumentos de proteção e medição, a Engenharia de Manutenção passou a desenvolver critérios de predição ou previsão de falhas visando a otimização da atuação das equipes de execução de manutenção. Esses critérios, conhecidos como *Manutenção Preditiva ou Previsiva*, foram associados a métodos de planejamento e controle de manutenção automatizados, reduzindo os encargos burocráticos dos executantes de manutenção. Estas atividades acarretaram o desmembramento da Engenharia de Manutenção que passou a ter duas equipes: a de *Estudos de Ocorrências Crônicas* e a de PCM – *Planejamento e Controle de Manutenção* (Figura 3.9) (TAVARES,1999:12).

A partir de 1980, com o desenvolvimento dos microcomputadores, a custos reduzidos e linguagens simples, os órgãos de manutenção passaram a desenvolver e processar seus próprios programas, possibilitando que seus micros sejam acoplados, como terminais inteligentes, ao computador central do Centro de Processamento de Dados – CPD, para composição de um Banco de Dados de Manutenção. Com as exigências de aumento da qualidade dos produtos e serviços pelos consumidores, a manutenção passou a ser um elemento importante no desempenho dos equipamentos em grau de importância equivalente ao que já vinha sendo praticado na operação (TAVARES,1999:13).

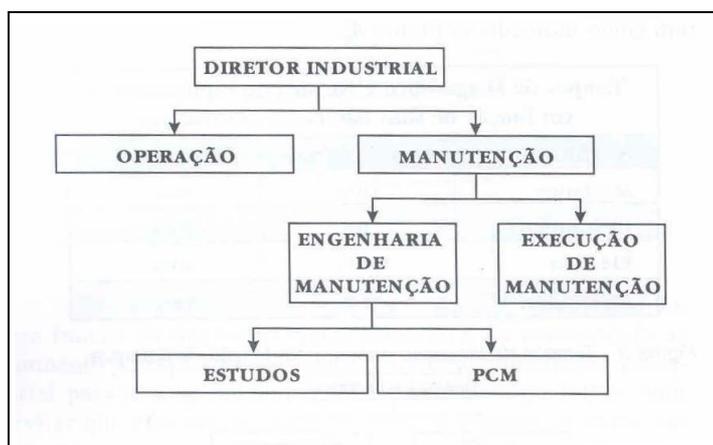


Figura 3.9 – Subdivisão da Engenharia de Manutenção

Sob o aspecto de custos, a manutenção corretiva, ao longo do tempo, se apresenta com a configuração de uma curva ascendente, devido à redução da vida útil dos equipamentos e

consequente depreciação do ativo, perda de produção ou qualidade dos serviços, aumento de aquisição de sobressalentes, aumento do estoque de matéria prima improdutiva, pagamento de horas extras do pessoal de execução da manutenção, ocorrência de ociosidade de mão-de-obra operativa, perda de mercado e aumento de riscos de acidentes (Figura 3.10) (TAVARES,1999:18).

O planejamento adequado conduz à metodização da manutenção com o estabelecimento de padrões de execução desenvolvidos a partir de recomendações dos fabricantes, experiência do pessoal interno e bibliografias de empresas similares. Dentre esses padrões, destacam-se as planilhas de comissionamento e manutenção, as instruções de manutenção ou lista de verificações (*check-list*), as folhas de registro de dados ou folhas de variação de especificações e o programa mestre de manutenção (TAVARES,1999:21).

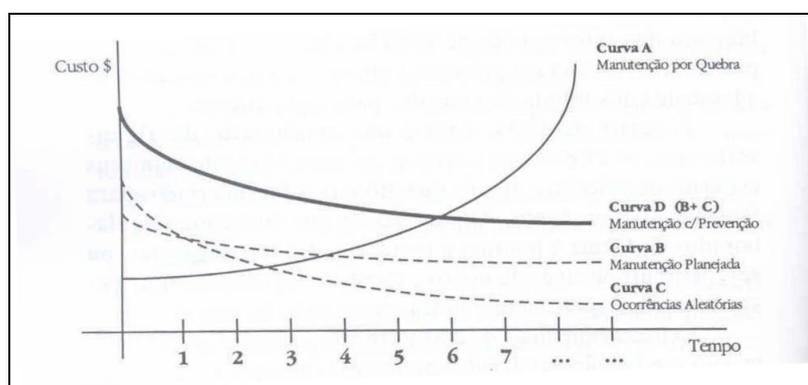


Figura 3.10 – Curvas de custo de manutenção em relação ao tempo

Em alguns casos, a exigência da confiabilidade e disponibilidade é de tal ordem que dispensa o estudo de viabilidade econômica da prevenção em relação à quebra, como no caso de alguns componentes de uma aeronave ou do gerador de emergência de um hospital ou dos elevadores de edifícios, cuja quebra coloca em risco vidas humanas ou o meio ambiente. Nestes casos são justificados altos investimentos em planejamento e controle de manutenção para que a confiabilidade atinja valores próximos a 100%. Incluem-se nesses grupos os equipamentos cuja parada imprevista gere grandes perdas de matéria-prima ou de qualidade do produto ou serviço (TAVARES,1999:22).

A primeira etapa para implantação de um *Sistema de Informações Gerenciais* constitui-se no levantamento das necessidades dos usuários e na avaliação de critérios para coleta de dados em função dos tipos de relatórios desejados. Esta etapa, identificada como *Análise e Diagnóstico da Área de Manutenção*, deve ser desenvolvida com a participação de especialistas das áreas de planejamento, organização e métodos, análise de sistemas e, principalmente, usuários, devendo

todos os participantes possuir a delegação do poder de decisão em suas atividades, para que o sistema desenvolvido alcance o objetivo almejado. A Análise e Diagnóstico foi originalmente concebida como apresentado na Figura 3.11, quando foi chamada de “*Polígono de Produtividade da Manutenção*” ou “*Radar da Manutenção*” (TAVARES,1999:24).

A metodologia atual para desenvolvimento dos trabalhos de A&D (Análise e Diagnóstico) é composta de oito etapas:

1. visitas às instalações, oficinas e escritórios das áreas de atuação da manutenção para conhecimento das atividades desenvolvidas por cada uma;
2. reuniões e debates com os profissionais direta ou indiretamente incluídos no processo de análise;
3. consultas à documentação em uso e determinação do fluxo de informações existente;
4. consulta aos usuários dos serviços de manutenção (clientes);
5. coleta e análise de normas e padrões de informatização da empresa;
6. levantamento dos problemas a administrar;
7. reuniões com os coordenadores de cada área para discussão das informações e apresentação das recomendações;
8. elaboração do relatório de diagnóstico (TAVARES,1999:25).

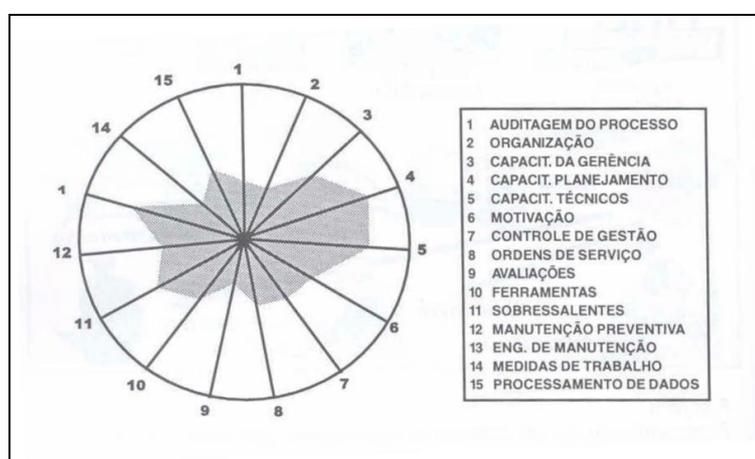


Figura 3.11 – Polígono da produtividade da manutenção (análise e diagnóstico)

Após a etapa de análise e diagnóstico, inicia-se o Projeto do Sistema, quando é desenvolvido ou selecionado e customizado o sistema que armazenará e processará as informações do processo de gestão da manutenção. As exigências atuais de confiabilidade e disponibilidade são de tal ordem que impõem, aos gerentes de manutenção, responsabilidades que só podem ser executadas com ferramentas adequadas de gestão. Em consequência, as

empresas buscam cada vez mais sistemas informatizados adequados para auxiliar a esses gerentes em suas funções (TAVARES,1999:30).

Para a implantação de um *Sistema de Controle de Manutenção*, é recomendável iniciar o projeto de coleta de dados pela identificação dos itens, que compõem a instalação industrial ou de serviços, suas localizações e utilidades. Esse inventário correlaciona cada equipamento com suas respectivas áreas de atuação, função, centro de custos e posição física ou geográfica na área de produção e oferece subsídios ao pessoal da gerência para o dimensionamento das equipes de operação e manutenção, qualificação necessária ao pessoal, definição de instrumentos, ferramentas e máquinas operatrizes e projeção do plano geral de edificação e distribuição das oficinas de apoio (Figura 3.12) (TAVARES,1999:49,50).

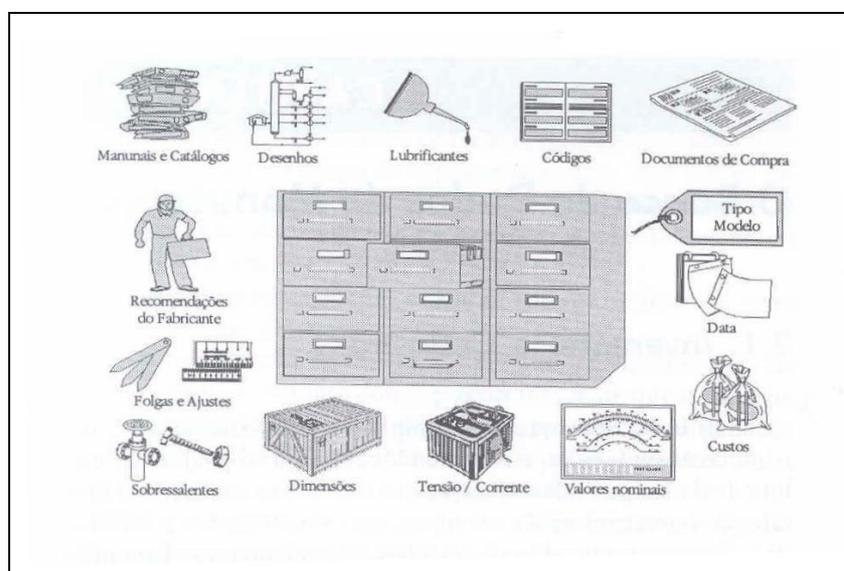


Figura 3.12 – Cadastro de equipamentos para Sistema de Controle de Manutenção

TPM é a sigla de “*Total Productive Maintenance*” (Manutenção Produtiva Total), uma técnica desenvolvida no Japão na década de 1970 como uma necessidade de melhorar a qualidade de produtos e serviços. Tem como conceito básico “*a reformulação e a melhoria da estrutura empresarial a partir da reestruturação e melhoria das pessoas e dos equipamentos*”, com envolvimento de todos os níveis hierárquicos e a mudança de postura organizacional. É uma técnica que promove um trabalho onde estão sempre unidos, segundo os mesmos objetivos, o homem, a máquina e a empresa (TAVARES,1999:144).

A *Manutenção Produtiva Total* aponta a eficácia da própria estrutura orgânica da empresa, por meio de melhorias a serem introduzidas e incorporadas, tanto nas pessoas como nos equipamentos. É uma ferramenta poderosa para vencer o desafio da produtividade e da

qualidade. Pode-se dizer que TPM é uma técnica de administração da produção que possibilita a garantia de produzir produtos com qualidade, a menores custos e no momento necessário. Em relação aos equipamentos, significa promover a revolução junto a linha de produção, através da incorporação da “*quebra zero*”, “*defeito zero*” e “*acidente zero*” (TAVARES,1999:144,145).

Com o desenvolvimento da MPT verificou-se ser fundamental que, além da necessidade de que cada um buscasse a limpeza e a organização para melhoria de suas atividades e do ambiente de um modo geral, os atributos ordenamento, asseio e disciplina também influenciavam na melhoria da produtividade, complementando assim o grupo dos 5S (*housekeeping*). A MPT se baseia em oito pilares: 1) Manutenção preventiva; 2) Melhorias individuais nos equipamentos; 3) Projetos MP/LCC (Manutenção Preventiva e Custo do Ciclo de Vida); 4) Educação e capacitação; 5) Manutenção da qualidade; 6) Controle administrativo; 7) Meio ambiente, segurança e higiene; e 8) Manutenção autônoma (TAVARES,1999:153-161).

A *Qualidade Total* visa buscar o atendimento das necessidades dos clientes da empresa através da maximização da confiabilidade dos produtos ou serviços, atendimento a todos os requisitos propostos, recompensa feita pelo investimento (gasto) e isenção do desgaste provocado pelas reclamações quanto a não-conformidades. As metas da qualidade total são o contínuo atendimento das necessidades dos clientes ao mais baixo custo, dando liberdade ao potencial de todos os empregados (TAVARES,1999:171).

A ISO (*International Organization for Standardization*) é uma federação mundial de organismos de normalização de mais de 100 países sediada na Suíça que, em 1987, homogeneizou e reuniu os requisitos dispersos em diversas normas sobre qualidade em uma única série. A ABNT – *Associação Brasileira de Normas Técnicas* – é a representante oficial do Brasil na ISO. O certificado ISO 9000 é uma garantia adicional que uma organização dá a seus clientes, demonstrando, através de um organismo certificador credenciado, que ela possui um sistema de gestão, com mecanismos e procedimentos para solucionar eventuais problemas relacionados à qualidade (TAVARES,1999:176,177).

Um número cada vez maior de empresas já reconhece a importância crucial que a manutenção e a confiabilidade desempenham em suas organizações. A maior parte das estratégias empresariais de manutenção visam dois objetivos primordiais: diminuir os custos (de mão-de-obra, material e contratação) e melhorar a confiabilidade operacional dos equipamentos ou da gestão dos ativos (tempo operacional – “*uptime*”, regime de funcionamento – “*running speed*” e desempenho de qualidade). Quase todas as empresas têm grandes oportunidades de atuar em ambas as áreas. É comum um gasto elevado em manutenção, sendo que os resultados

são, muitas vezes, ineficazes, por maiores investimentos que sejam feitos (TAVARES,1999:192).

A manutenção planejada atinge reduções de custos através da eliminação de desperdício do estabelecimento de estratégia por equipamento e do aumento da capacidade, disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos. O planejamento de manutenção é composto de uma série de atividades, sendo as principais etapas do processo: focalizar o esforço, desenvolver os planos e implementá-los. O resultado desse planejamento deverá ser uma série coerente de estratégias de manutenção continuamente monitoradas e ajustadas visando minimizar os custos totais (TAVARES,1999:196,197).

Direcionar, controlar e gerenciar a manutenção são encargos da *Engenharia de Manutenção*, sendo definida com uma estrutura simples e eficiente para dirigir e apoiar os trabalhos de inspeção e recuperação dos componentes, visando deixá-los em operação durante o máximo de tempo possível. É importante que a Engenharia de Manutenção participe de todas as fases do empreendimento, pois com a sua experiência poderá influenciar em decisões que irão facilitar a execução das tarefas (por exemplo, a acessibilidade) e até mesmo no custo final da manutenção.

Uma atividade de grande importância da engenharia de manutenção é no estabelecimento e acompanhamento dos custos de manutenção, que podem atingir até 30% do custo operacional direto. Os custos de manutenção podem ser divididos em custos diretos e custos indiretos. Os custos diretos podem ser: programados e não programados, envolvendo trabalho e partes conectadas com os equipamentos, manutenção de motores e componentes, além de fatores como aprendizagem, garantias, envelhecimento, confiabilidade, acessibilidade, manutenibilidade, melhorias técnicas, planejamento de manutenção, etc. Os custos indiretos são compostos de custos com o pessoal, custos de assistência e custos improdutivos (taxas diversas) (CHAGAS,1997:5).

Um outra atividade da engenharia de manutenção é a geração de programas de manutenção baseados em confiabilidade e após isso adequá-los de forma a se explorar ao máximo a sua eficiência, de forma que os níveis de confiabilidade sejam mantidos e a segurança assegurada a um custo mínimo possível. Além disso, a engenharia de manutenção desenvolve alguns meios auxiliares tais como “*task cards*”, fichas de inspeção e formulários apropriados para serem utilizados durante a execução da manutenção, visando facilitá-la e melhorar a coleta de dados relativos aos serviços executados. Os programas gerados são os seguintes: inspeções de sistemas e motores; inspeções estruturais; controle e prevenção de corrosão; e inspeções por

zonas (CHAGAS,1997:6,7).

De modo geral, a aplicação de conceitos e técnicas da Engenharia de Confiabilidade na manutenção de edifícios hospitalares, de forma científica e sistematizada, ainda é bastante incipiente. No caso específico da manutenção dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde no Brasil, a situação é praticamente nula, embora muitas instituições, mesmo que de uma maneira empírica e não sistematizada, já venham praticando alguma forma de confiabilidade na manutenção de suas edificações. Apesar de muito *marketing*, muito ruído e curiosidade em torno do assunto confiabilidade, a quase totalidade de suas abordagens são direcionadas para aplicações em *análise de risco e segurança de processo*.

Ainda existe muito para ser implementado nas práticas de manutenção dos hospitais, sendo que os conceitos e fundamentos básicos da Engenharia de Confiabilidade e sua aplicação prática na realidade da manutenção precisam ser claramente entendidos pelo profissional de manutenção, para que ele possa ter condições de tirar suas próprias conclusões para uma tomada de decisão acertada. Todo cuidado, portanto, deve ser tomado com modismos e práticas oriundos de outros segmentos, cuja realidade é muito diferente da que ele vivencia no seu dia-a-dia, antes de partir para uma implementação propriamente dita (CASTRO,1997:12).

### ***3.3.6 Gestão e manutenção de recursos físicos***

A avaliação deve ser um processo que acompanhe as mais diversas operações que envolvem o planejamento e a execução dos projetos, seguindo passo a passo os custos e as soluções encontradas. Também são fatores essenciais o tempo e os recursos financeiros. Em alguns casos, a execução pode ser demorada, dificultando sua avaliação final. Além disso, no caso de recursos limitados, o planejamento da obra é essencial para diminuir custos. Para que uma avaliação seja criteriosa devem ser estabelecidos primeiramente os parâmetros de trabalho (MIQUELIN,2000:8).

As mudanças na fisionomia do edifício hospitalar aceleraram-se nos últimos anos, e alcançaram um ritmo vertiginoso principalmente após a II Guerra Mundial. Desde então, uma série de desenvolvimentos nas áreas de ciências médicas, administração hospitalar, planejamento sanitário, e a própria mudança de postura dos usuários em relação aos serviços hospitalares têm esculpido edifício destinado a prestar assistência médica como uma das instituições mais complexas da sociedade atual. Esta complexidade tem evidenciado a necessidade de maior atenção para a organização das relações interdepartamentais do hospital contemporâneo

(MIQUELIN,2000:10).

Vários estudiosos da anatomia hospitalar trataram da questão da conveniência da contiguidade entre departamentos interrelacionados. O que se conclui é que se cristalizou uma imagem de hospital ou complexo hospitalar de conjunto articulado de agrupamentos ou zonas de atividades. Existem variações quanto às divisões das zonas, no entanto, o que se pode perceber é que a maior parte da área construída se destinará à internação (aproximadamente 40% da construção) e aos serviços médicos – exames, setores de diagnóstico e tratamento, e laboratórios – de atendimento direto ao paciente (aproximadamente 40% da construção). Uma boa parte da construção ainda se destinará ao suporte logístico, como cozinha, setores de apoio ao *staff* e à administração (MIQUELIN,2000:10).

Além destas zonas de atividades, o planejamento das instalações da saúde deve incluir estudos sobre áreas de acessos externos, recepções, fluxos internos às unidades, intervenções arquitetônicas para evitar ao máximo os riscos de infecção hospitalar, soluções de distribuição geográfica das unidades, estratégias de distribuição de suprimentos. Vale observar nas relações de contiguidade que agrupar algumas unidades pode ser fundamental para o atendimento dos objetivos do empreendimento, mas o simples agrupamento não garante o funcionamento adequado das unidades contíguas.

Um hospital geral contemporâneo de médio a grande porte, no Brasil, pode incluir as seguintes unidades: recepções e áreas de shopping e recreação; administração e gerência; unidades de internação; bloco cirúrgico e obstétrico; recuperação pós-anestésica e terapia intensiva; pronto atendimento; radiologia e imagem; laboratórios (patologia clínica e anatomia patológica); ambulatório e consultórios; hemoterapia; fisioterapia; quimioterapia; hemodiálise; unidades de apoio técnico (serviço de nutrição e dietética, lavanderia, almoxarifado, compras, farmácia, oficinas, centrais energéticas, velório, vestiários, etc.). A anatomia interna de um edifício de saúde deverá nascer respeitando os parâmetros funcionais de cada uma destas unidades. O traçado do hospital levará em conta os percursos considerados prioritários.

Uma das frases mais ouvidas sobre os edifícios ligados à saúde é que “*o hospital é a instituição mais dinâmica da sociedade contemporânea*”. Esse dinamismo é intrínseco à própria essência das atividades que se desenvolvem no edifício médico hospitalar. São atividades em contínuo aperfeiçoamento. Os avanços obtidos nas ciências médicas têm sido maiores e mais rápidos desde a década de 50. Estas mudanças têm pressionado os hospitais a serem cada vez mais ágeis na adaptação de seus espaços, obrigando-os a tornarem-se capazes tanto de mudanças das paredes dos compartimentos, quanto dos sistemas de instalações (MIQUELIN,2000:11).

Algumas características podem ser avaliadas para se aferir as possibilidades de mudança previstas num projeto ou edifício já construído na área de saúde, tais como:

1. *Estrutura modular* – a regularidade e modulação da estrutura permitem maior flexibilidade, standardização de design, e podem contribuir para a aceleração do processo de construção, melhorar as chances de mudanças sem grandes reformas ou alterações físicas e trazer economias de tempo e custos devido à standardização de detalhes construtivos;
2. *Anatomia do edifício concebida em unidades independentes* – os processos de crescimento e mudança podem ocorrer com menor nível de interferência nas atividades das demais unidades;
3. *Forma do edifício funcional quanto à distribuição e à manutenção das instalações* – além de abrigar adequadamente as atividades de cada unidade ou serviço, a forma do edifício deve contemplar soluções de distribuição, e as possibilidades de manutenção e flexibilidade dos sistemas de instalações mais apropriadas a cada caso e uso; o uso de paredes não estruturais (ou de divisórias removíveis onde as exigências de assepsia o permitirem) é fundamental para a flexibilidade do edifício; muitas vezes, áreas com menor complexidade funcional e de instalações (administração) são colocadas contíguas a áreas de maior complexidade (radiologia e imagem), o que pode ajudar em casos de expansão necessária (MIQUELIN,2000:11).

As instalações de um hospital contemporâneo são compostas por uma série impressionante de sistemas relacionados com energia elétrica, água, comunicações, fluidos, instalações mecânicas, esgoto, condicionamento artificial de ar, ventilação entre muitos outros. Os pontos importantes que podem ser avaliados nestes sistemas de instalações em um projeto ou edifício destinado à área de saúde são os seguintes:

1. A localização das centrais energéticas e de equipamentos – cabines de transformação de energia elétrica, centrais de gases, de ar comprimido, vácuo, caldeiras, caixas d'água, centrais de equipamentos de ar condicionado – em relação às unidades consumidoras; na anatomia do edifício, as áreas encarregadas dos suprimentos estarão estrategicamente localizadas em relação às áreas consumidoras, visando não aumentar desnecessariamente os percursos de distribuição, o que potencializaria perdas;
2. Áreas com exigências semelhantes de equipamentos e instalações deveriam estar contíguas, para melhor aproveitamento de estratégias de distribuição dos sistemas;
3. Facilidade de acesso aos sistemas para procedimentos de manutenção (corretiva e preventiva), reformas, ampliações; novas estruturas consideram a localização das partes

essenciais dos sistemas em paredes específicas com portas que facilitem o acesso permanente;

4. A adequação das estratégias de distribuição das instalações às exigências de limpeza e assepsia de cada unidade; a discussão sobre instalações aparentes deve abordar, além de questões de manutenção e estética, as exigências funcionais de limpeza dos diferentes espaços;
5. O respeito à legislação e normas federais, estaduais e municipais, além de normas de concessionárias de serviços e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
6. As estratégias para economia e conservação de energia (MIQUELIN,2000:12,13).

Um projeto não pode apenas ser adequado e conveniente para os fins médicos, mas deve apresentar condições ambientais favoráveis ao restabelecimento do doente. O ambiente deve ser bonito e agradável ao olhar, ao tato, ao olfato. Todos os sentidos dos pacientes deverão ser agradavelmente estimulados, dentro do possível. O espaço hospitalar ou clínico bem planejado pode reduzir as sensações desagradáveis da internação e dos exames clínicos. A manutenção é, sem dúvida, um item da maior importância na agenda do gestor de recursos físicos. Não basta ter os encarregados de manutenção e quando algo quebrar, acioná-los. Na verdade, quando os recursos são limitados, qualquer quebra de equipamento ou problema de sistema representa perda na qualidade do atendimento, e, quem sabe, perda de atendimentos propriamente.

Mediante a implantação de uma sistemática de gestão de manutenção de recursos físicos, muitas empresas estão economizando algo entre 17% e 27% dos custos com este serviço, além de colaborar no controle de desperdícios de materiais e outros recursos. São os seguintes os procedimentos indicados para a gestão de manutenção propriamente dita (MIQUELIN,2000:16-19):

1. *Definindo o modelo conceitual da manutenção* – Manutenção não pode ser definida como algo que apenas se encarrega de consertar o que está quebrado. A manutenção corretiva precisa, logicamente, existir. Geralmente, quando um equipamento ou sistema quebra, há duas situações: ou o reparo deve ser imediato, ou seja, não se pode esperar o melhor momento para executar o conserto; ou o reparo pode ser programado, quando é possível a espera de um certo tempo para executá-lo. Diante disso faz-se necessário definir um plano mestre composto de: a) manutenção sistemática, a ser realizada em equipamentos parados após um tempo de funcionamento; b) manutenção preditiva, que acompanha a depreciação dos equipamentos; c) manutenção de rotina, a ser realizada de tempos em tempos. Através desse plano o administrador terá uma idéia precisa das condições de confiabilidade e de

disponibilidade operacional dos recursos físicos. Sistemas ou equipamentos funcionando de maneira adequada têm maior vida útil.

2. *Implantando a gestão da manutenção com sucesso* – O gestor de recursos físicos precisará de uma metodologia de implantação dos processos de manutenção. Isto os tornará, de fato, eficazes. A informação é fundamental para a tomada de uma boa decisão. Para implantar um bom procedimento de manutenção, deve-se conhecer aquilo a ser mantido.
3. *Procedendo ao cadastramento* – Deverá ser feito um cadastramento completo dos espaços físicos (sala por sala); dos equipamentos (item por item); dos pontos de instalação (elétrica, hidráulica, gases); do mobiliário. O objetivo destes cadastramentos é a criação de um histórico de cada item, permitindo avaliar ao longo do tempo seus níveis de utilização, fluxos, custos de manutenção e grau de obsolescência. Este material também será um registro das informações de reformas e alterações sofridas nos espaços físicos e instalações, orientando os trabalhos de manutenção, sendo também uma ferramenta de controle patrimonial. O levantamento acurado das instalações dará a medida justa dos recursos atuais, e permitirá alguns avanços sobre o controle das futuras expansões.
4. *Diagnóstico dos processos de trabalho* – Seu objetivo é a identificação de deficiências operacionais, focos de manutenção, avaliação das necessidades de qualificação e quantidade de mão-de-obra, aferição dos níveis de produtividade e custos envolvidos. O diagnóstico preciso dependerá de: a) procedimentos e rotinas já implementadas de manutenção; b) tipos de serviços realizados; c) frequência dos serviços; d) mão-de-obra executante; e) tempo gasto; f) materiais envolvidos.
5. *Levantamento do consumo e gastos com manutenção* – O objetivo é relacionar os consumos de água, energia elétrica e gases com os serviços de manutenção para aferição de desperdícios. Sabe-se que redes obsoletas de água e energia elétrica são prejudiciais para os equipamentos e que más instalações podem levar ao desperdício. Gasta-se mais quando os sistemas são mal-dimensionados. Além disso, ao se fazer um levantamento preciso dos consumos, isto contribuirá para se sabe exatamente quando as instalações serão mais requisitadas e se suas dimensões suportarão os picos.
6. *Implantação do plano mestre de manutenção preventiva* – Após a realização de todos os levantamentos, poderá se concluir que as rotinas que envolvem os procedimentos de manutenção na empresa são suficientemente organizadas. Desta forma, o patrimônio estará mais garantido contra o desgaste. A manutenção de rotina nada mais é do que a verificação dos itens de uma lista de checagem que deve ser composta por especialistas nas áreas, com

vistas a garantir o funcionamento adequado das salas, dos equipamentos, dos pontos de instalação e o mobiliário. Ao redesenhar todo o sistema de manutenção, implantando um plano mestre, o gestor dos recursos físicos terá a garantia da continuidade operacional do setor, assim como um aumento do grau de confiabilidade de seus recursos. Tudo isso irá beneficiar os pontos vitais de funcionamento de um hospital.

7. *Reeducação e treinamento* – A adequação da equipe de manutenção à nova sistemática de trabalho criará uma nova cultura de manutenção e exigirá uma postura preventiva. A reeducação da equipe de funcionários será essencial neste processo, bem como a dos fornecedores de serviços de manutenção e dos usuários.
8. *A informática, quando utilizada de maneira adequada, ajuda em muito os processos administrativos.* Os procedimentos são padronizados e as informações são armazenadas, o que permitirá maior controle e agilidade no processo de tomada de decisões. Além disso, uma ferramenta deste tipo facilitará o fluxo das informações. Existem muitos programas que ajudam na gestão de recursos físicos, entretanto, estas ferramentas deverão ser informadas pelos dados que foram coletados. São sistemas eficazes, mas precisam ser adequados às finalidades que se propõem.

Em função de todos os diagnósticos feitos sobre a situação atual de espaço, das tecnologias que também compõem a estrutura do edifício, da organização de serviços de manutenção, provavelmente, ainda será mais fácil detectar os pontos nos quais seria oportuno fazer algumas modificações, melhorias. Pode ser uma ampliação, a construção de um novo espaço, a modificação na aparência de uma sala, a troca de decoração da recepção, a troca ou implantação de um novo equipamento. Planejar os recursos físicos significa produzir todas as informações que permitam a implantação de obras e a aquisição de mobiliário e equipamentos com a qualidade e os custos desejados, sendo necessário cumprir várias etapas para conseguir fazer isso, tais como o estudo de viabilidades e o planejamento de gastos (MIQUELIN,2000:20,21).

O estudo de viabilidades não apenas definirá quais são os recursos físicos necessários para que uma organização hospitalar cumpra sua missão e metas organizacionais, como verificará as possibilidades financeiras de uma empresa. Outra ferramenta importante para a definição das necessidades é aquela lista dos recursos físicos, feita na etapa de implantação de nova sistemática de manutenção. Dependendo do tipo de melhoria necessária, se envolver reformas, modificações na estrutura ou nas instalações, será imprescindível a contratação de uma empresa projetista, a qual ficará responsável pelo estudo das conveniências do investimento.

Obras podem ser um sinônimo para bolso furado. Caso não sejam bem planejadas, os custos previstos podem estourar facilmente. Além disso, a ampliação de uma estrutura exigirá novas redes de telefonia, comunicações, novos móveis, novos gastos. No caso de obras, construção ou reformas, o melhor é contratar uma empresa que fará aquilo que se denomina *Arquitetura do Negócio*, montando um programa de necessidades de espaços, mobiliário e equipamentos. A partir disso, será feito um *plano diretor*, ou um estudo preliminar de construção e implantação de recursos físicos. O plano diretor deverá incluir:

- desenhos que efetivamente mostrem os usos de cada sala e seus *layouts*;
- memorial justificativo;
- memorial descritivo das operações e atividades;
- memorial de custos dos investimentos – em construção e equipamentos;
- maquete volumétrica.

Todo este material permitirá ao administrador um boa compreensão e avaliação da forma, do volume e da anatomia da construção ou reforma. Ele será capaz de entender os fluxos sugeridos, as relações entre as unidades, ou entre a estrutura já existente e o que será acrescentado ou modificado. Também terá uma lista preliminar dos equipamentos fixos e móveis necessários, e os valores que deverão estar disponíveis para realizar tal empreendimento.

Através do plano diretor aprovado, serão desenvolvidos, para cada fase das obras, projetos executivos com detalhamento de elementos de edificação e componentes construtivos, como pisos revestimentos, portas, janelas, forros, enfim, uma enorme quantidade de materiais que serão utilizados para a construção e o acabamento. A empresa contratada também se encarregará de coordenar e supervisionar os projetos de estrutura e instalações, que serão desenvolvidos por empresas especializadas em instalações hidráulicas e especiais; instalações elétricas; ar condicionado; rede de telefonia e comunicação.

Os preços das obras devem acompanhar as metas definidas anteriormente na fase inicial, no momento em que se falava da viabilidade do empreendimento. Com os projetos executivos, poderão ser realizadas as concorrências para a execução das obras e serviços, pois, estarão registradas as quantidades e a qualidade dos materiais necessários. A empresa contratada também fará projetos legais que possibilitarão os registros e alvarás dos órgãos competentes como a prefeitura, a secretaria de saúde municipal e estadual, o Corpo de Bombeiros, as concessionárias de energia e telefonia, e, quando for o caso, órgãos ligados ao meio ambiente.

Quanto à aquisição de mobiliário e equipamentos deverão ser apresentadas planilhas com

as seguintes informações: características e finalidade dos equipamentos e mobiliário; descrição do produto (materiais, componentes, funcionamento); produtividade (se possível, mensurar); necessidades de instalação; dimensões e peso; cuidados no transporte; e informações sobre a manutenção.

### ***3.3.7 Acreditação hospitalar***

A Acreditação é uma metodologia desenvolvida para apreciar a qualidade da assistência médico-hospitalar em todos os serviços de um hospital, com base em duas importantes variáveis:

- 1) avaliação dos padrões de referência desejáveis, construídos por peritos e previamente divulgados;
- 2) os indicadores, isto é, os instrumentos que o avaliador/visitador usará para constatar se os padrões foram observados ou estão presentes na instituição (BRASIL,1999a:7).

O Brasil apresenta cerca de 65% de seus hospitais com menos de 70 leitos. No universo dos hospitais brasileiros existem grandes centros médicos públicos ou privados, comparáveis aos mais avançados de qualquer outro continente, e, uma quantidade razoável destes nosocômios necessitam de um processo de assessoria continuada para garantir uma qualidade permanente.

Diante desse quadro, o Ministério da Saúde desenvolveu um instrumento para a acreditação hospitalar suficientemente flexível que poderá ser progressivamente modificado conforme a frequência do seu uso, tornando-se mais apropriado às características dos hospitais brasileiros, adaptando-se às pronunciadas diferenças entre as várias regiões geográficas do País, às distintas complexidades dos hospitais e ao processo evolutivo da ciência e da administração de serviços de saúde (BRASIL,1999a:7).

O *Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar*<sup>13</sup>, publicado em 1998, pelo Ministério da Saúde, avalia e verifica todos os serviços de um hospital geral. Nele foram definidos padrões, ou seja, níveis de atenção, práticas ou métodos esperados. O *Programa Brasileiro de Acreditação Hospitalar* busca promover os seguintes objetivos:

1. Amplo entendimento, em âmbito nacional, de um processo permanente de melhoria da qualidade da assistência, mediante a acreditação periódica da rede hospitalar pública e privada;
2. Instituir, no âmbito hospitalar, mecanismos para a auto-avaliação e aprimoramento contínuo da qualidade da atenção médico-hospitalar;

---

<sup>13</sup> O Projeto de Acreditação Hospitalar é financiado pelo REFORSUS.

3. Atualizar, periodicamente, os níveis e padrões contidos no Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar;
4. Realizar consultas permanentes com instituições públicas e privadas responsáveis pela assistência médico-hospitalar;
5. Estabelecer as bases jurídicas, financeiras e estruturais para a criação do órgão nacional multi-institucional de acreditação hospitalar (BRASIL,1999a:7).

Esse Manual está orientado para a avaliação de estabelecimentos polivalentes e de internação de casos agudos, devendo ser ampliado progressivamente para áreas mais especializadas. Para efeito da aplicação deste Manual, conceitua-se hospital, independentemente da sua denominação, como *“todo estabelecimento dedicado à assistência médica, de caráter estatal ou privado, de alta ou baixa complexidade, com ou sem fins lucrativos”*.

Vale destacar a definição de hospital proposta pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS): *“São todos os estabelecimentos com pelo menos 5(cinco) leitos, para internação de pacientes, que garantem um atendimento básico de diagnóstico e tratamento, com equipe clínica organizada e com prova de admissão e assistência permanente prestada por médicos. Além disso, considera-se a existência de serviço de enfermagem e atendimento terapêutico direto ao paciente, durante 24 horas, com disponibilidade de serviços de laboratório e radiologia, serviço de cirurgia e/ou parto, bem como registros médicos organizados para a rápida observação e acompanhamento dos casos”* (BRASIL,1999a:8).

Os hospitais são componentes de uma rede de serviços de atenção à saúde, associados geograficamente, seja por uma organização planejada ou como consequência de uma organização espontânea dos elementos assistenciais existentes. Este conjunto, que abrange a totalidade da oferta de serviços disponíveis em um território, denomina-se *“Sistema Local de Saúde”*. Nesse contexto, os hospitais desempenham um papel indispensável (BRASIL,1999a:8,9).

O desenvolvimento de *Programas de Garantia da Qualidade* é uma necessidade em termos de eficiência e uma obrigação do ponto de vista ético e moral. Toda instituição hospitalar, dada a sua missão essencial a favor do ser humano, deve preocupar-se com a melhoria permanente, de tal forma que consiga uma integração harmônica das áreas médica, tecnológica, administrativa, econômica, assistencial e, se for o caso, das áreas docentes e de pesquisa.

Um hospital pode ser avaliado de várias formas, seja para satisfazer exigências legais, condições de classificação segundo um determinado critério ou condições de qualidade. Há pelo menos cinco formas específicas de avaliação de hospitais:

1. *Habilitação, licença sanitária ou alvará* – Trata-se de uma avaliação executada pela

autoridade sanitária jurisdicional, Agência Nacional de Vigilância Sanitária ou por uma entidade com delegação de autoridade para este propósito;

2. *Categorização* – Relaciona-se à classificação de serviços ambulatoriais e de internação, conforme critérios determinados, como os graus de complexidade, prevenção de riscos, as especialidades médicas e outros;
3. *Programas de auto-avaliação* – Alguns métodos de monitorização já são conhecidos, tais como as reuniões anátomo-patológicas, discussões de casos clínicos ou as revisões de prontuários;
4. *Acreditação* – É um procedimento de avaliação dos recursos institucionais, voluntário, periódico e reservado, que tende a garantir a qualidade da assistência por meio de padrões previamente aceitos;
5. *Composição dos padrões* – Os padrões foram elaborados com base na existência de três níveis, do mais simples para o mais complexo, tendo presente o princípio do “tudo ou nada”, ou seja, o padrão deve ser integralmente cumprido para ser considerado como satisfatório (BRASIL,1999a:10,11).

A acreditação hospitalar é uma metodologia de consenso, racionalização e de ordenamento dos hospitais e, principalmente, de educação permanente do pessoal de serviço e de seus líderes. A utilização de programas de acreditação, como enfoque inicial para implementar e garantir a qualidade nos hospitais brasileiros, contribui para que, dentro dos recursos disponíveis, ocorra uma progressiva mudança planejada de hábitos, de maneira a provocar nos profissionais de todos os níveis e serviços um novo estímulo para avaliar as debilidades e forças da instituição, com o estabelecimento de metas claras e mobilização constante do pessoal, voltados para a garantia da qualidade da atenção médica prestada aos pacientes/clientes (BRASIL,1999a:13).

Vale ressaltar que na América Latina, 50 a 70% dos cuidados médicos nas emergências dos hospitais são para casos de atenção primária, que abarrotam estes serviços, desorganizam a assistência e que poderiam ser atendidos com tranquilidade e qualidade em Postos, Centros de Saúde ou Policlínicas razoavelmente equipadas, geograficamente situadas em áreas de abrangência do hospital, pertencentes ao mesmo sistema local de saúde. As aplicações de recursos nesses níveis primários visam a sobrevivência funcional do hospital, como organização da atenção médica de alta reputação (BRASIL,1999a:14).

Os estabelecimentos de saúde necessitam funcionar como um conjunto harmônico de serviços e, concomitantemente, como parte de uma rede local de estabelecimentos integrados, exigências para a interdependência dos padrões. Para isto é importante lembrar três conceitos

organizacionais:

1. O desenvolvimento harmônico dos diferentes componentes de um estabelecimento favorece a eficácia organizacional e evita o crescimento desproporcional de algum serviço, não sustentado por uma adequada infra-estrutura técnica da instituição;
2. A categorização dos estabelecimentos deve ser definida pelo grau de competência médico-hospitalar, mais do que pela sua complexidade tecnológica, de modo que a instituição se encontre harmonicamente preparada para absorver um determinado nível de risco e evite os casos que ultrapassem tal risco;
3. O enfoque da oferta local de serviços como um sistema, implica considerar como parte de um estabelecimento, serviços que se encontrem fora da sua planta física e, inclusive, não pertençam patrimonialmente ao mesmo proprietário (BRASIL,1999a:15).

O Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar é o instrumento de avaliação da qualidade institucional, o qual é composto de seções e subseções. Nas subseções existem os padrões definidos segundo três níveis, do mais simples ao mais complexo, do inicial ao mais desenvolvido e sempre com um processo de incorporação dos requisitos anteriores de menor complexidade. Para cada nível são definidos itens de verificação que orientam a visita e preparação do hospital, para a acreditação hospitalar.

Cada padrão apresenta uma definição e uma lista de itens de verificação que permitem a identificação precisa do que se busca avaliar e a concordância com o padrão estabelecido. Todos os padrões são organizados por graus de satisfação ou complexidade crescentes e correlacionados, de maneira que, para alcançar um nível de qualidade superior, os níveis anteriores obrigatoriamente devem ter sido satisfeitos (BRASIL,1999a:16).

O treinamento e a capacitação dos avaliadores serão desenvolvidos pelas instituições acreditadoras, de acordo com o modelo proposto pela *Organização Nacional de Acreditação Hospitalar*. Os cursos terão uma duração mínima de 30 horas e abordarão tópicos relacionados à gestão, qualidade em saúde, acreditação hospitalar, técnicas e processos de avaliação e auditoria, uso do Manual de Acreditação, discussão de casos práticos e visitas a hospitais de referência (já acreditados) para treinamento prático.

A etapa de avaliação e visita é composta por duas outras etapas: a *pré-visita* e a *visita propriamente dita*. A primeira está relacionada com a preparação da instituição para o processo de acreditação, na qual o hospital toma conhecimento deste processo e se prepara para solicitar a visita dos avaliadores. A visita somente ocorrerá após a solicitação voluntária do hospital à instituição acreditadora. A duração da visita será variável em função do porte e da complexidade

do hospital. Na visita de avaliação todos os setores e unidades serão observados dentro de uma programação definida, junto aos responsáveis pelo hospital.

Na fase de elaboração dos relatórios, a equipe de avaliadores ficará encarregada de elaborar o *Relatório de Visita* para a alta direção do Hospital, no qual constará o atendimento aos padrões e níveis de avaliação. Já o Relatório para a gerência da instituição acreditadora, além dos aspectos acima mencionados, deverá apresentar um parecer final dos avaliadores (de consenso) sobre a indicação para a acreditação e em que nível. Quanto aos resultados, os hospitais poderão apresentar-se como:

- *Não acreditado* – não atendimento aos padrões e níveis mínimos exigidos;
- *Acreditado* – acreditação no nível 1;
- *Acreditado pleno* – acreditação no nível 2;
- *Acreditado com excelência* – acreditação no nível 3 (BRASIL,1999a:18).

### **3.4 GERENCIAMENTO DE ALTA TECNOLOGIA**

#### ***3.4.1 Uso racional de energia e redução de custos***

O consumo e as necessidades energéticas nos edifícios constituem um tema que passou do debate ao estudo de suas origens e formas de diminuí-los. A necessidade de a produção e a utilização dos edifícios serem adaptadas rapidamente às novas situações derivadas das restrições energéticas atuais, torna prioritária a redução do consumo de energia na edificação, usando os princípios da arquitetura bioclimática (MASCARÓ,1991:11)<sup>14</sup>.

Em termos energéticos, o Brasil ocupa no cenário mundial, uma posição bastante significativa. As estatísticas da Agência Internacional de Energia (AIE) apontam o país como o 10º produtor mundial de eletricidade e o 4º produtor mundial de hidro-eletricidade<sup>15</sup>. Com estas credenciais, o Brasil poderia participar das grandes decisões energéticas mundiais e tornar-se membro tanto da OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, como da própria AIE, ambas sediadas em Paris (ROMÉRO,2000:1,2).

O clima pode ser definido como a feição característica e permanente do tempo, num lugar, em meio a suas infinitas variações. Composto por fatores estáticos (posição geográfica e relevo) e fatores dinâmicos (temperatura, umidade, movimento do ar e radiação), o clima tem-se

---

<sup>14</sup> Lucia R. Mascaró. Energia na edificação: estratégia para minimizar seu consumo. Projeto,1991.

mostrado, desde a antiguidade, como um dos elementos-chave no projeto e construção das edificações. Diante da situação de crise de energia, criada a nível mundial, construir com o clima não é mais uma posição ecológica, idealista ou contestatória, mas, uma necessidade quando se analisa o panorama mundial e local da evolução do consumo em relação à disponibilidade de energia.

Conforme pesquisas feitas, já são evidentes as relações entre a *energia* e o *habitat*, entre arquitetura e ambiente, demonstrando (independentemente da crise energética) como essas relações determinam a morfologia dos edifícios e suas instalações. Além dos fatores climáticos, outras dimensões – *urbanísticas*, *econômicas* e *sociais* – caracterizam a estrutura do ambiente. Entretanto, fica claramente reconhecida a influência do clima na adaptação da tipologia edificativa a seus requisitos, embora a cultura urbano-arquitetônica dos últimos decênios tenha desatendido aos componentes energético-climáticos (MASCARÓ,1991:17).

Faz-se necessário buscar uma relação correta entre fatores climáticos e soluções arquitetônicas, ou seja, ao emprego do uso passivo da energia, concretizado mais por meio de técnicas construtivas do que por meio de instalações (uso ativo da energia). A arquitetura, mais do que nunca, deve evitar o desperdício, mas sem aceitar restrições indevidas. Não se trata de deduzir diretamente a forma das novas edificações a partir de modelos abstratos de grandes vantagens energéticas, mas de desenvolver técnicas de composição para elaborar um projeto arquitetônico energeticamente compatível com a realidade nacional e regional.

A correta utilização dos recursos passivos, como o efeito da insolação, do sombreamento, da evaporação da água, da variação de temperatura entre o dia e a noite e da ventilação natural, são as verdadeiras credenciais da arquitetura, que além de lhe conferirem valor, as deixam mais bela. Por todo o mundo, e no Brasil inclusive, existem exemplos belíssimos desta integração. As casas leves e ventiladas da região norte do país, os edifícios com elevada inércia térmica para climas com elevada amplitude térmica, os pátios e as fontes internas dos castelos mouros espalhados por toda a Península Ibérica, as habitações de madeira e isoladas do hemisfério norte, e mais uma infinidade de exemplos que estenderiam estas linhas por muitas e muitas páginas (ROMÉRO,2000:4).

A importância da orientação, em função da radiação térmica, está associada à latitude do local onde se implanta o edifício. Verifica-se que, à medida que diminui a latitude, a orientação em função da radiação solar perde importância, sendo um fator secundário nas medidas de racionalização do uso da energia. Já a orientação do edifício em função dos ventos dominantes

---

<sup>15</sup> IEA – International Energy Agency (1990). World Energy Statistics and Balances – 1985-1988. Paris,

favoráveis é fundamental para a obtenção de conforto com meios naturais, nos climas quente-úmidos. O seu bom aproveitamento chega a dispensar o uso de energia operante (MASCARÓ,1991:22).

A altura do edifício que minimiza a carga térmica recebida é uma função da latitude. Quanto mais austral seja a localização do edifício, menor será a altura que ameniza essa carga térmica. Cálculos realizados em pesquisas determinaram que a altura ótima de um edifício em Fortaleza seria o equivalente a sete andares, ao passo que, em Belo Horizonte, seria a de quatro andares. Os edifícios térreos são, em todos os casos, os que recebem maior carga térmica, conseqüentemente, sua altura é a mais desfavorável em qualquer latitude (MASCARÓ,1991:24).

Em geral, são duas as maneiras de melhorar o desempenho energético do edifício: através do desenho do sítio, ou do aproveitamento de suas características favoráveis, e da proteção contra os aspectos desfavoráveis. A eficiência da estratégia de melhorar o desempenho energético do edifício através do projeto do sítio é constatada quando os cálculos dos ganhos/térmicos – perdas/térmicas, realizados sem levar em consideração os dados microclimáticos, são executados novamente considerando o efeito do sítio nos fatores climáticos variáveis (temperatura, umidade e ventos) (MASCARÓ,1991:27).

Dois dos objetivos primários do projeto do edifício que otimiza o uso da energia são: *1) reduzir a um mínimo a energia térmica ganha durante o verão (problema da maioria das regiões brasileiras); 2) reduzir a um mínimo a energia térmica perdida no inverno (problema das regiões montanhosas e da região sul do Brasil)*. Para isso, devem ser mantidas condições adequadas de temperaturas, ventilação e umidade relativa do ar, tanto físicas como psicológicas, necessárias para o conforto humano. As variações topográficas determinam os ganhos e perdas de energia do edifício por meio de sua influência nas condições meso e microclimáticas.

A demanda de energia de um edifício pode aumentar ou diminuir dependendo do fator de reflexão do entorno e das superfícies exteriores do edifício. O *fator de reflexão* é uma medida de relação entre a radiação refletida e a radiação total recebida por um objeto. Cor, material e textura são elementos importantes para a reflexão. A natureza da superfície (por exemplo, concreto ou grama) atua diretamente na absorção e na reflexão da radiação recebida, na emissão da radiação de onda longa e, conseqüentemente, na temperatura e nos graus-dia de climatização, além da interceptação da chuva (MASCARÓ,1991:29,30).

A influência da orientação na radiação recebida é grande. Segundo a latitude, forma e altura do edifício, a quantidade de radiação solar recebida varia com a época do ano e a

orientação do edifício, influenciado pelo entorno natural e construído. Os edifícios deverão localizar-se de maneira a aproveitar as características topográficas e a vegetação, para se proteger ou se expor, criando um microclima adequado. Usando adequadamente as relações topoclimáticas para a localização e projeto de edifícios e conjuntos de edifícios que usam a energia solar de forma passiva, obtém-se significativas reduções no consumo de energia operante (MASCARÓ,1991:31,32).

A população do Brasil aumenta, e cada vez mais as pessoas concentram-se nos centros urbanos, modificando o clima em decorrência desta urbanização. As grandes superfícies de pavimento, cobertas e de concreto, a presença de edifícios altos localizados próximos entre si, a emissão de calor de condicionadores de ar e outras fontes de calor doméstico, comercial e industrial, e a concentração de fontes de poluição contribuem para a modificação do clima urbano. As condições atmosféricas modificadas na cidade influenciam os consumos de energia.

Os edifícios da cidade aumentam a superfície de fricção do vento. Quando o fluxo de ar encontra irregularidades superficiais e formais, a velocidade do vento diminui ao nível do piso, aumentando a turbulência de seu fluxo. Geralmente, a velocidade do vento é menor na cidade que no campo. Os edifícios próximos, de formas e tamanhos variados, em cidades compactas constituem barreiras efetivas contra o vento. Esse tipo de agrupamento de edifícios favorece o armazenamento térmico, evitando as perdas de calor (solução adequada para os climas frios e desérticos). O efeito de ilha térmica aumenta (MASCARÓ,1991:33).

A forma dos edifícios, a distância entre eles e a posição em relação à direção do vento dominante são os elementos que definem a eficiência da ventilação a nível urbano. Uma série de edifícios paralelos entre si, nos quais domina a altura em relação às outras medidas, receberão ventilação satisfatória se entre eles houver uma distância correspondente a sete vezes a altura do edifício. Isso implica pouca densidade de ocupação do terreno e expõe os edifícios à ação intensa dos elementos climáticos, nem sempre favorável: grande exposição ao sol que exigiria melhor qualidade do envolvente do edifício, ou maior consumo de energia, por exemplo (MASCARÓ,1991:38).

A colocação correta da vegetação, composta de arbustos e árvores de caule liso e copas altas, permite a absorção da radiação solar e o esfriamento do ar que penetra no edifício. O efeito da vegetação nas condições de ventilação depende muito do tipo da vegetação utilizada e das características urbanísticas do local. Grandes áreas gramadas constituem superfícies lisas que aumentam a velocidade do vento ao nível do solo. As florestas e bosques têm um efeito microclimático em relação ao clima das áreas vizinhas. Os bosques interceptam tanto o

movimento horizontal do ar quanto o vertical; entretanto, do ponto de vista da ventilação, o mais importante é o horizontal (MASCARÓ,1991:39,40).

O desperdício de energia elétrica no Brasil é bastante elevado e as estatísticas mostraram que 42% do consumo dessa energia se dá nas edificações residenciais e comerciais, sendo que seu potencial de conservação em prédios já construídos pode atingir a casa dos 30% e em novas construções esse valor pode chegar a 50%. Frente a isso o Governo Federal instituiu o PROCEL – Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, através da Portaria Interministerial nº 1.877, de 30/12/85, com o objetivo de integrar as ações visando o combate ao desperdício de energia elétrica no país (LAMBERTS,1997:5).

O embargo do petróleo em 1973 e o consequente aumento dos preços da energia sacudiram a sociedade, forçando todos os setores a reavaliar suas práticas de uso de energia. Medidas emergenciais, como conservar os recursos simplesmente por não usá-los, ou seja, desligando as lâmpadas e ajustando os termostatos, foram as mensagens patrióticas do dia. O embargo cessou, mas os preços se mantiveram altos.

Além disso, a sociedade tem sido convocada a encarar e apontar soluções para a crescente degradação ambiental do planeta. Com essa pressão e a oportunidade de uma resposta mais sensível e efetiva para uma mudança de perspectiva no projeto do ambiente construído, a atenção tem se voltado para estratégias de eficiência energética através do uso mais racional dos recursos naturais.

A eficiência energética pode ser entendida como a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia. Portanto, um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia. Desta forma, o triângulo conceitual clássico de Vitruvius (Figura 3.13) pode ser acrescido de um vértice (o da eficiência energética), transformando-se no conceito ideal para a arquitetura contemporânea (LAMBERTS,1997:14).

Além das campanhas contra o desperdício que vêm sendo feitas, surgem cada vez mais equipamentos de baixo consumo e maior eficiência energética, como alguns eletrodomésticos e lâmpadas fluorescentes compactas também. Entretanto, além da utilização destes recursos tecnológicos, a elaboração de projetos que incluam estudos sobre o comportamento energético do edifício pode melhorar a eficiência da arquitetura.

A Revolução Industrial trouxe um novo elenco de materiais, como o aço e o concreto armado, que desafiaram a tradição de construir em alvenaria de pedra (dominante desde o Egito antigo até o século XIX) no mundo ocidental. No entanto, esta tradição construtiva persistiu até a

Segunda Guerra Mundial. A partir daí, as grandes transformações sociais, econômicas e técnicas mudaram o quadro da arquitetura violentamente (LAMBERTS,1997:17).

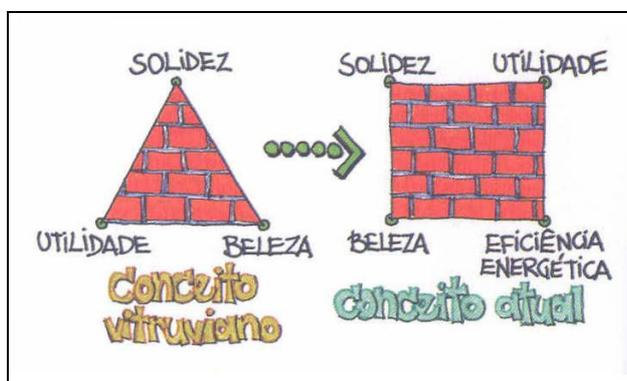


Figura 3.13 – Triângulo conceitual clássico de Vitruvius x conceito atual de eficiência

No período entre guerras surgiu o estilo moderno, revolucionando por completo os conceitos da arquitetura. Le Corbusier lançou idéias como o esqueleto estrutural, o terraço-jardim, a planta livre, os pilotis e o MODULOR, que relacionava as proporções entre o homem e o espaço arquitetônico projetado. Poucos profissionais possuíam as habilidades de Le Corbusier, e se traíram quando limitaram a arquitetura funcionalista a um mero jogo de motivos em fachadas ou a uma luta pela conquista de vãos cada vez maiores em concreto armado.

Mies van der Rohe<sup>16</sup>, com suas cortinas de vidro, criou um verdadeiro ícone de edifícios de escritórios. Seu formalismo *clean* foi seguido por várias gerações de profissionais que internacionalizaram o que era distinto para algumas economias. O consequente edifício “estufa” (Figura 3.14) foi então exportado como símbolo de poder, assim como sistemas sofisticados de ar condicionado e megaestruturas de aço e concreto, sem sofrer readaptações às características culturais e climáticas do local de destino. Era a decadência da arquitetura (LAMBERTS,1997:17,18).

Os sistemas de iluminação e de climatização artificial passaram a ser largamente utilizados, dando ao projetista uma posição bastante cômoda perante os problemas de adequação do edifício ao clima. Foram surgindo verdadeiros colossos arquitetônicos, submetidos a uma hemorragia energética (e econômica). Esta situação agravou-se com a crise de energia da década de 1970 e com o aumento da população nos centros urbanos na década de 1980 (LAMBERTS,1997:18).

A alternativa que se mostra mais adequada a esse quadro é aumentar a eficiência no uso

<sup>16</sup> Especialista em condições de eficiência energética para os edifícios.

de energia. Segundo Geller<sup>17</sup>, é mais barato ECONOMIZAR energia do que FORNECÊ-LA, pois se reduz a necessidade de gastos com o setor público, passando aos fabricantes de equipamentos e aos consumidores os investimentos necessários. Também se reduzem, com essa solução, os custos de produção de materiais construtivos, como o aço e o alumínio, tornando seus preços mais baixos no mercado interno e competitivos no externo (LAMBERTS,1997:19).

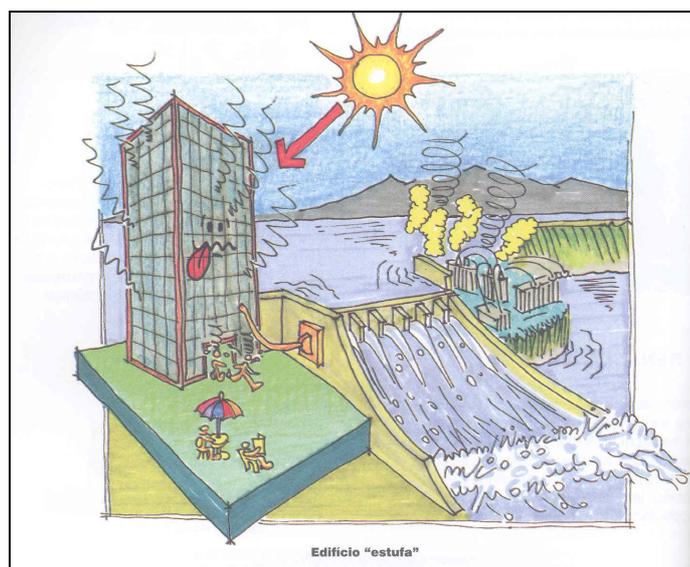


Figura 3.14 – Modelo de edifício “estufa” criado pelo arquiteto Mies van der Rohe

Vale a pena ressaltar que a energia elétrica passa por três fases distintas até chegar na edificação: geração, transmissão, distribuição e consumo. Quanto maior for o desempenho dos componentes de cada uma destas fases, menores serão as perdas de energia do processo como um todo. Ao arquiteto cabe a concepção de projetos que possibilitem a execução de edifícios mais eficientes, logrando com essa postura o conforto dos usuários e o uso racional da energia (LAMBERTS,1997:19).

Da energia elétrica consumida no Brasil (229 TWh em 1992), 42% foi utilizada por edificações residenciais, comerciais e públicas. Em 1992 isto representou 96 TWh de consumo, o que analogamente equivale a um potencial de energia instalado semelhante a duas hidrelétricas iguais a Itaipu. No setor residencial, o consumo de energia chega a 23% do total nacional, sendo que nos setores comercial e público chega a 11% e 8% respectivamente (Figura 3.15) (LAMBERTS,1997:20).

Do total da produção nacional de energia elétrica, 19% são usados em edifícios

<sup>17</sup> GELLER, H. (1994). O uso eficiente da eletricidade – uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil. INEE, ACEEE, Rio de Janeiro, RJ.

comerciais e públicos. A distribuição desse consumo segundo o PROCEL<sup>18</sup> pode ser vista na Figura 3.16. Observa-se que iluminação e ar condicionado são os grandes usos finais da energia nesse setor. Os dados sobre o consumo por metro quadrado para diferentes tipos de uso em edifícios comerciais e públicos no Brasil não são muito fáceis de obter. Geller (1994) apresenta os principais usos finais em edifícios comerciais em São Paulo. Em média, o consumo com iluminação é de 44%, com ar condicionado 20% e com outros equipamentos 36% (LAMBERTS,1997:21,22).

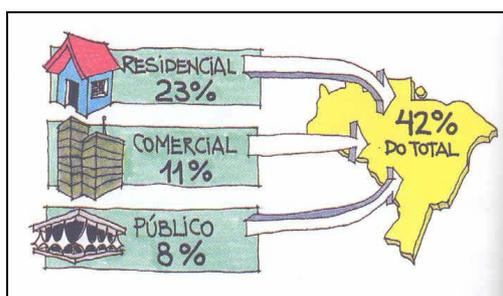


Figura 3.15 – Consumo de energia elétrica no Brasil em 1992

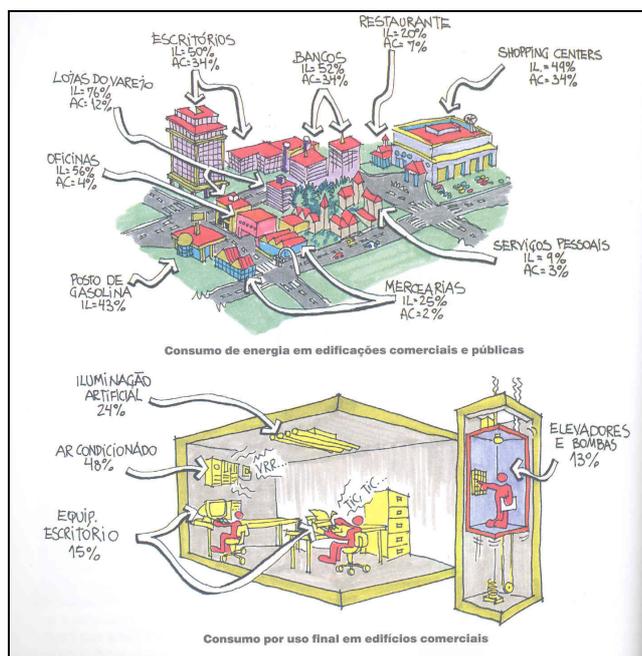


Figura 3.16 – Consumo de energia em edificações comerciais e públicas

Nos países desenvolvidos, a crise de energia e o alto consumo no setor de edificações levaram à implementação de normas de eficiência energética em edificações. O Brasil participou juntamente com Bangladesh, Botsuana, Índia e Nicarágua, entre outros, da lista de nações que

<sup>18</sup> Manual de conservação de energia elétrica em edifícios comerciais e públicos. Eletrobrás, 1988.

ainda não possuíam normas de eficiência energética em edificações. Para que este quadro se reverta é importante o desenvolvimento de normas ligadas à edificação e aos equipamentos responsáveis pelo uso final da energia. Também são necessários o treinamento e a atualização periódicos dos profissionais envolvidos com a edificação com relação ao desenvolvimento tecnológico, para que possam cumprir essas normas (LAMBERTS,1997:23).

Vale destacar a importância do trabalho integrado de diversos profissionais como arquiteto e engenheiros civil, elétrico, mecânico e especialista, além de outros, na elaboração dos projetos de arquitetura, de instalações, de estrutura e complementares, culminando com a execução da respectiva obra (Figura 3.17). Os problemas precisam ser corretamente definidos e a matriz de respostas para as diferentes questões de projeto deve ser devidamente coordenada para chegar a um resultado integrado. O ideal é que o arquiteto tenha o conhecimento básico de todos os conceitos relativos ao desempenho energético de edificações para tornar possível e eficiente a multidisciplinaridade de seu projeto (LAMBERTS,1997:23).

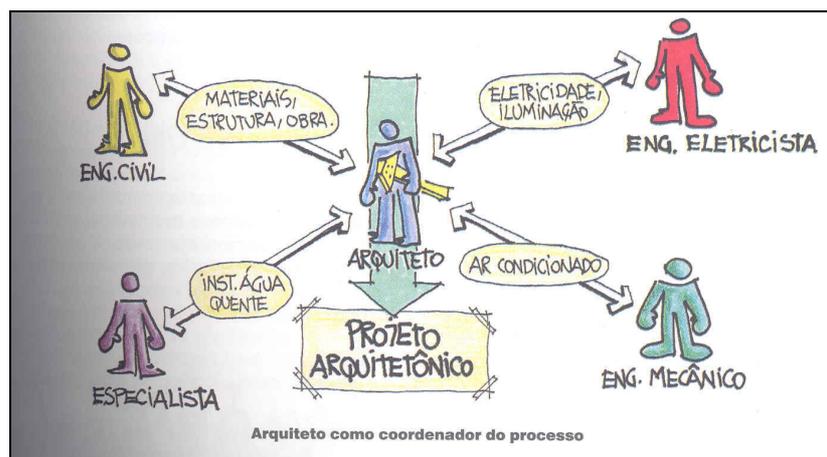


Figura 3.17 – Importância da atuação de equipe multiprofissional

A execução da obra deve ser de acordo com o projeto, garantindo o bom desempenho da edificação. O engenheiro mecânico deve saber dimensionar corretamente o sistema de ar condicionado de um edifício considerando o projeto arquitetônico e os cuidados que o arquiteto teve para redução das cargas térmicas, de forma a evitar desperdício de energia. O engenheiro eletricista, ao elaborar o projeto de iluminação, precisa considerar a luz natural e a sua integração com a artificial, bem como especificar luminárias, lâmpadas e reatores mais eficientes e sistemas de controle da iluminação. Também é fundamental a distribuição correta dos pontos de luz, que podem ser direcionados para iluminação de tarefas, possibilitando maior eficiência visual nos ambientes de trabalho e, conseqüentemente, menor consumo de energia (LAMBERTS,1997:24).

A iluminação natural pode ser utilizada sem acrescentar um excesso de carga térmica no ambiente. Soluções como as prateleiras horizontais refletoras, ou os protetores solares externos de rastreamento azimutal, são ferramentas de projeto, viáveis e disponíveis. Para a iluminação artificial, a tecnologia disponível hoje no mercado brasileiro, aliada a um bom gerenciamento das instalações elétricas e divisão de circuitos elétricos, pode proporcionar ganhos espetaculares de energia, frente às tecnologias tradicionais. Portanto, os conceitos de *térmica e iluminação*, quando aliados, podem muito em seus efeitos e sem dúvida reduziriam enormemente a demanda energética das novas edificações e os custos com o uso, o gerenciamento e a operação das mesmas (ROMÉRO,2000:5).

Os dados climáticos são compostos por valores médios e extremos, o que limita bastante sua aplicação no estudo da eficiência energética na arquitetura. Em função da variabilidade do tempo meteorológico de dia para dia, e pelo fato de a resposta térmica da edificação estar, muitas vezes, ligada ao dia anterior, a análise das normais, de dias típicos de verão e inverno ou de temperaturas de projeto, não é suficiente para avaliar o desempenho energético de um edifício. Criou-se, então, o *Ano Climático de Referência* (TRY, do inglês *Test Reference Year*), que é a base de dados mais precisa para uma análise completa da adequação da edificação ao clima local, fornecendo a possibilidade de simulação horária do consumo de energia durante um ano, permitindo a avaliação do custo-benefício de opções mais eficientes (LAMBERTS,1997:29).

A radiação solar é a principal fonte de energia para o planeta. Tanto como fonte de calor quanto como fonte de luz, o sol é um elemento de extrema importância no estudo da eficiência energética na arquitetura. É possível tirar partido ou evitar a luz e o calor solar em uma edificação, e o critério mais sábio para definir o que fazer é ter como premissas básicas o conforto térmico e visual dos ocupantes e a economia de energia. Faz-se necessário compreender de forma integrada os fenômenos térmicos e visuais em uma edificação e, em consequência, as variáveis climáticas das quais estes decorrem (LAMBERTS,1997:29).

O planejamento hospitalar, visando eficiência energética e racionalização, pode ser examinado à luz dos conceitos de concentração, centralização, compactação, etc. A concentração concorre para a racionalização pela melhor utilização das instalações, dos espaços e das atividades. Serviços que não atingem certa concentração de uso ou produção, dificilmente podem subsistir eficiente e economicamente. Dependências, equipamentos e pessoal devem ter utilização e funções que os justifiquem. Quanto menor o hospital, menos específicas as atividades e maiores as necessidades de concentração. Quanto maior a instituição, maior a especialização e maiores as possibilidades de concentração (KARMAN,1980:43).

A utilização racional de instalações, de espaços e de pessoal gera a necessidade de certa concentração de uso ou produção. Nos hospitais modernos, dentro do conceito de industrialização, há uma definida tendência em prol da centralização de serviços, tais como: laboratório, cirurgia, farmácia, lavanderia, costura industrial, lactário, tipografia, oficina, cozinha, lavagem de pratos, etc. Com a centralização objetiva-se alcançar maior racionalização, aperfeiçoamento e segurança, bem como economia de tempo, de energia e de material (KARMAN,1980:46,47).

O projeto deve proporcionar eficiência de serviço a ser adequado às provisões para os pacientes, ser flexível quanto às oscilações na procura, econômico quanto ao custo de construção, funcionamento e manutenção, atraente em suas linhas arquitetônicas sem prejuízo de suas funções, e aceitável para a comunidade à qual vai servir. Entre as exigências fundamentais incluem-se a localização adequada das áreas de hospitalização (internação) quanto ao ar, ao sol e à quietude e o planejamento, visando funcionamento e manutenção econômicos e eficientes (KARMAN,1980:72).

### ***3.4.2 Automação predial e edifícios inteligentes***

Segundo Giancarlo Corazza, em seu texto *Il concetto di Edificio Intelligente*, “*um edifício é uma construção destinada a alojar pessoas, fornecendo a elas as condições necessárias para desenvolver do melhor modo as atividades previstas*”. Ainda que tal definição seja “*puramente arquitetônica*”, já pressupõe a existência de uma série de instalações e serviços necessários para manutenção das condições de habitação e trabalho no edifício (CASTRO NETO,1994:9).

Hoje em dia, a maioria dos edifícios possui uma quantidade de instalações e serviços que funcionam de maneira totalmente independente uns dos outros, e quase sempre instalados em etapas distintas da vida do edifício, adaptando-se deste modo à situação existente e sem influenciar na sua concepção estrutural. A partir desta realidade e graças às novas tecnologias da informação e das comunicações, aparece uma “*nova forma de projetar e construir*” adotada nos modernos edifícios, nos quais se observa uma estrutura que se adapta aos desenvolvimentos das novas tecnologias, não somente integrando as instalações anteriormente mencionadas, como também iniciando novas aplicações (CASTRO NETO,1994:9,10).

Surgem, então, o que se pode conceituar como *Edifícios de Alta Tecnologia* ou *Edifícios Inteligentes*, referência comercial dada a esta classe de edifícios que o IBI (*Intelligent Buildings Institute*), entidade internacional que dissemina a idéia pelo mundo, define como: “*aqueles que*

*oferecem um ambiente produtivo e econômico através da otimização de quatro elementos básicos – Estrutura, Sistemas, Serviços e Gerenciamento, bem como das inter-relações entre eles” (CASTRO NETO,1994:10).*

Os primeiros antecedentes dos “*Edifícios de Alta Tecnologia*” estão ligados à procura, a partir da crise energética, de fórmulas para a economia de energia (a terceira parte da energia utilizada pelo mundo desenvolvido é consumida pelo setor de edificação, com um custo que tem sido incrementado anualmente em 40%). À necessidade de uma administração eficaz da energia unem-se fatores como os novos métodos de trabalho, através dos meios de informática, que tiveram nos últimos anos um desenvolvimento vertiginoso, produzindo, de forma paralela, uma redução nos custos dos equipamentos de informática graças basicamente às novas gerações dos microprocessadores (CASTRO NETO,1994:10).

Durante muito tempo, as edificações tiveram no elevador o item de mais alta sofisticação tecnológica, acompanhado, em alguns casos, por sistemas rudimentares de sinalização, como os usados em hotéis e hospitais nas décadas de 60 e 70. Somente na década de 80 é que, de uma forma mais acentuada, a tecnologia digital mesclou-se com a construção civil, para agregar valor às edificações. Assim, começaram a surgir as primeiras automações prediais, que logo foram seguidas por tantas outras, a ponto de gerar um ramo comercial competitivo no mercado imobiliário (MARTE,1995:7).

No mundo atual, várias entidades mundiais esforçam-se para a construção da *information superhighway*, a superestrada da informação, fusão das telecomunicações com a informática, onde a tecnologia da informação e a globalização da economia mundial poderão conduzir a uma nova forma de organização social, cujos impactos poderão ser comparados aos provocados pelo Revolução Industrial. Nesse contexto, novas tecnologias estão sendo exigidas no ambiente de trabalho e nas moradias. Mudanças conceituais na arquitetura, projeto das instalações e na própria utilização das edificações estão transformando esses ambientes (MARTE,1995:13).

Atribui-se o nome de Edifícios com Alta Tecnologia ou Edifícios Inteligentes às edificações que incorporam esses novos conceitos tecnológicos. Segundo a ABCI – Associação Brasileira da Construção Industrializada – “*Edifícios com Alta Tecnologia são aqueles que possuem um bom e atualizado projeto e uma construção racional e econômica; ou aqueles que são bem projetados e construídos, levando-se em conta as exigências de uso e evolução tecnológica*” (MARTE,1995:13,14).

Os objetivos fundamentais dos edifícios com alta tecnologia são proporcionar segurança, controle de energia, eficácia e comodidade, e parte destes objetivos podem ser alcançados nos

edifícios de hoje através de vários níveis de automação em áreas distintas e com equipamentos diversos, abrangendo: a) telemática com serviços de voz, dados e imagens (telefones com chaves multifunção, correio eletrônico, fax, etc.); b) automação de escritórios (birótica) com equipamentos, *softwares* e redes de comunicação (editoração de documentos, arquivo eletrônico, etc.); c) domótica com novos serviços sendo oferecidos às residências (vídeo-texto, ensino à distância, etc.); d) automação predial, com algumas funções do edifício sendo automatizadas num paralelo à automação de processos (SDCD – Sistemas Digitais de Controle Distribuído), conforme a Figura 3.18 (MARTE,1995:14).

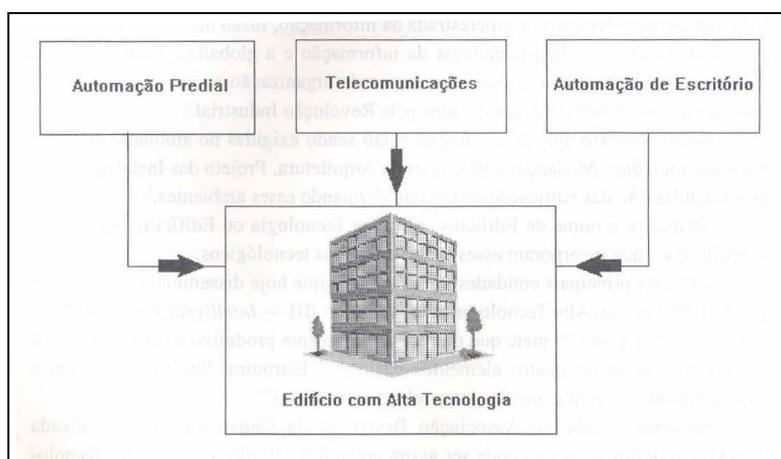


Figura 3.18 – Automação e inteligência para edifícios com alta tecnologia

A primeira característica classificatória de sistemas de edifícios com alta tecnologia é sua flexibilidade quanto às mudanças de *layout* dos ambientes, postos de trabalho e equipamentos. A arquitetura deve, portanto, ser amparada por uma equipe multidisciplinar (engenharia de estruturas, instalações e sistemas) que definirá até que ponto os edifícios se tornam flexíveis e próprios para receberem sistemas de automação, e os preparará para suportar incrementos tecnológicos as áreas de telecomunicações e de automação de escritórios (MARTE,1995:15).

Em estudo feito nos Estados Unidos sobre custos envolvidos durante a vida útil de uma edificação, concluiu-se que ao longo de 40 anos o arcabouço físico (construção, instalações e manutenção) correspondia a menos de 4% do total do custo da edificação, considerando-se também os dispêndios com equipamentos (3%) e salários pagos a seus ocupantes (93%). Ainda segundo este mesmo estudo, a produtividade dos profissionais alocados em edifícios com determinados graus de automação subiu de 9% a 10%. Castro Neto (1994:17,18)<sup>19</sup> também faz uma comparação entre as consequências para as edificações com e sem automação predial. Um

<sup>19</sup> Item 3.4.3 *Manutenção inteligente e modernização.*

aumento significativo da qualidade de vida poderá ser obtido somente se for considerada a melhoria no controle e gestão da edificação (automação predial) (MARTE,1995:16,17).

A grande maioria dos exemplos mundiais dos edifícios com alta tecnologia se destaca pela integração dos vários sistemas de instalações a uma arquitetura vistosa no aspecto estético. Mas, acima de tudo, bem projetada na forma e função que desempenha. Eventuais desajustes, geralmente, residem na falta de integração entre quem produz, quem projeta e quem instala. Nos projetos de edifícios com alta tecnologia, aspectos como acabamentos, revestimentos, esquadrias, distribuição de energia, hidráulica, iluminação, condicionamento ambiental, entre outros, tornam-se elementos definidores da eficiência destes edifícios (MARTE,1995:21).

Para compor um edifício com alta tecnologia é necessário partir de um projeto que especifique produtos adequados e que favoreçam uma construção funcional, principalmente quanto à flexibilidade, segurança, economia de energia e integração dos diversos recursos. Para tanto, devem ser considerados no projeto alguns conceitos como:

- a) *projeto arquitetônico* – fachadas de grande impacto visual e melhor desempenho térmico com vidros reflexivos e semi-reflexivos – redutores de energia, aplicações de pedras de revestimentos, aço inoxidável ou escovado; pré-lajes e lajes planas protendidas; estruturas de concreto pré-fabricado; edificações em aço – que facilitam os encaixes; *shafts* maiores; pisos elevados ou com pedras naturais como granito e mármore; forros modulares e removíveis, em combinação com luminárias; lâmpadas fluorescentes de última geração, com reatores eletrônicos; valorização da luz natural no projeto, porém, evitando que o calor excessivo cause prejuízos ao ambiente;
- b) *projeto de cabeamento* – cabeamento *under-carpet*; barramentos *bus-way*; e cabeamento estruturado ou pré-cablagem;
- c) *atendimento às Normas Brasileiras* – NBR 9441/1993: sistema autônomo para detecção e alarme de incêndio; NBR 5410: instalações elétricas de baixa potência;
- d) *considerações gerais* – projeto do aterramento elétrico, projeto das redes internas de informática, e integração entre os diferentes sistemas (MARTE,1995:21-23).

A simples aplicação de computadores para o controle dos processos numa edificação (automação predial) não garante por si só alcançar parte dos objetivos a que se propõe um edifício automatizado. Para isso, é importante exercer uma *administração de complexidades*, que envolve a necessidade de conhecimento adequado do processo e a influência da automação no desempenho global, assim como a melhor escolha entre as inúmeras técnicas digitais de controle e otimização disponíveis. Na caracterização dos principais processos e variáveis envolvidos por

áreas, existem (Figura 3.19):

- a) *elétrica e iluminação* – tensão, corrente, potência (em transformadores e motores), distribuição, dimerização (em quadros e luminárias);
- b) *hidráulica* – níveis, pressões, consumo de água (em tanques e bombas);
- c) *incêndio* – estados de detectores, acionamento de sirenes;
- d) *condicionamento ambiental* – umidade, temperatura, termo-acumulação (em *chillers*, *self-contained* e *fan-coils*) (MARTE,1995:23,24).

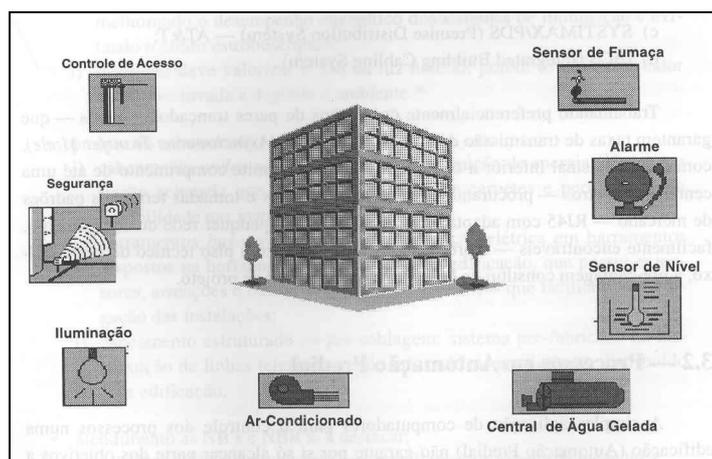


Figura 3.19 – Caracterização dos processos em automação predial

Para diminuir o consumo de energia junto à concessionária nos horários de ponta (*tarifação horo-sazonal*) são utilizados nos edifícios com alta tecnologia diversos mecanismos, sendo os mais comumente encontrados: tanques de gelo ou piscina de água gelada no condicionamento ambiental (termo-acumulação).

Os circuitos dos quadros de iluminação podem ser comandados em blocos para ligar/desligar através de *programação horária* – instantes pré-definidos para ligamento/desligamento – ou *controle de demanda*.

Em especial sobre a iluminação, responsável em média por 30 a 50% do consumo de energia nas edificações, existe a possibilidade de associar-se controles individualizados com sensores de presença. Outra possibilidade é o melhor aproveitamento da iluminação natural através da associação com sensores de luminosidade (MARTE,1995:25,26).

A automação também se faz presente na prevenção do fogo através de sistemas completamente independentes por força de norma (NBR 9441/1993), com centrais e repetidoras microprocessadas, às quais se interligam detectores e acionadores manuais, automáticos ou endereçáveis e com possibilidade de ajuste do grau de sensibilidade do detector remotamente.

Entre os principais detectores automáticos de incêndio podem ser citados os de fumaça (ópticos ou iônicos) – detectam a presença de particulado ou fuligem no ar, os termovelocimétricos – detectam o gradiente de temperatura, e os de chama (MARTE,1995:27,28).

A automação das edificações ou automação predial prevê o gerenciamento dos processos de uma edificação, onde o produto final devido à integração é superior à soma das possibilidades de controle isolado dos componentes da edificação – *sinergia*.

Algumas mudanças aconteceram na supervisão e controle prediais nos últimos anos, devido a: crescimento dos complexos prediais – maiores áreas, população e riscos envolvidos; aumento do critério da qualidade em sua operação e manutenção; redução de custos operacionais – aumento da competitividade entre prédios condominiais; necessidade de otimização do uso dos equipamentos – maior disponibilidade, distâncias e tempo de reparo (MARTE,1995:37).

Entre alguns problemas importantes relacionados à operação dos edifícios, podem ser citados: grande número de painéis de controle e alarme dos vários equipamentos, dificultando sua operação e manutenção; desperdício de energia em iluminação, devido principalmente a horas extras de expediente e limpeza noturna; não aproveitamento da iluminação natural; falta de otimização das máquinas de resfriamento de água (*chillers*); falta de sistemática de manutenção preventiva dos vários equipamentos; e eventuais equipamentos específicos não integrados aos demais. Com isso, verifica-se que somente com equipamentos interligados ou tendo instalações automatizadas é possível aumentar a sinergia da edificação (MARTE,1995:37,38).

A partir da caracterização das principais áreas de atuação nos edifícios com alta tecnologia podem-se apontar resumidamente as principais funções da automação predial como sendo (Figura 3.20):

- a) *sistema de gestão (building management system)* – abrangendo as funções de telesupervisão, controle da iluminação/quadros elétricos, da área de hidráulica e do condicionamento ambiental, proporcionando: manutenção das instalações e serviços; contabilidade dos gastos relacionados com a propriedade ou aluguel (alocação); e análises do funcionamento dos diferentes sistemas e de suas avarias;
- b) *segurança* – através de controle de acesso e telebloqueio, vídeo-observação, detecção de incêndios e sua extinção e problemas de falhas na energia;
- c) *controle de energia* – com o ajuste automático dos equipamentos de iluminação e condicionamento ambiental em função do controle da demanda de energia, controle do fator de potência e suplementação com energia proveniente de outra fonte, que não a concessionária, por exemplo: termo-acumulação;

- d) *adicionais* – controle de estacionamento, controle do suprimento de água potável e até resposta a abalos sísmicos (MARTE,1995:38,39).

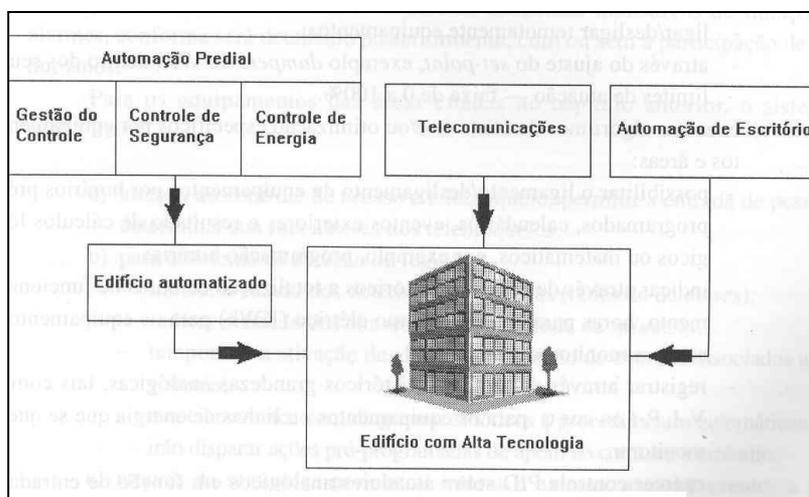


Figura 3.20 – Automação e tecnologia aplicada ao edifício

Os edifícios monumentos – aqueles nos quais foram exaltados os aspectos exteriores – das décadas passadas, dão lugar, agora, às preocupações com o conforto e produtividade dos ocupantes, segurança e otimização de espaços e instalações, visando-se neste caso economia de energia. Será adequado e “inteligente” aquele que conseguir integrar-se bem ao entorno urbano, tirando o máximo proveito da concepção estética e de suas instalações, em favor do conforto ambiental dos usuários e do uso ecologicamente correto dos recursos naturais – como energia, água, vegetação, ventilação, insolação e sombreamento. Portanto, o futuro reserva aos edifícios buscarem a otimização no consumo energético, redução das perdas ambientais dos espaços urbanos, enfim, melhorarem o desempenho da cidade como um todo (MARTE,1995:107).

Como a terça parte da energia utilizada pelo mundo em desenvolvimento é consumida pelo setor de edificações, justificam-se os investimentos em sistemas de automação predial, que possam apresentar retorno rápido, de aproximadamente 3 (três) anos, e representando um custo que em média possa chegar a 3% do total gasto no empreendimento. Qualquer edificação que queira competir no mercado imobiliário dos grandes centros urbanos, em quase todo o mundo, deverá contar com algum nível de automação. Dessa forma, quanto às instalações, os projetos arquitetônicos e estruturais devem buscar alcançar um melhor grau de integração, pois quanto mais conseguirem planejar e prever a integração entre os sistemas, mais tangíveis serão os benefícios obtidos com a automação nas edificações (MARTE,1995:107,108).

É preciso pensar no projeto das edificações de maneira multidisciplinar, com a

participação no projeto de áreas como: arquitetura, construção civil e a engenharia de sistemas de computação, pois, a implantação de equipamentos de alta tecnologia nos edifícios afeta o próprio desenho arquitetônico destes. Estas tendências mostram também que a própria manutenção das instalações prediais está passando por modificações, além da possibilidade de terceirização dos serviços de manutenção, segurança e limpeza das instalações das edificações. Estes serviços muitas vezes são ofertados pelo diferencial de economia de energia propiciado pelos sistemas de automação (MARTE,1995:108,109).

### ***3.4.3 Manutenção inteligente e modernização***

Quanto às divergências entre a utilização dos equipamentos de moderna tecnologia e os métodos tradicionais da administração para os edifícios, Eloy Bohúa<sup>20</sup>, em seu texto sobre *Sistemas Inteligentes*, defende o conceito de que a adoção de equipamentos “inteligentes” oferece vantagens consideráveis sobre outras formas de administração, pois, por um lado, o sistema será mais rápido que a inteligência humana na tomada de decisões. Além disso, se o sistema estiver bem traçado, suas determinações serão igualmente confiáveis, e não será afetado por interferências próprias dos seres humanos, como a tristeza, a ansiedade, etc., mantendo a qualidade das respostas (CASTRO NETO,1994:11).

Os “*edifícios de alta tecnologia*” correspondem a características tais como: dispõem dos serviços oferecidos pelas novas tecnologias de informação; integram os serviços em uma rede de comunicações; e realizam o controle e o gerenciamento por meio de um ou vários computadores interligados. Os avanços tecnológicos que possibilitam o conceito dos “edifícios inteligentes” estão relacionados com a integração de vários sinais num mesmo suporte, utilizando as fibras ópticas nos casos mais sofisticados e a intercomunicação dos computadores ou possibilidade de computadores de multiáreas (CASTRO NETO,1994:11).

As novas formas de projetar e construir um edifício moderno pressupõem planificar previamente temas que até um certo tempo não se observavam, a partir das perspectivas das novas tecnologias da informação, como: a organização informática; os sistemas de gerenciamento do edifício; a configuração das redes interna e externa de comunicações; a integração dos novos serviços de valor agregado; a adaptação da rede à mudança de usuários tanto dentro do mesmo andar ou entre andares; e a conexão aos serviços públicos de telecomunicações (CASTRO NETO,1994:11,12).

Com esta “*nova forma de projetar e construir*”, pretende-se, basicamente, o máximo conforto dentro de um ambiente seguro para as pessoas e objetos, isolado térmica e acusticamente, dotado de sistema de comunicações tanto interiores como exteriores, criando um conjunto adequado ao meio ambiente, sem contaminações e com um ótimo gerenciamento de custos energéticos. Também é muito importante que na concepção do projeto sejam determinados todos os objetivos, para que a obra já comece integrada. Arquitetos, engenheiros, projetistas e técnicos de instalações devem trabalhar em conjunto desde o início. Tornar “inteligente” um edifício depois de concluído, ou já iniciado, não é impossível, mas torna-se mais difícil, demora mais e resulta em maiores custos (CASTRO NETO,1994:12).

Os aspectos que são fundamentais em edifícios de alta tecnologia são os seguintes: *segurança em todos os níveis; economia de energia*, com investimentos em instalações mais sofisticadas; *eficácia*, que se realiza através da economia de tempo, da precisão e, também, da melhoria na qualidade de trabalho; e *comodidade para os funcionários que ali trabalhem*, aumentando a produtividade do pessoal.

Além disso, deve-se acrescentar a estes objetivos a questão relativa às condições de máxima rentabilidade, que apresenta novas exigências: otimização da soma dos custos de investimento e de operação; e máxima “flexibilidade” nas mudanças, tanto na organização do espaço do edifício como nos externos, derivados do avanço tecnológico (CASTRO NETO,1994:12,13).

O aparecimento de novas utilidades de escritório como máquinas de processamento de textos, fotocopiadoras e terminais de computador, ligados a uma “rede”, tornou possível distribuir tarefas criando hoje o “*escritório do futuro*”. Quanto às aplicações básicas da “*automação de escritórios*”, podem ser: automatização dos serviços de escritórios; serviços de computação; acesso à central de dados; processamento de documentos; informação da administração; pessoal, inventários, controle de estoques; suporte de software – CAD e CAM (CASTRO NETO,1994:13).

Os sucessivos progressos no campo das telecomunicações estão orientados a interligar os postos de trabalho tanto interna como externamente. Desta forma, o mundo das telecomunicações proporciona: videoconferência; transmissão de dados “via satélite”; transferência digital de dados a alta velocidade; comunicação de “pacotes” de memória; sistema telefônico interno; outros serviços – megafonia, busca-pessoas, etc.

O sistema de administração compreende um conjunto de aplicações, tais como operação e

---

<sup>20</sup> BOHÚA, Eloy. *Rede local: uma solución viable*. El País, Madri, 27/12/1989, Cuaderno Futuro, pág. 7, e *Sistemas*

administração do edifício como a manutenção das instalações e serviços, as informações sobre a eficiência e consumos energéticos, bem como a outros, controlam: calefação, ventilação e ar condicionado; iluminação; transformação e distribuição elétricas; armazenagem e distribuição hidráulicas; elevadores; controle de horários operacionais (CASTRO NETO,1994:14).

Os sistemas mais eficientes de segurança preventiva e segurança ativa, suscetíveis de serem informatizados e automatizados, compreendem: controle de acessos; alarmes (contra roubo); controle de fechamento/abertura a distância; controle de rondas e itinerários; detecção de incêndios, alarmes e extintores; circuito fechado de televisão. A organização dos “*edifícios de elevada tecnologia*” permite vantagens consideráveis para enfrentar uma situação atual muito diferente dos tempos em que os baixos custos da energia permitiam uma atividade descuidada em relação ao consumo. A economia pode ser realizada em tarefas como: controle automático da iluminação; controle de minuterias; administração da demanda de energia e suplementação da energia solar quando necessário; controle automático do ar condicionado, etc., (CASTRO NETO,1994:14,15).

Dentro do conceito de “edifícios de alta tecnologia”, é muito importante destacar a grande diferença que existe entre os diversos tipos de sistema de controle. No *sistema de supervisão* de um determinado edifício os operadores – técnicos preparados por engenheiros – tomam as decisões necessárias quando se detecta uma anormalidade, como, por exemplo, utilizar um telefone ligado com a equipe de manutenção, ou utilizar um comando que desligará o equipamento avariado. Neste caso, a central de comando somente recolhe as informações e as transmite. No *sistema automatizado*, entretanto, diante de uma eventualidade, produz-se uma resposta dentro de uma gama limitada de possibilidades, que ordena o mecanismo correspondente para que atue em consequência (CASTRO NETO,1994:15,16).

O *sistema inteligente* pode ser definido como um sistema físico concreto sobre o qual se apóiam todos os subsistemas de controle de serviços técnicos e de segurança, e os de automação de escritórios e de comunicações. Este sistema permite realizar tarefas mais complexas, como procurar entre um número considerável de dados originários de diversas fontes aqueles que, introduzidos em sistemas matemáticos, permitem formular hipóteses de cuja análise se deduzirão conclusões que conduzirão, por sua vez, a uma correta tomada de decisões. Assim, nos edifícios dotados de sistema inteligente o *software* armazena as informações, analisa os dados e escolhe a decisão que deve ser tomada, apoiado nos parâmetros previamente definidos (CASTRO NETO,1994:16).

Devido os altos custos dos equipamentos e a falta de profissionais (engenheiros de sistemas que dominem bem todas as funções de um edifício e, ao mesmo tempo, as possibilidades tecnológicas dos sistemas de automação), é necessário recorrer ao bom senso. Mas é importante destacar que o problema não está no investimento (que corresponde de 2% a 4% do custo total da obra por um período de amortização compreendido entre dois a cinco anos, na forma de racionalização dos serviços de manutenção e economia nos gastos), senão na necessidade de projetar o sistema como um todo, com atenção à funcionalidade e operacionalidade (CASTRO NETO,1994:17).

Numa breve análise da situação atual, nota-se que coexistem em um mesmo edifício uma grande quantidade de equipamentos que utilizam, de forma independente, informações para a realização de suas tarefas, dificilmente compartilhando elementos comuns, descartando recursos e aumentando as necessidades de espaço para instalações, além de gerar um nível maior de suporte de manutenção (Quadro 3.2).

Esta é, em definitivo, a situação que deve ser modificada para evitar o já citado “esbanjamento”, bem como devem ser acrescentadas novas considerações na concepção de um edifício moderno (Quadro 3.3) (CASTRO NETO,1994:17,18).

O fato de dotar um edifício com equipamentos de elevada tecnologia, ainda que o custo seja elevado, permitirá sua amortização na ordem dos seguintes fatores:

- vigilância total de todas as instalações por uma só pessoa;
- diminuição do pessoal de manutenção;
- melhor manutenção das instalações, como resultado da melhor vigilância sobre o sistema e da possibilidade de atuar desde a central, diminuindo manipulações diretas aos equipamentos;
- economia energética, como consequência do poder de atuação imediata naqueles pontos em que as instalações ou deixaram de ser aproveitadas, ou apresentam um consumo elevado em relação às necessidades ou, finalmente, um afastamento dos parâmetros de funcionamento;
- diminuição do tempo de procura de avarias, uma vez que o equipamento as detectam imediatamente;
- diminuição do número de avarias, como consequência da constante supervisão do conjunto;
- melhora do grau de conforto nas condições ambientais, graças ao poder de atuação imediata sobre os elementos que as regulam;
- diminuição do tempo de resposta à avaria ou alarme, ao apresentar toda a informação interpretada por um só painel e possibilitar o aviso automático à polícia, bombeiros ou ajuda exterior;

- análise de rendimentos com base nos dados fornecidos pelo registrador do equipamento, estudos para diminuir consumos, reajuste de tempo de funcionamento, frequência de avarias para cada aparelho determinado, etc., (CASTRO NETO,1994:18,19).

Quadro 3.2 – Situação atual e consequências no gerenciamento dos edifícios

<b>SITUAÇÃO ATUAL</b>	<b>CONSEQUÊNCIAS</b>
<i>Instalações independentes</i>	Multiplicidade de redes e cabos Manutenção cara e complicada Impossibilidade de mecanização global
<i>Redes não compatíveis de fabricante</i>	Dificuldade para integrar novos serviços e interligar redes Dependência do fornecedor
<i>Falta de uniformidade</i>	Amplia a utilização de produtos “adaptadores”
<i>Sem perspectiva de evolução à Rede Digital de Serviços Integrados</i>	Problemas de reposição Obsolescência a curto prazo

Fonte: CASTRO NETO,1994:17

Dentro dos espaços que o homem ocupa, há alguns nos quais se estabelece de forma durável e habitual, e outros pelos quais transita ou ocupa somente ocasionalmente. Segundo Jaime Iribas, em seu texto *Entornos Inteligentes*, os cenários urbanos da atividade humana onde ocorre cotidianamente esta presença durável e habitual podem ser: edifícios residenciais; edifícios industriais; edifícios de escritórios; edifícios de serviços (comerciais ou escolares, hotéis, *hospitais*, etc.); conjuntos de edifícios (campus universitários, estações e aeroportos, complexos turísticos, parques tecnológicos, etc.); e espaços de lazer e entretenimento (CASTRO NETO,1994:19).

Quadro 3.3 – Situação proposta e consequências no gerenciamento dos edifícios

<b>SITUAÇÃO PROPOSTA</b>	<b>CONSEQUÊNCIAS</b>
<i>Automação de escritórios</i>	Melhora a produtividade
<i>Mecanização de serviços</i>	Melhora o controle da administração do edifício
<i>Integração dos serviços</i>	Simplificação da rede Melhor manutenção e mais barata
<i>Existência de normas encaminhadas à implantação da RDSI</i>	Rede universal de serviços para qualquer tipo de terminal

Fonte: CASTRO NETO,1994:18

Ainda que a tendência à automação e ao autogerenciamento esteja ocorrendo em todos os setores, é nos edifícios corporativos e de escritórios – privados ou públicos – que estão

acontecendo hoje rápidas mudanças qualitativas, como resultado, fundamentalmente, do enorme crescimento da informação, bem como da implantação de sistemas de automação cada vez mais eficazes. Assim, entre os edifícios hoje relacionados como “*inteligentes*”, encontram-se: 34% para edifícios dedicados a companhias de telecomunicação, correios e ensinos; 27% para instituições financeiras e de crédito; 18% para *hospitais*; 11% para indústrias; e 10% para edifícios comerciais e residenciais (Figura 3.21) (CASTRO NETO,1994:19,20).

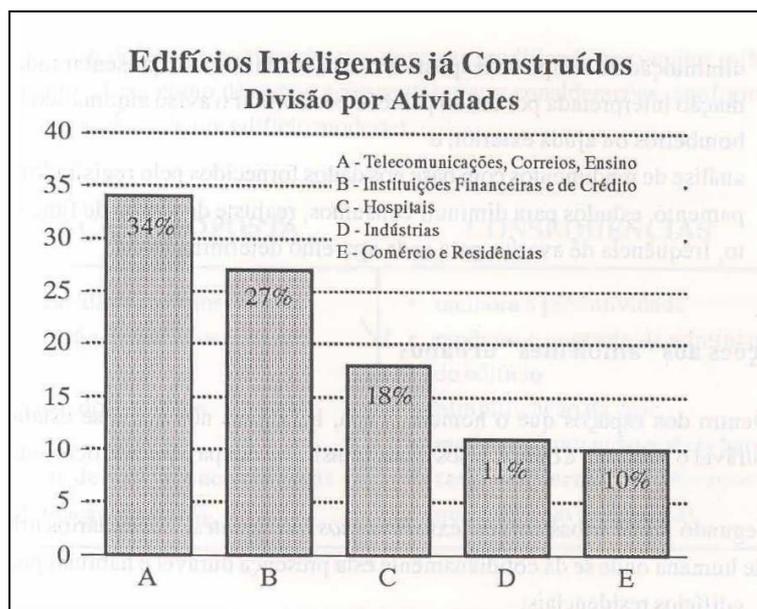


Figura 3.21 – Edifícios inteligentes construídos - por atividades

Hoje em dia, como extensão do termo comercial “*edifícios inteligentes*”, e o conseqüente desenvolvimento dos equipamentos de tecnologia avançada, já se fala em “*ambientes inteligentes*”, que possuem programas de necessidades e características semelhantes aos edifícios. Os ambientes suscetíveis de serem “*inteligentes*” podem ser:

1. Estáticos - 1.1 Áreas urbanizadas (Campus universitários, Parques tecnológicos, Recintos de feiras, Complexos turísticos, Complexos comerciais, etc.) - 1.2 Edifícios (***Hospitais*** (grifo nosso), Terminais de transporte, Edifícios públicos, Hotéis, Edifícios com escritórios, etc.);
2. Móveis - 2.1 Barcos - 2.2 Aeronaves - 2.3 Ferrovias, etc., (CASTRO NETO,1994:20,21).

## **4. CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO NOS HOSPITAIS SELECIONADOS**

### **4.1 RESULTADOS DO PRIMEIRO ESTABELECIMENTO**

#### ***4.1.1 Informações gerais***

Apesar das inúmeras reformas por que tem passado, o hospital ainda necessita urgentemente de uma grande ampliação física, tendo em vista o aumento da demanda por seus serviços. Ocupa a maior parte de uma quadra no centro da cidade, ao lado da Praça da Lagoinha (norte), da Rua Liberato Barroso (sul) e das Avenidas Tristão Gonçalves (leste) e do Imperador (oeste). Trata-se de um edifício antigo, porém, bem localizado e com infra-estrutura de atendimento eficiente para servir de referência aos pacientes que o procuram (Figura 4.1).

A estrutura administrativa do hospital é composta das seguintes unidades, conforme organograma do mesmo e as especialidades de assistência médica: Internação, Centros Cirúrgicos (Geral e Obstétrico), Salas de Parto, Serviço de Anestesiologia, Centro de Imagem com radiologia, ultra-sonografia, tomografia computadorizada, e ecocardiograma, Serviço de Endoscopia, Emergência Gineco-Obstétrica, Ambulatório de Pacientes Externos, Programa de Atendimento e Internamento Domiciliar, Grupo Interdisciplinar de Apoio ao Paciente (GIAP), Apoio ao Diagnóstico e Terapia, Serviços Laboratoriais, Unidades Médicas Ambulatoriais, Apoio Técnico, Apoio Administrativo, Emergência em Gineco-Obstetrícia, Serviços prestados pelo Diagnóstico por Imagem, Métodos gráficos, Processamento e Abastecimento.



Figura 4.1 – Fachadas e ruas laterais do hospital

Em apenas um mês o número de atendimentos realizados no hospital chegou a um total de 40.219, distribuídos conforme Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Número de atendimentos/mês nas Unidades Clínicas do HGCC

<b>UNIDADES DO HOSPITAL</b>	<b>ATENDIMENTOS/MÊS</b>
<b>AMBULATÓRIOS:</b>	
<i>Clínica médica</i>	2.053
<i>Clínica cirúrgica</i>	1.011
<i>Pré-natal</i>	984
<i>Ginecologia/Obstetrícia</i>	1.120
<i>Pediatria (follow-up)</i>	1.062
<b>DIAGNÓSTICO POR IMAGEM:</b>	
<i>Radiologia</i>	435
<i>Tomografia computadorizada</i>	663
<i>Ultra-sonografia</i>	1.238
<i>Ecocardiograma</i>	65
<b>LABORATÓRIO</b>	25.750
<b>EMERGÊNCIA OBSTÉTRICA</b>	4.059
<b>INTERNAÇÕES</b>	1.316
<b>CIRURGIAS</b>	463
<b>TOTAL GERAL</b>	40.219

Fonte: SAME/HGCC

Quanto ao número de pessoas que trabalham no hospital, é de um total de 1.410, distribuídas conforme Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Quantidade de servidores que trabalham no HGCC

<b>PESSOAL/SERVIDORES</b>	<b>QUANTIDADE</b>
<i>Estado</i>	725
<i>Cooperativas</i>	168
<i>Prestação de serviço</i>	499
<i>Outros órgãos</i>	01
<i>INSS</i>	17
<b>TOTAL</b>	<b>1.410</b>

Fonte: SAME/HGCC

O hospital possui um total de leitos igual a 298, distribuídos conforme Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Número de leitos por Unidade Clínica do HGCC

<b>UNIDADE</b>	<b>LEITOS</b>
<b>CLÍNICA GINECO-OBSTÉTRICA</b>	115
<i>Emergência gineco-obstétrica</i>	17
<i>Cirurgia eletiva</i>	10
<i>Puerpério</i>	78
<i>Casa da gestante</i>	10
<b>UTI ADULTO</b>	12
<b>APARTAMENTOS</b>	11
<b>CENTRO DE CLÍNICA MÉDICA</b>	48
<i>Pneumologia/Cirurgia torácica</i>	12
<i>Dermatologia</i>	2
<i>Hematologia</i>	2
<i>Reumatologia</i>	4
<i>Neurologia</i>	1
<i>Cardiologia</i>	6
<i>Medicina interna</i>	18
<i>Endocrinologia</i>	2
<i>Infecto-contagiosa</i>	2
<i>Nefrologia</i>	2
<b>CENTRO DE CIRURGIA</b>	46
<i>Urologia</i>	5
<i>Cirurgia plástica</i>	2
<i>Angiologia</i>	5
<i>Oncologia</i>	2
<i>Neurocirurgia</i>	2
<i>Proctologia</i>	4
<i>Cirurgia geral</i>	22
<i>Recuperação</i>	4
<b>CENTRO DE NEONATOLOGIA</b>	66

<b>UTI de alto risco</b>	21
<b>UTI de médio risco</b>	40
<b>Projeto Canguru</b>	5
<b>TOTAL</b>	298

Fonte: SAME/HGCC

A área total construída é de 11.349,74 m<sup>2</sup>, conforme Tabela 4.4, e a capacidade total de energia para o hospital é de 875 KVA. O projeto arquitetônico do HGCC foi atualizado e copiado para o Sistema AutoCAD, através de escritório especializado. Para um total de 298 leitos ativos, o índice m<sup>2</sup>/leito chega a 38,08 – considerado pequeno, se comparado ao intervalo mínimo de 45 a 60 m<sup>2</sup>/leito recomendado para hospitais gerais, pelas normas e padrões do Ministério da Saúde. Ou seja, existe um excesso de 109 leitos, o que acarreta uma sobrecarga de serviços às Unidades do Hospital, comprometendo a qualidade no atendimento, uma vez que poderia estar trabalhando com apenas 189 leitos (11.349,74 m<sup>2</sup>÷60 m<sup>2</sup>/leito).

Tabela 4.4 – Áreas do Hospital Geral César Cals

<b>AMBIENTES</b>	<b>ÁREAS</b>
<b>Pavimento térreo</b>	7.582,43 m <sup>2</sup>
<b>Pavimento superior</b>	3.422,59 m <sup>2</sup>
<b>Biblioteca</b>	156,32 m <sup>2</sup>
<b>Centro de Estudos</b>	95,58 m <sup>2</sup>
<b>Pavimento superior – Bloco 700</b>	92,82 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL ÁREA CONSTRUÍDA</b>	11.349,74 m <sup>2</sup>
<b>Área do terreno atual</b>	8.468,07 m <sup>2</sup>
<b>Índice de aproveitamento</b>	1,34
<b>Área coberta</b>	6.833,56 m <sup>2</sup>
<b>Taxa de ocupação</b>	80%

Fonte: Setor de Manutenção e Reparos/HGCC

#### **4.1.2 Avaliação dos recursos físicos**

Foram feitas várias visitas às dependências do hospital para conhecimento e coleta de informações referentes aos aspectos físicos e funcionais, além do registro fotográfico das diversas unidades componentes do complexo. A equipe da Seção de Manutenção e Reparos contribuiu na pesquisa, concedendo as informações necessárias para andamento da mesma. Seus componentes são: 1. *José Maria de Freitas* – Chefe (Administrador de Empresa); 2. *Maurício Moreira Alves* (Eng<sup>o</sup> Eletricista); 3. *Espedito Maurílio Cardoso* (Tecnólogo em Saneamento); 4. *Maria Neuma Gomes Bonfim* (Apoio); 5. *Edmar Mendes Pereira* (Eletricista); 6. *Raimundo R.*

da Silva (Bombeiro Hidráulico); 7. José Mauro da Costa (Serviços Gerais); e 8. Pedro Soares Barros (Serviços Gerais) (Figura 4.2).



Figura 4.2 – Vista aérea do hospital e seus arredores

Em relação à parte hidráulica do hospital e seu abastecimento, verificou-se que existem *três cisternas*, sendo a *primeira* de 17,3 m<sup>3</sup>, para atender o Bloco Cirúrgico, UTI, Blocos 200/600 e parte do Bloco 400, Berçário); a *segunda* de 23,7 m<sup>3</sup>, para atender os reservatórios dos Blocos 300/500, Nutrição, Farmácia nova, reservatório grande circular do Bloco 700, Lavanderia nova, e Laboratório); e a *terceira* de 20 m<sup>3</sup>, para atender o Bloco 700, Biblioteca, Laboratório, e outros serviços) (Figura 4.3).

Quanto aos *reservatórios* disponíveis para o hospital, são os seguintes: *caixas 1A e 1B*, com 3 m<sup>3</sup> cada, para o Bloco Cirúrgico, Blocos 100A, 100B, 200/400/600; *caixa 2*, com 4 m<sup>3</sup>, para os Blocos 100A, 100B, 200, e CCO; *caixa 3*, com 4 m<sup>3</sup>, para o Bloco 100B e o CCO; *caixa 4*, com 1,5 m<sup>3</sup>, para o Berçário 1; *caixa 5*, com 1,3 m<sup>3</sup>, para o Posto de Enfermagem, Bloco 400, e SCIH; *caixa 6*, com 1,6 m<sup>3</sup>, para o Ambulatório externo; *caixa 7*, com 3,4 m<sup>3</sup>, para o Ambulatório Pré-Natal, e Ginecologia; *caixa 8*, com 6 m<sup>3</sup>, para a Nutrição, e Bloco 500; *caixa 9*, com 4,9 m<sup>3</sup>, para o Bloco 300, e Farmácia nova; *caixa 10*, com 0,5 m<sup>3</sup>, para o Centro de Estudos 2; *caixa 11*, com 14 m<sup>3</sup>, para reserva de incêndio e distribuição (16 m<sup>3</sup>); e *caixa 12*, com 2,2 m<sup>3</sup>,

para o Laboratório de Análises Clínicas, e Lavanderia nova (Figura 4.4).



Figura 4.3 – Cisternas, Casa de Bombas, Central de Gás da Cozinha e Reservatório do Bloco 700



Figura 4.4 – Reservatório em anéis premoldados com pára-raios / Central de Vácuo

Para o controle de qualidade da água, são adotados os seguintes procedimentos:

1. Limpeza e desinfecção das cisternas e caixas (de 6 em 6 meses);
2. Análise bacteriológica, físico-química (de 6 em 6 meses); e
3. Complementação/reforço da cloração (diariamente através de bombas dosadoras de cloro, instaladas nas cisternas, monitoramento do cloro residual e pH) (Figura 4.5).

O esgotamento sanitário é feito diretamente na rede pública da CAGECE, sem a interveniência de ETE ou fossas sépticas. Normas sobre o assunto foram verificadas junto à equipe da CAGECE para esta situação. Para os resíduos sólidos (RSS) a coleta interna é feita de forma planejada pelo Setor de Serviços Gerais, sendo diariamente transportados em carros

apropriados para o armazenamento final (depósito), local voltado para a Praça da Lagoinha (lixeira – fachada norte do prédio). O transporte do lixo ao destino final é feito por empresa terceirizada (Braslimp), em coleta noturna, para o aterro sanitário. Não existe incinerador, mas, há um projeto de ampliação do Depósito de RSS (Figura 4.6).

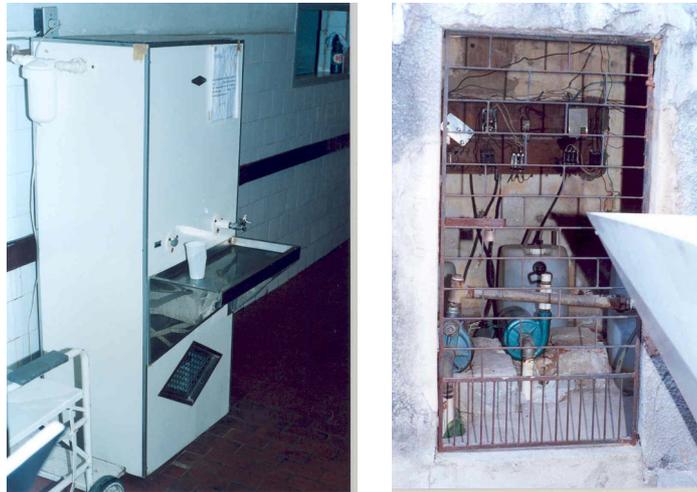


Figura 4.5 – Bebedouro industrial, Casa de Bombas, dosadores de cloro e Quadro Elétrico



Figura 4.6 – Coleta, armazenamento e transporte dos resíduos sólidos

Para o controle de vetores (pragas, insetos), o hospital mantém contrato de serviço com uma empresa especializada, a qual realiza um controle preventivo/corretivo nas áreas de abrangência interna e externa (arredores), obedecendo critérios técnicos de aplicação de produtos químicos domissanitários adequados, sob a supervisão e acompanhamento de funcionários do Setor de Manutenção. São exemplos de vetores: baratas, roedores, cupins, formigas, mosquitos, escorpiões, etc. Vale observar que até o momento desse levantamento, não havia registro de ocorrência de acidentes com pacientes. Áreas com restos de material e entulhos de construção

são pontos preferidos por esses vetores (Figura 4.7).



Figura 4.7 – Áreas consideradas de risco para a presença de vetores (pragas e insetos)

O controle da qualidade do ar é feito por firma contratada e especializada para fazer a manutenção preventiva e corretiva das centrais e dos aparelhos de ar condicionado. Quanto ao número de equipamentos, foram identificados 10 (dez) centrais (5 a 10 TR) e 80 (oitenta) aparelhos de janela (7.000 a 30.000 BTU) (Figura 4.8).



Figura 4.8 – Centrais e aparelhos de ar condicionado

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, foi recentemente criada. Seu treinamento foi realizado com empresa externa, tem regimento interno e cuida da higiene e segurança do trabalho. Em uma das vistorias realizadas pelo Corpo de Bombeiros, no hospital, foram detectados problemas relacionados com a segurança e aspectos físicos. Alguns pontos

críticos identificados foram a localização da Central de GLP e a falta de corrimão em escadas (Figura 4.9).



Figura 4.9 – Localização da Central de GLP e detalhe de escada sem corrimão

Quanto às instalações de gases, o contrato de fornecimento e manutenção das redes é feito com a empresa White Martins, já conhecida no mercado junto aos serviços hospitalares. No hospital são usados tanques de armazenamento e cilindros como reserva da Central (Figura 4.10).



Figura 4.10 – Instalações de gases e tanques de armazenamento

O consumo médio mensal de água estava em torno de 3.800 m<sup>3</sup>. Outros consumos, como de energia elétrica e gases medicinais, podem ser vistos pelos dados apresentados (Tabela 4.5). Uma parte dos equipamentos tem manutenção própria (mecânica e elétrica – bombas) e outra parte é feita por empresas contratadas pela administração do hospital (credenciadas pelos

fabricantes). São usados três funcionários do quadro de servidores. A manutenção hidráulica e elétrica é feita por um bombeiro, um eletricista e um engenheiro eletricista.

Tabela 4.5 – Consumo de água, energia elétrica, oxigênio e nitrogênio, por mês, no HGCC

<b>MÊS</b>	<b>ÁGUA (m3)</b>	<b>ENERGIA (kwh)</b>	<b>OXIGÊNIO (m3)</b>	<b>NITROGÊNIO (m3)</b>
<i>Nov/99</i>	2.147	213.000	-	-
<i>Dez/99</i>	1.170	199.000	-	-
<i>Jan/00</i>	1.976	217.000	6.205	6.067
<i>Fev/00</i>	2.244	256.000	9.159	9.805
<i>Mar/00</i>	3.339	261.000	9.499	11.855
<i>Abr/00</i>	3.390	226.000	11.381	13.908
<i>Mai/00</i>	3.839	263.000	16.567	15.876
<i>Jun/00</i>	4.147	287.000	14.205	13.043
<i>Jul/00</i>	2.667	252.000	11.188	10.507
<i>Ago/00</i>	3.691	245.000	10.395	12.737
<i>Set/00</i>	4.287	243.000	13.759	12.242
<i>Out/00</i>	4.525	255.000	11.986	10.209
<i>Nov/00</i>	5.409	240.000	10.869	9.777
<i>Dez/00</i>	4.247	251.000	14.552	13.696
<i>Jan/01</i>	4.468	228.000	11.271	12.352
<i>Fev/01</i>	5.591	253.000	12.116	6.888
<i>Mar/01</i>	6.615	242.000	11.014	15.330
<i>Abr/01</i>	2.516	244.000	10.446	7.347
<i>Mai/01</i>	4.584	243.000	10.520	6.083
<i>Jun/01</i>	4.444	222.000	15.121	10.349
<i>Jul/01</i>	5.135	216.000	13.471	15.879
<i>Ago/01</i>	5.028	-	10.503	14.299
<b>MÉDIA/MÊS</b>	<b>3.884,50</b>	<b>240.761,91</b>	<b>11.711,35</b>	<b>11.412,45</b>

Fonte: Setor de Manutenção e Reparos/HGCC

Conforme Relatório de Vistoria nº 327-12-2000, da Diretoria de Serviços Técnicos, do Corpo de Bombeiros Militar do Ceará, referente às exigências do Código de Segurança Contra Incêndio, algumas constatações foram feitas, entre elas, de que a Central de Gás estava localizada em local não apropriado, devendo a mesma ser deslocada para um ambiente ventilado, fora da edificação, longe 3,00 metros de qualquer fonte de ignição. Na Cozinha foram observados vazamentos na tubulação de gás, que precisavam urgentemente ser sanados. Na instalação elétrica geral, era necessário uma análise minuciosa, tendo em vista que a grande maioria dos princípios de incêndios é originária de instalações defeituosas ou sobrecarregadas, principalmente quando as edificações são antigas.

Outras observações diziam respeito à substituição do pára-raio, tipo radioativo, por um do tipo *franklin*, em obediência à Resolução nº 04/89, da CNEN (Comissão Nacional de Energia

Nuclear), além da necessidade de redimensionamento do restante do sistema, pois, o cabo de descida estava com bitola fora dos padrões do Corpo de Bombeiros, e estava tocando a estrutura do prédio em vários pontos. Também foi solicitada uma sinalização das rotas de fuga, por meio de placas indicativas, orientando as saídas do hospital, em caso de pânico provocado por algum tipo de acidente.

Nas demais visitas feitas ao hospital também foram verificados espaços vazios que estavam servindo de depósitos de materiais diversos, corredores e circulações com desníveis, larguras insuficientes, falta de iluminação adequada, aparelhos de ar condicionado mal localizados, ou seja, para dentro dos próprios corredores, piso desgastado em vários ambientes, central de gás com botijões em espaço inadequado (Figura 4.11).



Figura 4.11 – Circulações com espaços vazios, materiais em desuso e pisos danificados

Quanto ao conforto ambiental, foram verificadas enfermarias quentes, algumas superlotadas, sem ventilação natural, com problemas de insolação e infiltrações nas paredes e tetos. Há indícios de vários tipos de patologia construtiva, tais como corrosão nas estruturas e instalações, tubulações, infiltrações, fissuras, etc. Vale ressaltar que a direção do hospital esteve sempre atenta a essas observações, assumindo o compromisso de solicitar verbas públicas para sanar de vez esses problemas (Figura 4.12).

O responsável pela CIPA disponibilizou uma cópia do regimento interno da Comissão, com suas atribuições, incluindo as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR-5 / Comissão Interna de Prevenção de Acidentes-CIPA e NR-18 / Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) referentes à segurança no ambiente de trabalho. Destacou que estavam sendo providenciadas placas de sinalização para os ambientes, pois não existiam no hospital. A comissão faz reuniões mensais para discussão dos riscos a que estão constantemente

sujeitos, preenchendo os *Mapas de Riscos* (Anexo I) para mapear os pontos críticos dentro do próprio hospital. A comissão detecta os problemas e orienta, encaminhando, posteriormente, os relatórios aos devidos setores (Figura 4.13).



Figura 4.12 – Problemas de infiltrações em enfermarias e parede adjacente à Lavanderia



Figura 4.13 – Estacionamento interno, circulações, tubulações externas e materiais sobre telhado

Existe permanentemente uma comunicação direta com o Corpo de Bombeiros e, periodicamente, são feitos levantamentos e inspeções de extintores de incêndios para verificação de condições de uso e conservação dos mesmos (Figura 4.14).

Segundo informações da Seção de Manutenção e Reparos, existem três grupos geradores que atendem ao hospital:

- *Gerador I*, de 105 KVA, marca Iveco, tanque de 120 litros, consumo de 15 l/hora –

UTI/ADULTO/SALA DE RECUPERAÇÃO – Atende toda a Unidade, inclusive a Central de Ar Condicionado, iluminação, tomadas, bomba-de-vácuo e misturador de O<sub>2</sub> e N<sub>2</sub> (gases medicinais) e o Posto de Enfermagem do Bloco 100-A, iluminação e tomadas;

- *Gerador II*, de 90 KVA, marca MWM, tanque de 80 litros, consumo de 12 l/hora, destinado às Unidades de: Centro Cirúrgico Geral (Central de Ar Condicionado das Salas B, C e D, tomadas e iluminação); Centro Cirúrgico Obstétrico (tomadas e iluminação); Sala de Parto I (tomadas e iluminação); UTI Neo-Natal I e Médio Risco I (tomadas e iluminação); Banco de Leite (tomada para freezer); Seção de Pessoal (iluminação); Motores de elevação de água da cisterna para caixa; iluminação da circulação do Bloco 100-B e iluminação da circulação dos apartamentos; e
- *Gerador III*, de 85 KVA, marca MWM, tanque de 140 litros, consumo de 10 l/hora – Atende o Bloco 700 por inteiro, com Central de Ar Condicionado, bomba de vácuo, tomadas e iluminação.



Figura 4.14 – Berçário 1, circulação do Bloco 700, tubulação de expurgo e extintores portáteis

Algumas Unidades ainda não dispunham de geradores: Laboratório, Centro de Material e Esterilização (autoclaves), Ambulatório Externo, Pré-Natal, Contas Médicas, SAME, Financeiro/Contabilidade, Nutrição, Postos de Enfermagem dos Blocos 200, 300, 400 e 500, e Enfermarias dos Blocos 100-A e 100-B. Duas sub-estações suprem as necessidades do hospital, sendo uma de 225 KVA, instalada no terreno atrás do Bloco 700, e outra de 500 KVA, enclausurada abaixo do Bloco 300, cujo remanejamento está sendo proposto, com pré-projeto em andamento para posterior licitação; as manutenções estão sendo feitas periodicamente.

Por fim, segundo informações da própria Seção, alguns pontos principais foram

levantados, conforme a situação física do hospital, tendo em vista tratar-se de uma edificação bem antiga:

- instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias estão em constante manutenção, em quase 60 %, por conterem material da época da construção (cano de ferro, fio elétrico sem tubulação, manilhas de barro, etc.);
- tendo em vista ser construído no plano horizontal, sua cobertura é disforme, apresentando vários níveis de telhado e material sem padronização, com madeiramento em estado avançado de decomposição, pelo tempo e ação de cupins;
- pintura e reboco de paredes em constante procedimento, devido à presença de grande público usuário dos serviços;
- em virtude da proximidade em relação ao mar, há um processo contínuo de corrosão dos equipamentos, ensejando reparo quase semestral;
- Centrais de Ar Condicionado, com exceção da UTI-Adulto e Bloco 700, estão funcionando com rendimento insuficiente, necessitando renovar serpentinas e gabinetes.

## **4.2 RESULTADOS DO SEGUNDO ESTABELECIMENTO**

### ***4.2.1 Informações gerais***

De acordo com informações contidas no Diagnóstico Institucional<sup>1</sup> do Hospital Geral de Fortaleza, o trabalho envolveu “*um levantamento de dados preliminares referentes aos cenários externos e internos à Unidade Hospitalar selecionada, visando a compreensão das interdependências e inter-relações que existem entre os diferentes elementos que determinam a estrutura e o funcionamento do Hospital*”. “*Os dados foram coletados em documentos do hospital, pesquisados junto às áreas do hospital e também em setores da Secretaria Estadual/Municipal de Saúde e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)*”.

O Hospital Geral de Fortaleza está inserido no âmbito da administração da Secretaria Executiva Regional II (SER II), do município de Fortaleza. A população da cidade de Fortaleza estava em torno de 2,3 milhões de habitantes, de acordo com dados da Célula de Vigilância Epidemiológica, da Secretaria Municipal de Saúde. O HGF localiza-se no bairro do Papicu (antigo Nova Aldeota), próximo à Praia do Futuro, em terreno de planície, com uma área total de

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado pelos seguintes funcionários do HGF: Isabel Thomaz Dias, Annatália Meneses de Amorim Gomes e Florentino de Araújo Cardoso Filho. Fortaleza, 2002.

28.000 m<sup>2</sup>, com 2 (dois) blocos, o primeiro eletivo, construído em 1969 com 6 (seis) pavimentos e o segundo prédio, da emergência, com 4 (quatro) pavimentos construído em 1992. A área total do terreno era de 15.000 m<sup>2</sup> (Figura 4.15).



Figura 4.15 – Fachada principal e vista superior das Unidades do hospital

Quanto a origem dos pacientes, dos 184 municípios do Estado do Ceará e municípios de outros estados como Amazonas, Pará, Maranhão e Rio Grande do Norte, está indicada na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Origem dos pacientes do HGF

<b>ORIGEM DOS PACIENTES</b>	<b>AMBULATÓRIO</b>	<b>EMERGÊNCIA</b>
<i>Fortaleza</i>	74%	83%
<i>Região Metropolitana</i>	8%	5%
<i>Interior do Ceará</i>	17%	11%
<i>Outros Estados</i>	1%	1%

Fonte: Pesquisa do Serviço Social do HGF, realizada em 1999

O hospital fica próximo à praia, numa região de dunas e bastante área verde. A região envolve população de classe média, com favelas nas vizinhanças contrastando com mansões. O hospital mantém relações com a comunidade de forma não sistemática, fazendo parcerias para a

realização de eventos em clubes/escolas próximas e sediando a Liga de Hipertensão do hospital formada por representantes da comunidade. Além disso, em algumas ocasiões são extendidas ações educativas a populações circunvizinhas (Figura 4.16).



Figura 4.16 – Fachadas do prédio principal, Blocos da Administração e do Ambulatório

Quanto aos Indicadores Hospitalares, conforme o SAME do próprio HGF, foram notificados de acordo com a Tabela 4.7, para a média mensal no ano de 2001.

Tabela 4.7 – Indicadores Hospitalares do HGF

<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES HOSPITALARES</b>	<b>NÚMERO</b>
<b>1</b>	Óbitos de pacientes internados no período	608
<b>2</b>	Saídas (altas e óbitos)	9.027
<b>3</b>	Óbitos por causas maternas (complicações de gravidez, partos puerpério e abortamento)	---
<b>4</b>	Pacientes saídos da obstetrícia (altas e óbitos)	2.230
<b>5</b>	Nascidos mortos	74
<b>6</b>	Nascidos vivos	2.037
<b>7</b>	Óbitos de crianças até 28 dias	17
<b>8</b>	Óbitos operatórios até 10 dias de cirurgia	74
<b>9</b>	Total de atos cirúrgicos	5.952
<b>10</b>	Cesáreas	1.058
<b>11</b>	Partos (todos)	2.043
<b>12</b>	Infecções atribuíveis ao hospital	962
<b>13</b>	(*) Pacientes/dia (internados no período)	82.915
<b>14</b>	(**) Leitos/dia (disponíveis no período)	99.799
<b>15</b>	Leitos disponíveis no período	3.281

(\*) *Pacientes/dia* – Somar o número de pacientes internados a cada dia no período referido, segundo o censo diário.

(\*\*) *Leitos/dia* – Somar o número total de leitos disponíveis a cada dia no período referido.

Fonte: SAME – HGF / Diagnóstico institucional

Os Indicadores de Avaliação de qualidade e de produtividade estão de acordo com a Tabela 4.8.

Tabela 4.8 – Indicadores de Avaliação do HGF

<i>ITEM</i>	<i>INDICADORES DE AVALIAÇÃO</i>	<i>PERCENTUAL</i>
	DE QUALIDADE:	
<i>1</i>	Taxa de Mortalidade Geral	7%
<i>2</i>	Taxa de Mortalidade Materna	---
<i>3</i>	Taxa de Natimortalidade	4%
<i>4</i>	Taxa de Mortalidade Operatório	1,2%
<i>5</i>	Taxa de Mortalidade Neo-Natal	3%
<i>6</i>	Taxa de Infecção Hospitalar	11%
	DE PRODUTIVIDADE:	
<i>7</i>	Taxa de Ocupação	83,2%
<i>8</i>	Média de Permanência	9d
<i>9</i>	Índice de Rotatividade por leito	3

Fonte: SAME – HGF

O perfil da clientela do hospital é exclusivamente oriundo do SUS (Sistema Único de Saúde). De maneira geral, a comunidade reconhece a excelência dos serviços prestados pelo HGF, que é hospital de referência, desde a sua inauguração, para o Norte e Nordeste do país, levando a uma procura pela população de todas as suas especialidades e serviços.

O hospital tem reconhecida resolutividade no atendimento dos pacientes, embora tenha sua capacidade de atendimento esgotada, dada a falência do sistema público de saúde. Isso ocorre especialmente na Unidade de Emergência, que vive permanentemente lotada, com pacientes “internados” nos corredores da Unidade, muitos em estado grave e alguns necessitando de leitos em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Mesmo pacientes permanecendo nos corredores, muitos deles preferem ficar no HGF, que serem transferidos para leitos em Hospitais de Apoio, conveniados com o SUS, na esperança de conseguirem leito no próprio hospital (Figura 4.17).

O HGF é considerado hospital-ensino, mantendo convênio com a Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Universidade de Fortaleza (UNIFOR), com estágios de graduação e pós-graduação nas áreas de Medicina (Cirurgia Geral, Clínica Médica, Ginecologia-Obstetrícia e Pediatria), Enfermagem, Serviço Social, Nutrição, Odontologia, Terapia Ocupacional, Psicologia, Fonoaudiologia, Fisioterapia, Administração.



Figura 4.17 – Bloco da Emergência, circulação obstruída, infiltração com vazamentos no teto

O HGF possui 280 leitos distribuídos entre 30 especialidades médicas, sendo 16 cirúrgicas e 14 clínicas, conforme a Tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Número de leitos por Clínicas do HGF

<b>CLÍNICAS</b>	<b>Nº DE LEITOS</b>
<i>Cirurgia geral</i>	29
<i>Cirurgia de cabeça e pescoço</i>	04
<i>Cirurgia vascular</i>	05
<i>Colo-proctologia</i>	05
<i>Emergência</i>	34
<i>Clínica pediátrica</i>	16
<i>Cirurgia pediátrica</i>	12
<i>Ginecologia/mastologia</i>	06
<i>Cirurgia plástica</i>	09
<i>Urologia</i>	09
<i>Neurocirurgia</i>	09
<i>Otorrinolaringologia</i>	04
<i>Traumatologia/ortopedia</i>	10
<i>Ginecologia</i>	06
<i>Obstetrícia</i>	27
<i>Berçário/médio risco</i>	13
<i>Berçário/UTI</i>	12
<i>Nefrologia</i>	04
<i>Transplante renal</i>	09
<i>Unidade de Terapia Intensiva</i>	10
<i>UTU</i>	11
<i>Clínica médica</i>	36
<i>Oftalmologia</i>	0
<i>Oncologia</i>	0
<i>Cardiologia</i>	0
<i>Dermatologia</i>	0

<i>Radiologia</i>	0
<i>Pneumologia</i>	0
<i>Endocrinologia</i>	0
<i>Hematologia</i>	0
<i>Neurologia</i>	0
<b>TOTAL GERAL DE LEITOS</b>	<b>280</b>

Fonte: SAME – HGF

Quanto ao número de colaboradores ou de funcionários que trabalham no hospital, são os seguintes apresentados na Tabela 4.10, de acordo com informações registradas em Junho de 2002.

Tabela 4.10 – Número de funcionários do HGF

<b>TIPOS DE FUNCIONÁRIO</b>	<b>NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS</b>
<i>Servidores estaduais</i>	697
<i>Servidores federais</i>	569
<i>Prestadores de serviço</i>	327
<i>Terceirizados</i>	429
<b>TOTAL</b>	<b>2.022</b>

Fonte: SAME – HGF

O número médio de atendimentos/dia, segundo o SAME, para Junho de 2002, foi o indicado na Tabela 4.11.

Tabela 4.11 – Número médio de atendimentos/dia do HGF

<b>UNIDADE DO HOSPITAL</b>	<b>NÚMERO MÉDIO DE ATENDIMENTOS/DIA</b>
<i>Ambulatórios</i>	532
<i>Hospital/dia:</i>	Não possui
<i>Diagnóstico por imagem</i>	230
<i>Métodos gráficos</i>	86
<i>Laboratório</i>	280
<i>Farmácia</i>	275
<i>Hemodiálise</i>	12
<i>Quimioterapia/radioterapia</i>	Não possui
<i>Reabilitação física</i>	Não possui
<i>Emergência</i>	241
<i>Internações</i>	26
<i>Cirurgias</i>	25

Fonte: SAME – HGF

O Hospital Geral de Fortaleza é uma empresa pública da administração direta do Governo

do Estado do Ceará e sua direção é composta por funcionários nomeados pelo Governador do Estado. O hospital dispõe de normas e procedimentos elaborados em todas as suas áreas de atuação. Alguns manuais operacionais foram escritos e encontram-se disponibilizados em algumas unidades para consulta e treinamento.

De um modo geral as áreas trabalham com indicadores acompanhando o atendimento, a qualidade e a segurança. As taxas de infecção hospitalar, permanência, rotatividade de leito, suspensão cirúrgica, são as mais comumente acompanhadas, além dos indicadores financeiros. Existe uma proposta de termo de compromisso com a Secretaria Estadual da Saúde que propõe uma série de indicadores de qualidade e seu acompanhamento. Um indicador muito importante a considerar são as reclamações, sugestões e elogios apresentados à Ouvidoria do Hospital e a pesquisa de satisfação do cliente que coleta dados sobre a visão do usuário sobre os serviços oferecidos.

Há integração com outros hospitais públicos, filantrópicos e privados conveniados com o SUS, principalmente através da Unidade de Emergência, para que sejam viabilizadas transferências de pacientes, haja vista a elevada demanda. A liderança no hospital ocorre com tendência à descentralização, existindo uma abertura dos dirigentes em tornar gradativamente a gestão mais participativa com o envolvimento dos funcionários e comunidade nas discussões e decisões. Na Tabela 4.12 estão relacionados alguns índices gerais do hospital.

Tabela 4.12 – Índices gerais medidos no HGF

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>VALOR</b>
<i>Absenteísmo</i>	Não existe controle de frequência como: relógios de ponto, “hand key”, etc.
<i>Acidentes de trabalho</i>	4% mês (SESMT, junho/2002)
<i>Satisfação de clientes</i>	85% (Ouvidoria, junho/2002)
<i>Média de permanência hospitalar</i>	7 dias (SAME, junho/2002)
<i>Taxa de ocupação</i>	83,2% (SAME, junho/2002)
<i>Taxa de infecção hospitalar</i>	11% (CCIH, junho/2002)
<i>Faturamento</i>	R\$ 1.000.000,00 (Produção SIH-FAE-PAB)
<i>Custos</i>	O sistema abrange 141 centros de custos
<i>Resultado</i>	O HGF por ser terciário, atendendo a casos complexos e direcionados à clientela do SUS, fatura aproximadamente um terço (1/3) do total de custo > prejuízo
<i>Consultas ambulatoriais</i>	15.802/mês (SAME, 2001)
<i>Atendimento de emergência</i>	7.228/mês (SAME, 2001)
<i>Internações</i>	754/mês (SAME, 2001)
<i>Cirurgias</i>	495/mês (SAME, 2001)
<i>Fontes de recursos, ordem de grandeza das despesas e dos investimentos reduzidos e em</i>	-

**execução**

**Custos de manutenção média dos setores** -  
**Programas de prevenção de sequela de** -  
**acidentes de trabalho, de controle de infecção**  
**hospitalar, caracterização, população-alvo,**  
**duração e resultado**

Fonte: SAME – HGF

Os clientes do hospital são da capital, região metropolitana e do interior do Ceará e outros Estados, sendo 100% do SUS. O hospital dispõe de uma Divisão de Qualidade (DIVAQ) que realiza ações de educação e treinamento para desenvolvimento humano e qualidade de vida, liderança e gestão pela qualidade, gerenciamento e reciclagem dos materiais. O HGF vem tentando manter o equilíbrio das suas contas através de inúmeras ações, dentre elas a redução de 30% no consumo dos itens de maior repercussão financeira, além de campanha contra o desperdício.

Apesar de todos os esforços, o equilíbrio ainda não foi alcançado. Alguns fatores que contribuem para o déficit do hospital são: a) baixos valores pagos pelo SUS aos procedimentos realizados em um hospital de nível terciário; b) não credenciamento de alguns procedimentos; c) representativo número de leitos de observação, que não são remunerados; d) desperdício; e) falta de planejamento adequado relacionado às necessidades de cada serviço/setor, etc.

O custo médio mensal dos setores do HGF como um todo chegou a ser de R\$ 1.773.224,23 (DIVAD – junho/2002). O hospital possui um sistema de custos dentro de seu processo de organização administrativa e os objetivos desse sistema de apuração de custos são:

- conhecer o montante do gasto do hospital por área e setor;
- conhecer o custo unitário médio e específico para cada atividade desenvolvida no hospital;
- melhorar o nível de comunicação intersetorial e gerencial, mediante reuniões e entendimentos de indicadores de desempenho, via resultado (Relatório Gerencial);
- destinar de modo mais adequado os escassos recursos do hospital;
- fornecer condições para se cobrar um preço justo, quando for o caso;
- obter o custo do paciente-dia;
- obter a conta hospitalar com custos diretos e indiretos.

Em seu processo produtivo, o hospital desenvolve atividades de atendimento médico-hospitalar como fator principal. Entretanto, vários outros segmentos são associados para o produto final deste atendimento, tais como: Laboratório de Patologia Clínica, Laboratório de Anatomia Patológica, Serviços de Radiologia, Odontologia e Farmácia, Preparo de Alimentos,

Refeitório, Depósito de Alimentos, Lavanderia, CPD (Centro de Processamento de Dados), Arquivo, Fisioterapia, Marcação de Consultas, Setor de Manutenção (Carpintaria, Pintura e Soldas), Almojarifado, Setor de Caldeiras, Central de Esterilização, Casas de Força, Oficina Mecânica, Setor de Transportes, Unidade de Tratamento de Efluentes, e Setor de Expurgo de Lixo Hospitalar (Resíduos de Serviços de Saúde-RSS) (Figura 4.18).

O hospital também conta com um Centro de Imagem composto de Ressonância Nuclear Magnética, Tomografia Computadorizada Helicoidal, Arteriografia Digital, Arcos Cirúrgicos, Ultrassonografia, Exames Radiológicos com Contrastes, Convencional e Mamografia. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA está sendo implementado no hospital e deve passar por auditorias periódicas ou sempre que se fizer necessário alterações por conta das mudanças estruturais no mesmo (Figura 4.19).



Figura 4.18 – Núcleo de Aleitamento Materno, Casa das Caldeiras, Cozinha e Serviços Gerais

O Hospital Geral de Fortaleza está passando por uma ampla revitalização de sua estrutura física e tecnológica. Vários problemas foram identificados, com encaminhamentos já estabelecidos, entre os quais:

1. desgaste e inadequação da estrutura física > Projeto de Revitalização;
2. obsolescência tecnológica > aquisição de moderna tecnologia (com recursos do REFORSUS)

- + Governo do Estado);
3. “*Empowerment*” do corpo de funcionários > projeto de comunicação / informação da Diretoria junto aos funcionários para ampliar a visão e o envolvimento com o momento de mudanças;
  4. déficit elevado > negociação junto à Secretaria de Saúde e Secretaria da Fazenda para repasse de mais recursos da fonte do Tesouro do Estado;
  5. descompromisso e desmotivação dos funcionários > pesquisa de satisfação e identificação das necessidades dos funcionários;
  6. falta de uma política de gestão de pessoas > elaboração de uma proposta com equipe multidisciplinar / sensibilizar a Secretaria Estadual;
  7. qualificação do corpo gerencial > aguardando a consultoria do Ministério da Saúde em Modernização Gerencial para o novo treinamento e capacitação do corpo gerencial;
  8. melhoria da qualidade > estabelecimento da meta de acreditação hospitalar;
  9. desorganização da Emergência e melhoria do atendimento > priorização da Unidade de Emergência no plano de ação das melhorias;
  10. desorganização no atendimento ambulatorial > treinamento dos atendentes; constituição de comissão para atuar nas causas dos problemas;
  11. abastecimento e fornecimento > capacitação de recursos humanos lotados no Almoxarifado e Unidade de Material e Patrimônio, solicitando agilidade dos processos junto à Assessoria Jurídica da Secretaria de Saúde e procurando parcerias junto aos fornecedores.

As mudanças requeridas para que um novo HGF possa emergir do projeto de revitalização constituem uma tarefa de repensar o hospital por inteiro, incluindo o redesenho dos processos de trabalho, a redefinição das relações e das responsabilidades dos profissionais com os pacientes e suas famílias e a reconcepção das relações entre os profissionais e a instituição hospitalar. O novo HGF pressupõe uma reconceituação institucional, como adoção de um modelo de hospital centrado no paciente. Isso implica em uma análise de cada processo de trabalho, redesenhando-o sob a óptica do interesse, conforto e bem-estar do paciente (Figura 4.20).

De forma sistemática, cada serviço, cada setor do hospital, terá que redesenhar a forma como trabalha, admitindo, de princípio, que o paciente vem primeiro e é o referencial a partir do qual devem ser concebidas as diversas atividades que desenvolve. Todo esse repensar do HGF implica numa série de transformações de curto, médio e longo prazo, que abrange mudanças de comportamento, reavaliação de atitudes, criação de novos padrões de prática profissional e de

ensino, avaliação continuada individual e de equipe, práticas de *peer review* e *feed-back*, explicitação de objetos de desenvolvimento e mudança, compartilhamento de experiências transformadoras e um estímulo permanente de uma cultura de inovação.



Figura 4.19 – Placa de inauguração, Mapa de Zona de Risco e área revitalizada



Figura 4.20 – Maquete do novo hospital, circulações e áreas revitalizadas, instalações novas

#### 4.2.2 Avaliação dos recursos físicos

Segundo a estrutura organizacional do Hospital Geral de Fortaleza (Anexo H), existem duas áreas de grande importância para a gestão de manutenção de seus recursos físicos, ou seja, de seus edifícios: 1) *Serviço de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho* e 2) *Setor de Manutenção e Reparo*.

O Projeto de Revitalização do HGF, aprovado pelo então Governador Tasso Jereissati,

está transformando o hospital, não só pela reforma física, mas também pela reforma funcional, ampliando e implantando serviços de alta complexidade, que serão referências para as regiões Norte e Nordeste. Em dezembro de 2002 foi inaugurada a 2ª etapa do Projeto de Revitalização, constituindo-se de uma Ala de Internação no 6º andar, com 49 leitos, enfermarias confortáveis, equipamentos modernos e ambiente humanizado. Com esse acréscimo à sua capacidade de atendimento, o HGF passou a dispor de um total de 323 leitos (Figura 4.21).



Figura 4.21 – Organograma do hospital e placa de inauguração do Setor de Internação

Foram gastos com as obras R\$ 1.200.000,00 provenientes do Governo do Estado, que custeou, também, os recursos necessários com mobiliário, sinalização eletrônica, comunicação visual e outros gastos, totalizando R\$ 18.831,00. Os equipamentos foram garantidos pelo Projeto Reforsus<sup>2</sup> (Ministério da Saúde) e o Governo do Estado. A inauguração desse novo espaço representou a ampliação das internações nas áreas de neurocirurgia, neurologia, otorrinolaringologia, cirurgia plástica, cirurgia de cabeça e pescoço, nefrologia, hematologia, além da criação dos serviços de cirurgias multidisciplinares (de alta complexidade) e de embolização. A previsão era de que uma média de 160 a 196 pessoas fossem tratadas, por mês, nas Alas “E” e “F” do sexto andar (Figura 4.22).

Em benefício às instalações físicas do hospital, foram recebidas, no final do ano de 2002, 18 modernas máquinas de hemodiálise adquiridas pelo Ministério da Saúde, que está equipando hospitais em todo o País para que essas unidades possam prestar serviços de acordo com a Portaria nº 224, de 08/03/2002, que regulamenta o funcionamento dos serviços de hemodiálise no Brasil. Onze hospitais do Nordeste foram selecionados para receber os equipamentos, sendo dois do Ceará: o Hospital Universitário Walter Cantídio e o Hospital Geral de Fortaleza.

Para se adequar às normas do Ministério da Saúde e receber as máquinas, o HGF, em

<sup>2</sup> Projeto de Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde.

parceria com a Secretaria Estadual de Saúde, promoveu uma ampla reforma no Setor de Hemodiálise e adquiriu um equipamento para tratamento da água, através do método conhecido como *osmose reversa*. A Direção do hospital também enviou à SESA um Projeto de Implantação do Centro de Quimioterapia para atendimento dos pacientes oncológicos. A iniciativa implica em mais conforto para os pacientes que vão poder fazer sua quimioterapia sem precisar sair do ambiente hospitalar.

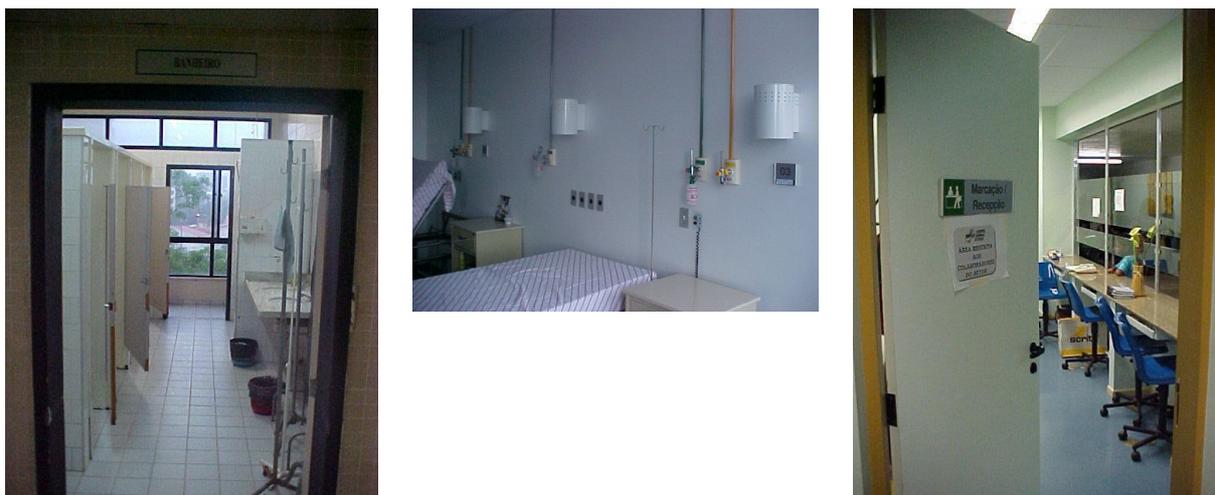


Figura 4.22 – Banheiros reformados, novas instalações das Enfermarias e do Ambulatório

Em sua anatomia, o hospital é constituído de estrutura modular, concebida em unidades independentes, por meio de blocos horizontais e verticais. São várias as circulações, tanto internas quanto externas, interligando os blocos vizinhos. Quanto à forma e implantação dos edifícios, podem ser considerados eficazes na arquitetura e distribuição das instalações, o que contribui para uma manutenção adequada, desde que obedeça a um bom programa de gestão.

Dentro do plano de expansão do hospital, está prevista a sua revitalização, projeto que já foi elaborado e agora está sendo executado por etapas. Envolve toda a parte física, da questão arquitetônica/estética dos edifícios, assim como as instalações prediais (elétricas, hidráulicas, sanitárias, pluviais, telemática, combate a incêndios, telefônicas, sonorização, gases, vapor, eletrônicas, aterramento, ar condicionado/climatização, etc.).

Nas visitas feitas aos edifícios foram verificadas algumas situações relacionadas à falta de um plano de manutenção, tais como fachadas com problemas de revestimento, ocasionando desprendimento de cerâmica, pisos necessitando de reparos, iluminação inadequada, material estocado nos corredores, sanitários precisando de reforma e revisão nas instalações (Figura 4.23).

A Sala de Expurgo estava precisando de porta e reforma, no hall de elevador verificaram-

se alguns degraus de escada mal conservados e instalação na parede sem a devida proteção. Na Lavanderia, em sua entrada de roupa suja, havia falta de iluminação adequada, aparelhos de ar condicionado voltados para as circulações, provocando aquecimento e desconforto ambiental (Figura 4.24).



Figura 4.23 – Fachada norte, circulações com problemas, quartos desativados e sanitários



Figura 4.24 – Áreas precisando de reformas, deficiência na iluminação e desconforto ambiental

Algumas circulações encontravam-se parcialmente obstruídas, onde o piso e o teto careciam de reforma, devido a problemas relacionados a pinturas, infiltrações e riscos de curto-circuito nas instalações elétricas. Os aparelhos de ar condicionado provocam aquecimento nos corredores, devido a sua exaustão para fora do ambiente climatizado (Figura 4.25).

Exemplo de falta de interação entre as áreas de planejamento e manutenção é o caso de uma demolição feita na parede do hospital para passagem de equipamento novo, devido ao tamanho excedente ao das portas do hospital. A Casa de Bombas, em ambiente estreito e pequeno, quente, insalubre, em condições precárias de trabalho, possuía instalações e dutos de vapor com peças precisando de reparos. A circulação de acesso à Lavanderia estava em más condições de limpeza e conservação (Figura 4.26).

A parte interna da Lavanderia apresentava-se em boas condições de uso e manutenção, incluindo as máquinas de lavagem, boa iluminação, presença de exaustores nas paredes e tubulação de vapor vindo da Casa das Caldeiras (Figura 4.27).



Figura 4.25 – Circulações obstruídas, revestimento de piso precário e aquecimento no ambiente



Figura 4.26 – Demolição em parede para passagem de equipamento e instalações precárias



Figura 4.27 – Áreas da Lavanderia (contaminada e limpa), máquinas, exaustores e tubo de vapor

Várias reformas estavam sendo realizadas nas diversas dependências do hospital, tais como nos quartos e enfermarias do Bloco de Internação, além dos sanitários, quanto a

revestimentos de parede e piso e revisão nas instalações prediais (Figura 4.28).



Figura 4.28 – Reformas e revisão nas instalações prediais, tetos, paredes e pisos

A equipe de manutenção, através de seu corpo técnico de engenheiros e demais profissionais do ramo, tem tido uma grande demanda de serviços, geralmente de âmbito emergencial, para o que está buscando o aprimoramento profissional através de treinamento em cursos e seminários referentes ao setor (Figura 4.29).



Figura 4.29 – Escritório do Serviço de Manutenção; problemas no dia-a-dia

## 4.3 RESULTADOS DO TERCEIRO ESTABELECIMENTO

### 4.3.1 Informações gerais

O Hospital Universitário Walter Cantídio é um órgão da Universidade Federal do Ceará, vinculado ao Centro de Ciências da Saúde, que tem o objetivo de desenvolver e promover o

ensino, a pesquisa e a extensão de serviços à comunidade, através da prestação de assistência à saúde. Localiza-se no Campus do Porangabussú, no bairro de Rodolfo Teófilo, no município de Fortaleza, com uma área total construída de 24.093,82 m<sup>2</sup> (ativada = 21.490,99 m<sup>2</sup> e desativada = 2.602,83 m<sup>2</sup>), composto de blocos interligados, construídos em alvenaria e estruturas de concreto<sup>3</sup> (Figura 4.30).



Figura 4.30 – Fachadas dos Blocos de Administração, Cirúrgico e Ambulatorial

Os hospitais universitários são unidades de saúde, únicas em algumas regiões do país, capazes de prestarem serviços altamente especializados, com qualidade e tecnologia de ponta à população. Garantem, também, o suporte técnico necessário aos programas mantidos por diversos Centros de Referência Estaduais ou Regionais e à gestão de sistemas de saúde pública, de alta complexidade e de elevados riscos e custos operacionais.

São importantes Centros de Formação de Recursos e de Desenvolvimento de Tecnologia para a área de saúde. A efetiva prestação de serviços de assistência à população possibilita o constante aprimoramento do atendimento, com a formulação de protocolos técnicos para as diversas patologias, o que garante melhores padrões de eficiência e eficácia. Além disso, seus Programas de Educação Continuada oferecem a oportunidade de atualização técnica aos profissionais de todo o Sistema de Saúde. Apresentam grande heterogeneidade quanto à sua capacidade instalada, incorporação tecnológica e abrangência no atendimento, desempenhando papel de destaque nas comunidades onde estão inseridos.

Quanto a origem dos pacientes, também são procedentes da própria Fortaleza, da Região Metropolitana, do interior do Ceará, e de outros Estados, sendo atendidos com recursos oriundos do Governo Federal. Os Indicadores de Avaliação de qualidade e de produtividade/quantidade do hospital foram os seguintes, conforme a Tabela 4.13, para o semestre 2003/2:

Os pacientes que buscam atendimento no hospital são, em sua maioria, oriundos do SUS (Sistema Único de Saúde). O hospital tem prestado bons serviços à comunidade, com ótima

<sup>3</sup> Dados extraídos do site: <http://www.ufc.br/comunidade/huwc.shtml>

resolutividade no atendimento dos pacientes, embora necessite de mais verbas públicas para suprir suas despesas e investimentos. A Unidade de Emergência, bem como a Unidade de Serviços Gerais, e outras partes do complexo hospitalar, necessitam de reforma e ampliação.

Tabela 4.13 – Indicadores de Avaliação do HUWC

<b>UNIDADE/CLÍNICA</b>	<b>TAXA OCUPAÇÃO</b>	<b>MÉDIA PERMANÊNCIA</b>	<b>TAXA INFECÇÃO HOSPITALAR</b>	<b>LEITOS</b>	<b>INTERNAÇÕES (MÉDIA MENSAL)</b>
<i>Médica</i>	76,3	14,1	4,6	114	185
<i>Cirúrgica</i>	65,2	5,8	3,3	84	283
<i>Pediátrica</i>	57,9	12,4	0,0	24	34
<i>Ginecológica</i>	0,0	0,0	0,0	0	0
<i>Obstétrica</i>	0,0	0,0	0,0	0	0
<i>UTI adulto</i>	80,3	5,3	15,9	6	27
<i>UTI pediátrica</i>	0,0	0,0	0,0	0	0
<i>UTI neo natal</i>	0,0	0,0	0,0	0	0

Fonte: [www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm](http://www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm)

O HUWC é considerado hospital-ensino, atendendo demanda da própria Universidade Federal do Ceará (UFC), nos diversos cursos relacionados à área de saúde, além de manter convênios com outras instituições, como a Universidade Estadual do Ceará (UECE) e a Universidade de Fortaleza (UNIFOR), com estágios de graduação e pós-graduação nas áreas de Medicina (Cirurgia Geral, Clínica Médica, Ginecologia-Obstetrícia e Pediatria), Enfermagem, Serviço Social, Nutrição, Odontologia, Terapia Ocupacional, Psicologia, Fonoaudiologia, Fisioterapia, Administração.

O Hospital possui 236 leitos ativados e 20 desativados, totalizando 256 leitos, distribuídos entre diversas especialidades médicas, totalmente destinados ao SUS, conforme a Tabela 4.14. Também possui 125 consultórios, 5 salas cirúrgicas, 6 leitos de UTI clínica, 3 leitos de UTI pós-operatório e 5 leitos de recuperação pós-anestésica, desenvolvendo serviços por meio de Unidade de Internação (pacientes internos), Clínica Médica, Clínica Pediátrica, Clínica Cirúrgica, Unidade Ambulatorial (pacientes externos), Emergência e Unidades de Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Tratamento.

O índice m<sup>2</sup>/leito é de 94,12 (24.093,82 m<sup>2</sup> / 256 leitos), ou seja, o hospital está trabalhando com folga em relação aos padrões mínimos recomendados pelas normas do Ministério da Saúde, para hospitais gerais.

Quanto ao número de colaboradores ou de funcionários que trabalham no hospital, estão apresentados na Tabela 4.15, de acordo com informações registradas no site do Ministério da

Educação (2003.2).

Tabela 4.14 – Número de leitos por Clínicas do HUWC

<b>CLÍNICAS</b>	<b>Nº DE LEITOS</b>
<i>MÉDICA</i>	114
<i>CIRÚRGICA</i>	84
<i>PEDIÁTRICA</i>	24
<i>GINECOLÓGICA</i>	0
<i>OBSTÉTRICA</i>	0
<i>RECUPERAÇÃO PÓS-ANESTÉSICA</i>	5
<i>UTI-ADULTO</i>	6
<i>UTI-PÓS-OPERATÓRIO</i>	3
<i>UTI-PEDIÁTRICA</i>	0
<i>UTI-NEO NATAL</i>	0
<b>TOTAL GERAL DE LEITOS</b>	<b>236</b>

Fonte: [www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm](http://www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm)

Tabela 4.15 – Número de funcionários do HUWC

<b>TIPOS DE FUNCIONÁRIO</b>	<b>NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS</b>
<i>Servidores do MEC</i>	774
<i>Servidores cedidos</i>	81
<i>Contratados/Celetistas</i>	474
<i>Terceirizados</i>	124
<b>TOTAL</b>	<b>1.453</b>

Fonte: [www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm](http://www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm)

O número médio de atendimentos/mês, segundo o Ministério da Educação, para o segundo semestre de 2003, foi de acordo como a Tabela 4.16.

Tabela 4.16 – Número médio de atendimentos/mês do HUWC

<b>UNIDADE DO HOSPITAL</b>	<b>MÉDIA DE ATENDIMENTOS/MÊS</b>
<i>Ambulatório (consultas)</i>	20.120
<i>Diagnóstico por imagem/radiologia (exames)</i>	1.395
<i>Laboratório (exames)</i>	43.157
<i>Lavanderia (kg de roupa lavada)</i>	21.804
<i>Nutrição (refeições fornecidas)</i>	40.502
<i>Saídas (altas, óbitos, transferências)</i>	484
<i>Internações</i>	465
<i>Cirurgias (centro cirúrgico, ambulatório)</i>	1.761

Fonte: [www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm](http://www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm)

O hospital dispõe de normas e procedimentos elaborados em todas as suas áreas de atuação. De um modo geral as áreas trabalham com indicadores acompanhando o atendimento, a qualidade e a segurança. As taxas de infecção hospitalar, permanência, rotatividade de leito, suspensão cirúrgica, são devidamente acompanhadas, além dos indicadores financeiros. Também faz integração com outros hospitais públicos, filantrópicos e privados conveniados com o SUS, principalmente através da Unidade de Emergência, para que sejam viabilizadas transferências de pacientes, haja vista a elevada demanda.

Quanto às despesas e receitas por fonte de recursos do hospital, podem ser vistas nas Tabelas 4.17 e 4.18, para o segundo semestre de 2003, através do SUS, convênios públicos e privados, e Universidade.

Tabela 4.17 – Despesas por Fonte de Recursos do HUWC

<i>DESPESAS</i>	<i>SUS</i>	<i>OUTROS CONVÊNIOS</i>	<i>UNIVERSIDADE</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Vigilância</i>	3.977,64	0,00	0,00	3.977,64
<i>Luz</i>	89.538,88	0,00	0,00	89.538,88
<i>Água</i>	35.137,93	0,00	0,00	35.137,93
<i>Telefone</i>	7.351,80	0,0	0,0	7.351,80
<i>Limpeza</i>	35.871,34	0,0	0,0	35.871,34
<i>Equipamentos e mat. Permanente</i>	4.264,17	98.704,00	392.917,70	495.885,80
<i>Obras</i>	13.763,89	0,0	0,0	13.763,89
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>189.905,66</b>	<b>98.704,00</b>	<b>392.917,66</b>	<b>681.527,31</b>

Fonte: [www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm](http://www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm)

Tabela 4.18 – Receitas por Fonte de Recursos do HUWC

<i>RECEITAS</i>	<i>FATURADO (AIH,SAI)</i>	<i>RECEBIDO (AIH,SIA)</i>	<i>CONVÊ NIOS PRIVADOS</i>	<i>CONVÊ NIOS PÚBLICOS</i>	<i>TOTAL GERAL RECEBIDO</i>
<i>SUS</i>	8.554.345,38	9.428.528,29	-	-	9.428.528,29
<i>OUTRAS</i>	-	-	0,00	2.569.872,24	2.569.872,24
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>8.554.345,38</b>	<b>9.428.528,29</b>	<b>0,00</b>	<b>2.569.872,24</b>	<b>11.998.400,53</b>

Fonte: [www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm](http://www.mec.gov.br/sesu/hospuni.shtm)

O projeto arquitetônico do hospital está passando por uma atualização, constando de novas plantas de suas Unidades (Anexo G), referentes às várias reformas e etapas de expansão a serem implementadas, obedecendo a um plano de execução, com vistas à melhoria das condições físicas e ambientais do complexo hospitalar, incluindo a excelência na qualidade de atendimento aos pacientes.

### 4.3.2 Avaliação dos recursos físicos

As dependências do hospital foram visitadas para conhecimento e coleta de informações relativas aos aspectos físicos e funcionais, além do registro fotográfico de suas diversas unidades. Há uma equipe de profissionais que trabalham no *Setor de Engenharia e Manutenção* do hospital, dos quais podem ser citados o Eng<sup>o</sup> *Francisco Magno Leite Campos*, Chefe, e o Sr. *José Marcos da Silva*, Supervisor de Manutenção, que desenvolvem seu trabalho nas dependências físicas do hospital, além de terem concedido informações necessárias para o bom andamento da pesquisa.

Vale ressaltar também que a Direção do Hospital e a Equipe de Manutenção estiveram sempre atentos aos problemas verificados durante as visitas, assumindo total responsabilidade para corrigi-los, em função das verbas públicas a serem repassadas pelo órgão público competente, o Ministério da Saúde.

O Setor de Engenharia e Manutenção localiza-se na parte interna do hospital, próximo aos serviços gerais, dispondo de salas para escritório, máquinas, pranchetas para desenho, livros e armários, além de equipamentos de informática, que são utilizados no planejamento e na execução dos serviços de rotina (Figura 4.31).



Figura 4.31 – Instalações físicas e equipamentos da Engenharia de Manutenção

Junto a esse Setor existem oficinas com diversas especialidades, tais como mecânicas e elétricas, além dos serviços de hidráulica e sanitária, o que muito tem contribuído para atender a constante demanda de serviços urgentes, além de diminuir as despesas ocasionadas pela falta de manutenção. Em outros tipos de serviços, tais como sistemas de segurança predial, ar condicionado e combate a incêndio, são realizados por meio de empresas terceirizadas, que ficam sob a supervisão e fiscalização do pessoal da Manutenção (Figura 4.32).

Em relação a possíveis expansões do hospital, a previsão das metas e objetivos de

atendimento pode ser considerada de médio prazo, dependendo do repasse dos recursos a serem liberados. Para isso, está sendo realizado um estudo e um planejamento sobre a necessidade e possibilidade de ampliação ou reforma, com a conseqüente expansão vertical ou horizontal de algumas unidades clínicas. O que vai depender também do dimensionamento e forma do terreno, definição do programa, dos objetivos e capacidade dos edifícios, ou seja, de acordo com seu plano diretor.



Figura 4.32 – Oficinas de manutenção com diversas especialidades

Quanto aos sistemas de instalações de gases, verificou-se que as centrais de abastecimento estão voltadas para a área pública, o que facilita o acesso e a manutenção no local. O contrato de fornecimento e manutenção das redes é feito com as empresas White Martins e Aganor, já conhecidas no mercado junto aos serviços hospitalares. No hospital são usados tanques de armazenamento e cilindros como reserva das Centrais. A manutenção hidráulica e elétrica é feita por pessoal próprio da equipe de manutenção, sendo em alguns casos terceirizada, sob a supervisão da equipe (Figura 4.33).

Em alguns ambientes, a iluminação deixa a desejar, comprometendo também a saúde e a acuidade visual dos pacientes, funcionários e visitantes. Também contribui para isso a falta de conforto térmico, relacionado a problemas de ventilação natural, ar condicionado, ventiladores, orientação do edifício e fontes de geração de calor. A questão do conforto acústico também pode estar relacionada a problemas de localização e orientação do edifício, dimensão e posição das janelas, isolamento das paredes e fontes de geração de ruídos (Figura 4.34).



Figura 4.33 – Tanques de gases medicinais, acesso externo para abastecimento e segurança

Também não menos importante se faz a análise e adequação de móveis e equipamentos, além da sinalização visual com todas as informações necessárias para facilitar os deslocamentos no hospital. A segurança também faz parte dessa avaliação. Em relação à falta de manutenção foram verificadas e identificadas situações tais como acúmulo de lixo e restos de material de construção, resíduos desprotegidos, acúmulo de água próximo ao conjunto de bombas dos compressores, e lixo mal acondicionado com riscos de doenças transmitidas por insetos e roedores (Figura 4.35).



Figura 4.34 – Blocos Cirúrgico e de Internação, fachada externa e circulação interna

Quanto às instalações existiam tubulações aparentes e desviadas, devido a improvisações feitas, além de caixas de inspeção e grades mal conservadas, problemas na calçada, presença de corrosão, pavimentos em péssimas condições, área interdita com fios e cabos expostos, riscos de acidentes, pedras soltas (Figura 4.36).



Figura 4.35 – Pátio interno com restos de material, resíduos desprotegidos e calçamento irregular

A central de gás não dispunha de cobertura de proteção contra sol e chuva, além da necessidade de um acesso mais fácil para seu abastecimento. Na entrada do Almoarifado havia diversas instalações/tubulações aparentes, e muitos remendos nas paredes e calçadas. No Laboratório verificaram-se condições de improviso, como o do balde sobre o banco, além da falta de armários e portas, sob a bancada de alumínio, para a devida guarda de material (Figura 4.37).

No Almoarifado estavam armazenados alimentos e material de consumo em uma mesma área, condições consideradas conflitantes, além de instalações físicas precárias, falta de espaço, tubulações aparentes no teto, com riscos de vazamento sobre o material estocado, ventilação inadequada, tubulação de esgoto no canto da parede, e caixa de inspeção no piso interno (Figura 4.38).

Havia circulações desativadas e em precárias condições de conservação, além de tubulações expostas no teto e paredes, emendas e correções. A Lavanderia continuava desativada, com as instalações físicas mal conservadas e precisando de reforma e revisão nos equipamentos (Figura 4.39).

Também se verificaram áreas utilizadas para depósito de material velho, com acúmulo de sujeira e sendo fonte de insetos e roedores, bem como falta de luminárias em circulação interna, onde há tubulações aparentes no teto e nas paredes, aparelhos de ar condicionado provocando

exaustão de ar quente e contribuindo para desconforto no ambiente. Em algumas paredes, no espaço interno entre blocos, foram detectados problemas de infiltração e descascamento de pintura, além do calçamento irregular (Figura 4.40).



Figura 4.36 – Tubulações aparentes e desviadas, grupos geradores e área interdita



Figura 4.37 – Central de GLP, Almojarifado, destiladores e pias do Laboratório

Foram verificados outros espaços vazios que estavam servindo de depósitos de materiais diversos, corredores e circulações com desníveis, larguras insuficientes, falta de iluminação adequada, aparelhos de ar condicionado mal localizados, ou seja, para dentro dos próprios corredores, piso desgastado em vários ambientes, além de outras situações comprometedoras para a segurança e o bom desempenho do complexo hospitalar.

A falta de verbas públicas direcionadas para novos investimentos e custeio dos serviços de manutenção e conservação do edifício e de suas instalações e equipamentos também contribui

para o estado precário das condições físicas em que se encontrava o mesmo.



Figura 4.38 – Despensa de alimentos, material de escritório, tubulações aparentes e inadequadas



Figura 4.39 – Circulações desativadas, tubulações expostas, instalações mal conservadas

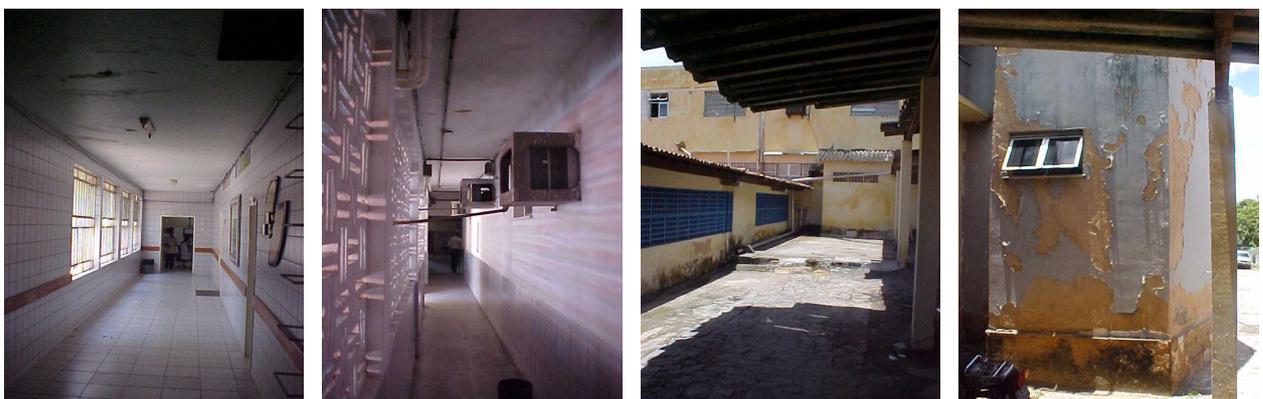


Figura 4.40 – Circulações internas, espaço entre Blocos, tubulações expostas e infiltrações

#### 4.4 DIAGNÓSTICO GERAL

Vários ambientes onde se desenvolvem atividades necessárias para o funcionamento dos serviços dos hospitais estão subdimensionados ou não contêm espaços específicos e suficientes para execução desses serviços, realizando-se num mesmo ambiente, atividades diversas. Os serviços que estão no mesmo ambiente ocasionam choques de horários no funcionamento dos mesmos, com conseqüente prejuízo aos pacientes que necessitam ser atendidos nas salas que estão ocupadas.

Em alguns casos não existem salas para apoio dos fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos. Também faltam salas para serviço de audiometria, CIPA, SESMT, e hemodiálise. Alguns fluxos de atividades são conflitantes, não existindo zoneamento dos setores. Não há espaço para expansão das atividades que são acrescentadas a cada serviço, por determinação de Portarias e/ou Decretos do Ministério da Saúde, além de projetos especiais que são necessários a serem implantados e implementados nos hospitais.

Atualmente, os hospitais pesquisados estão com grandes áreas construídas, com centenas de leitos. Conforme as Normas do Ministério da Saúde, em função das áreas construídas, os hospitais passam a ter um número limite de leitos, com os serviços de apoio compatíveis a esses leitos. No entanto, os ambientes relativos às unidades funcionais de Apoio Diagnóstico e Terapia, Ambulatório, Internação, Apoio Técnico, Ensino e Pesquisa, Apoio Administrativo e Apoio Logístico, estão subdimensionados para os serviços e/ou atividades, hoje desenvolvidos nos hospitais, o que compromete o atendimento adequado à população.

As circulações internas são estranguladas, com corredores que não permitem o trânsito simultâneo de macas, cadeiras de rodas, carrinhos de serviços, funcionários, visitantes e pacientes, tanto por serem estreitos, não atendendo as dimensões necessárias para o fluxo em questão, como também, por ter em muitas das circulações, birôs e mesas, cestos para expurgos, carrinhos com material, etc.

As condições ambientais não são confortáveis, tendo em vista, que os ambientes têm áreas inadequadas para a realização dos serviços. A climatização na maioria desses ambientes, deverá ser redimensionada, para que atenda aos padrões exigidos pela Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998, do Ministério da Saúde, e também, em atendimento ao *Manual de Segurança e Medicina do Trabalho*, de conformidade com a Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, suas atualizações e Normas Regulamentadoras, referentes ao edifício em sua finalidade de criar

condições desejáveis de salubridade, através do distanciamento das pessoas às variáveis ambientais externas.

Alguns Postos de Enfermagem, além de serem subdimensionados aos seus serviços, ainda não têm áreas para funcionamento adequado para as prescrições médicas, expurgo e DML, faltando lavatórios. As pias não têm torneiras clínicas e não são adequadas para o Serviço de Enfermagem.

As UTIs precisam, com urgência, de acréscimo de área física, com vistas a atender a necessidade e aquisição de novos equipamentos, além de locais para roupa limpa, repouso adequado para os médicos, enfermeiros e auxiliares, uma vez que os espaços físicos existentes, já são insuficientes e inadequados, não possuindo climatização artificial nem natural em alguns ambientes.

Os Centros Cirúrgicos e Obstétricos já não conseguem atender a sua demanda, causando atrasos e suspensão de procedimentos cirúrgicos, sendo necessário fazer uma reforma e ampliação, a fim de melhorar o atendimento ao paciente.

Os Centros de Material e Esterilização precisam ser reavaliados, pois os fluxos de serviços estão incorretos, necessitando de espaço físico para que os serviços sejam realizados conforme as Normas da Anvisa e do Ministério da Saúde, evitando o risco de infecção hospitalar.

São necessárias reformas nas Unidades de Internação, pois, em alguns casos, há enfermarias com superlotação de leitos, sem condições de ventilação, principalmente para certos tipos de paciente que são assistidos em função de suas enfermidades. Tais condições comprometem a saúde dos pacientes. Essas enfermarias têm espaço físico inadequado para a quantidade de leitos existentes, o que prejudica a assistência ao paciente, em desobediência aos princípios do bom atendimento e da qualidade dos serviços a serem prestados pelos estabelecimentos de saúde.

Os Ambulatórios devem ser revistos em seus espaços físicos, inadequados à demanda, além da necessidade de maior controle por parte da vigilância. Todas as instalações físicas devem atender as normas da Anvisa e do Ministério da Saúde, bem como as instalações prediais ordinárias e especiais, que precisam também ser redimensionadas.

Quanto as condições de segurança e de prevenção e combate ao incêndio, ainda carecem de melhorias na sinalização para escape, em caso de qualquer sinistro. Os hospitais têm muitas circulações estreitas, sem saídas. Existem ambientes confinados, como a subestação, e outros que têm quadros de distribuição, que pelas normas da ABNT e da Coelce, deveriam estar em ambientes ventilados, com condições de acesso ao carro do Corpo de Bombeiros.

Alguns Blocos são enclausurados, considerando-se como unidades de alto risco. De maneira geral, pode-se observar que nos hospitais pesquisados há fortes indícios de problemas relacionados à falta de planejamento e de programa de manutenção em suas instalações físicas, apesar do trabalho realizado pelas suas equipes técnicas de engenharia e manutenção. Com isso, constata-se a urgente necessidade de aplicação de um *Programa de Gestão da Manutenção Predial para os Edifícios Hospitalares*, para atender as suas especificidades próprias.

## **5. PROGRAMA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL**

### **5.1 ASPECTOS TEÓRICOS**

O segredo do sucesso de um hospital repousa essencialmente em três aspectos fundamentais: a determinação correta do número e especialidade de leitos na comunidade a ser assistida; o planejamento do hospital tendo em vista as necessidades, possibilidades da comunidade, seu crescimento a médio e longo prazos e a funcionalidade do projeto arquitetônico; e uma organização administrativa capaz de levar o nosocômio ao atendimento eficiente dos seus objetivos. Um bom planejamento hospitalar resulta sempre de uma metodologia de trabalho que permite o mais baixo custo operacional e o mais elevado padrão de qualidade. Diante da escassez de recursos médico-hospitalares no nosso país, não se deve aceitar um planejamento que dificulte a racional utilização dos recursos materiais e humanos (CAMPOS,1979:8,134).

O edifício hospitalar deve, portanto, possuir uma situação privilegiada dentro da comunidade, logo, a escolha criteriosa do terreno é de importância fundamental para o funcionamento futuro da unidade. Na implantação adequada de um hospital os seguintes aspectos básicos, entre outros, devem ser considerados:

- que esteja em lugar aprazível e o mais afastado de vizinhanças conflitantes, principalmente de bairros industriais, que, preferencialmente, não devem comportar hospitais;
- localização adequada em relação aos ventos dominantes, de tal forma que estes aproveitem a ventilação natural e não tragam para o hospital odores ou poeiras;
- que a sua localização não seja nas proximidades de cemitérios, devido a fatores psicológicos negativos, suscitados por essa vizinhança;

- na escolha do terreno é de todo recomendável considerar, ainda, a necessidade de uma futura expansão;
- evitar terrenos de aterro, tendo em vista o alto custo das fundações, embora, muitas vezes, um terreno com essas características facilite a localização de um ambulatório, dos serviços gerais, etc;
- considerar os códigos de obras regionais, os gabaritos dos edifícios, os zoneamentos, os planos diretores das cidades, etc., (BRASIL,1983:54).

No cálculo da área do terreno, considera-se o número total de leitos, e além da construção, devem ser previstos locais para estacionamento e jardins, movimentação de ambulâncias, descarga de mercadorias, acessos de carros fúnebres, etc. Em função disso, deve ser observada uma taxa de ocupação correspondente, no máximo, a 50% da área total do terreno, já computadas as ampliações futuras, conforme o prescrito pelas normas (BRASIL,1983:54).

Quanto aos afastamentos mínimos exigidos pelas normas e códigos de obras, relativos à construção da unidade hospitalar para as vias públicas e os terrenos vizinhos, são exigências que procuram não só proteger o hospital em si, mas também a vizinhança. Por isso, não se recomenda a utilização de casas adaptadas ou outras tipologias edificadas para a implantação de hospitais. Mesmo em se tratando de ampliações, esses afastamentos mínimos devem ser respeitados.

Em suas atividades relacionadas com a assistência hospitalar, os planejadores e consultores hospitalares encontram, a toda hora, uma série de obstáculos que resultam dos deficientes e insuficientes elementos de informação de que dispõem. A solução para esse tipo de problema está no planejamento integral da assistência médico-hospitalar e na pesquisa sistemática, o que contribuirá para que a construção e o equipamento do hospital tenham a necessária funcionalidade e padronização (KARMAN,1980:5).

O planejamento integral da assistência médico-hospitalar, incluindo o do próprio hospital, é uma tarefa extremamente complexa pelos inúmeros problemas que a ele se relacionam, pela heterogeneidade de seus elementos e pelas contínuas mudanças que resultam da evolução técnica. O hospital não pode ser tomado como unidade isolada, pois, ele depende, em sua estrutura, de planos de âmbito regional e nacional, que por sua vez, estão subordinados a fatores sociais, econômicos, geográficos e sanitários.

O número de requisitos a que o hospital moderno deve atender se multiplica com tanta rapidez que seu planejamento se torna dia a dia mais difícil. O hospital exige hoje nova conceituação e seu planejamento deve ser estudado em termos de tempo, etapas, flexibilidade e expansão. Somente um planejamento feito com profundidade de estudos e de aplicações dos

progressos técnicos atuais darão ao hospital a capacidade de atender às necessidades presentes e futuras próprias e também da população (KARMAN,1980:6).

É muito importante lembrar que um hospital é mais do que um simples prédio com dormitórios. É uma estrutura funcional, complexa e altamente especializada, que deve ser projetada para atender às suas várias funções, e não para acomodar estas mesmas funções dentro de restritas áreas, em benefício de determinados efeitos arquitetônicos. Tais erros não levam senão a queixas e censuras aos projetistas e construtores, por parte de pacientes, médicos e servidores. Por isso, é imprescindível que o arquiteto conheça as funções de um hospital e que a comissão responsável não especifique arbitrariamente de antemão o tipo exato ou a forma de estrutura, de maneira a tolher o projetista (KARMAN,1980:71).

Uma vez determinados o tipo e o tamanho da instituição, e a escolha do terreno, o arquiteto e o consultor poderão dedicar-se à elaboração dos projetos e especificações do prédio. As decisões, quanto aos recursos e aos serviços a serem fornecidos pelo hospital, serão tomadas pela mesa administrativa e pelo consultor hospitalar, orientados pelo conselho médico consultivo. É de toda conveniência constituir uma comissão de construção integrante do conselho técnico construtivo, a qual deve ter autoridade para decidir sobre questões de planejamento de detalhes e, com regularidade, apresentar relatórios à mesa administrativa.

Um programa funcional orienta o projeto arquitetônico em termos da relação entre *atividade* e *espaço*, que é estabelecido ao se definir as necessidades a serem atendidas na comunidade, os serviços específicos que se pretende prestar, a estrutura organizacional a ser estabelecida e a dotação do pessoal necessário a essa estrutura, bem como as normas operacionais propostas para cada atividade.

O programa de necessidades físicas e funcionais é determinado a partir do exame das características de cada elemento, dentro de cada serviço e da unidade à qual está relacionado e, daí, se estabelecer o espaço necessário para cada atividade específica. Assim, um determinado elemento, independente de qualquer programa, apresenta as suas necessidades de espaço em função das atividades a serem desenvolvidas, dos equipamentos necessários a essas atividades e do pessoal programado para o desempenho dessas atividades (PINTO,1996:74,75).

Para a racionalização dos estudos necessários à definição da área física de cada elemento do hospital, em uma programação físico-funcional, deve ser elaborada uma ficha-resumo (Anexo H) para cada um desses elementos, abordando aspectos relacionados aos dois parâmetros principais da programação: *espaço x atividade*. A ficha-resumo deve considerar diversos fatores relacionados aos aspectos estático e dinâmico da atividade, como os equipamentos fixos

necessários, como bancadas, pias, armários e outros, as instalações específicas para o seu funcionamento, além do quantitativo de pessoal necessário para o desempenho da atividade, o que vai resultar num ambiente estático (PINTO,1996:76).

Todo projeto arquitetônico de construção, reforma ou ampliação de unidades de saúde deverá estar baseado em minucioso programa físico-funcional, compreendendo: discriminação das funções e atividades a serem desempenhadas em cada unidade física; áreas necessárias a cada elemento; e equipamento básico a ser instalado em cada serviço.

Os programas físico-funcionais devem atender à sequência recomendada para implantação das unidades em cada hospital, contando, cada unidade, com os serviços necessários ao desempenho de suas funções. Para cada elemento relacionado no programa físico-funcional, já deverá estar implícita a sua área mínima recomendada, em função da atividade a ser desempenhada e do espaço necessário a essa atividade, especificada nas normas (PINTO,1996:156).

## **5.2 PRÁTICAS DE GESTÃO**

A legislação vigente favorece a padronização dos projetos, porém, ela ainda não está evidenciando nem fortalecendo o aspecto mais importante, a manutenção e sua gestão, que irão assegurar a boa qualidade do ambiente hospitalar. Diante dos estudos e visitas relatados, constatou-se a necessidade de se elaborar e aplicar um Programa de Gestão da Manutenção Predial voltado para os Edifícios Hospitalares, a título de colaboração técnica junto aos seus setores de manutenção. O Programa consta de quatro partes, sendo resultado de um consolidado de documentos e normas referentes aos temas de diagnóstico, avaliação, procedimentos e rotinas de conservação e manutenção de edifícios.

### **PARTE I**

#### **DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS RECURSOS FÍSICOS / PLANO DE MANUTENÇÃO<sup>1</sup>**

##### **1. INFORMAÇÕES GERAIS**

- 1.1 Aspectos históricos (desde a fundação/etapas de expansão)
- 1.2 Estrutura administrativa (organograma)
- 1.3 Aspectos clínicos (especialidades, atendimento)
- 1.4 Projeto e construção (plantas, projetos, documentos, custos)

##### **2. AVALIAÇÃO DOS RECURSOS FÍSICOS**

---

<sup>1</sup> [Extraído da Revista Gestão de Espaços e Tecnologias na Saúde \(MIQUELIN:2000\).](#)

- 2.1 Anatomia e percursos (forma e movimento/circulação, fluxos, zonas de atividades)
- 2.2 Flexibilidade (forma, estrutura, instalações / funções)
  - 2.2.1 Sua estrutura é modular? Qual é a dimensão?
  - 2.2.2 O edifício é concebido em unidades independentes? Quais as unidades?
  - 2.2.3 A forma e implantação do edifício são eficazes quanto à distribuição e à manutenção das instalações?
- 2.3 Expansão
  - 2.3.1 Previsão das metas e objetivos de atendimento do edifício a curto, médio e longo prazos (na necessidade de ampliação ou reforma, como o planejamento é realizado?)
  - 2.3.2 Análise das possibilidades de expansão vertical ou horizontal. De quais unidades?
  - 2.3.3 Dimensionamento e forma do terreno (definição do programa, dos objetivos e capacidade do edifício)
- 2.4 Sistemas de instalações (listar e localizar as centrais; facilidade de acesso; questões de manutenção e estética/limpeza; respeito à legislação e normas; estratégias para economia e conservação de energia)
- 2.5 Condições ambientais
  - 2.5.1 Iluminação (natural e artificial)
  - 2.5.2 Cores (aspectos visuais e psicológicos, decoração do ambiente, pinturas, quadros, painéis de parede, teto e piso)
  - 2.5.3 Conforto térmico (ventilação natural, ar condicionado, ventiladores, orientação do edifício, fontes de geração de calor)
  - 2.5.4 Conforto acústico (localização e orientação do edifício, dimensão e posição das janelas, isolamento das paredes, fontes de geração de ruído)
  - 2.5.5 Ergonomia (análise e adequação de móveis e equipamentos, conforto do funcionário e do paciente)
  - 2.5.6 Sinalização visual (informações necessárias para facilitar os deslocamentos)
  - 2.5.7 Segurança
- 2.6 Diagnóstico geral

### **3. METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO**

- 3.1 Cadastramento completo (criação de um histórico de cada item, permitindo avaliar ao longo do tempo seus níveis de utilização, fluxos, custos de manutenção e grau de obsolescência, além de um registro das informações de reformas e alterações sofridas nos espaços físicos e instalações, orientando os trabalhos de manutenção)
  - 3.1.1 Espaços físicos (sala por sala);
  - 3.1.2 Equipamentos (item por item);
  - 3.1.3 Pontos de instalação (elétrica, hidráulica, gases)
  - 3.1.4 Mobiliários
- 3.2 Diagnóstico dos processos de trabalho (identificação de deficiências operacionais, focos de manutenção, avaliação das necessidades de qualificação e quantidade de mão-de-obra, aferição dos níveis de produtividade e custos envolvidos)
  - 3.2.1 Procedimentos e rotinas de manutenção (PMOC-Plano de Manutenção, Operação e Controle – conforme Portaria nº 3.523/GM/MS, de 28/08/1998);
  - 3.2.2 Tipos de serviços realizados;
  - 3.2.3 Frequência dos serviços;
  - 3.2.4 Mão de obra executante;
  - 3.2.5 Tempo gasto;
  - 3.2.6 Materiais envolvidos e ferramentas
  - 3.2.7 Custos da manutenção
- 3.3 Levantamento dos consumos (verificação dos consumos de água, energia elétrica e gases em relação aos serviços de manutenção para aferição de desperdícios, etc.)

3.4 Estruturação do sistema de trabalho da manutenção (redesenho, importante para regularizar os procedimentos e determinar funções, evitando sobrecarga de atividades e garantindo continuidade operacional do setor e aumento do grau de confiabilidade de seus recursos)

3.5 Elaboração do Plano Mestre de Manutenção Preventiva (de forma planejada e organizada)

3.6 Treinamento e formação da equipe de trabalho da manutenção (adequação à nova sistemática de trabalho)

3.7 Utilização de software de controle/ferramenta de informática (maior controle e agilidade no processo de tomada de decisões, facilitando o fluxo das informações)

#### 4. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

### PARTE II

## SITUAÇÃO DA MANUTENÇÃO E DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO<sup>2</sup>

### 1. ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

#### 1.1 Forma de Atuação

- Centralizada (Estrutura organizacional com responsável e equipe de trabalho atendendo a todas as áreas)
- Descentralizada (Estrutura organizacional com responsáveis e equipes de trabalho para cada área)
- Mista (Coexistência dos dois tipos de organização acima)

#### 1.2 Nível Hierárquico

A Manutenção, na Instituição (ou centro de trabalho), de acordo com o organograma, responde diretamente a:

- Diretoria (1º escalão)
- Superintendência (2º escalão ou equivalente)
- Gerências, Chefias, etc. (3º escalão ou equivalente)
- Outras (especificar)

### 2. PERFIL DE ATIVIDADES DA ÁREA DE MANUTENÇÃO

2.1 As atividades sob a responsabilidade do Setor de Manutenção da Instituição (ou centro de trabalho) são feitas por pessoal próprio, contratado ou ambos (próprio e contratado)?

Atividades	P	C
<input type="checkbox"/> Administração / operação de almoxarifado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Administração / operação de compra de materiais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Comissionamento / testes de aceitação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Construção civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ferramentaria e sua administração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Limpeza da área industrial / operacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Manutenção de área para depósito de resíduos de processo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Manutenção de equipamentos e instrumentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Manutenção de instalações de telecomunicações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Manutenção de instalações de tratamento de efluentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Manutenção de instalações industriais / operacionais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Manutenção de instalações prediais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Meio ambiente (ecologia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Oficina de apoio à manutenção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Operação de utilidades (caldeira, grupo, gerador, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>2</sup> Extraído e adaptado de documento/cd-rom da [ABRAMAN – A situação da manutenção no Brasil / Documento Nacional. Rio de Janeiro, 1999.](#)

- |  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Pequenos projetos de melhoria | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Projeto de novas instalações  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Projetos de melhoria          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Segurança do trabalho         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Transporte de carga / pessoal | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Outros (especificar)          |                          |                          |
| <input type="checkbox"/> _____                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### 3. RECURSOS HUMANOS DA INSTITUIÇÃO OU CENTRO DE TRABALHO

#### 3.1 Pessoal Próprio

OBS – Para as questões que solicitam informações numéricas, apontar o valor exato, como primeira opção, sempre que possível, ou uma das faixas que melhor se adeque ao valor praticado para o item.

##### 3.1.1 Total de empregados/funcionários da Instituição:

- 0 a 200
- 201 a 500
- 501 a 1000
- 1001 a 3000
- .....

##### 3.1.2 Total de empregados/funcionários próprios na Manutenção:

- 0 a 50
- 51 a 100
- 101 a 200
- 201 a 500
- 501 a 1000
- 1001 a 3000
- .....

##### 3.1.3 Total de empregados/funcionários não administrativos:

- 0 a 200
- 201 a 500
- 501 a 1000
- 1001 a 3000
- .....

##### 3.1.4 Perfil do pessoal próprio da Manutenção por classificação funcional (em % aproximado)

###### a) Nível Superior:

- 0 a 3
- 4 a 6
- 7 a 10
- 11 a 15
- Acima de 15%
- .....%

###### b) Técnico de Nível Médio:

- 0 a 5
- 6 a 10
- 11 a 15
- 16 a 20
- Acima de 20%
- .....%

## c) Mão-de-Obra Qualificada

- 0 a 10
- 11 a 20
- 21 a 30
- 31 a 50
- Acima de 50%
- .....%

## d) Mão-de-Obra Não Qualificada:

- 0 a 5
- 6 a 10
- 11 a 15
- 16 a 20
- Acima de 20%
- .....%

3.1.5 Distribuição do pessoal próprio da Manutenção (apontar o número de pessoas envolvidas com as respectivas atividades):

a) Gerenciamento (Superintendente, Gerente, Chefe de Departamento, Chefe de Divisão, Secretária, Pessoal Administrativo)

- 0 a 5
- 6 a 10
- 11 a 20
- 21 a 50
- Acima de 50
- .....

b) Supervisão (Engenheiro, Supervisor, Mestre, Encarregado, Líder, Contramestre)

- 0 a 10
- 11 a 20
- 21 a 50
- 51 a 100
- Acima de 100
- .....

3.1.6 Na estrutura da Manutenção, quantos são os níveis hierárquicos?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Acima de 5

3.1.7 Grau de Especialização do pessoal da Manutenção:

- Executa somente tarefas de uma mesma especialidade
- Executa tarefas de uma mesma especialidade e algumas atividades complementares
- Executa tarefas de mais de uma especialidade

3.1.8 O pessoal não administrativo participa dos serviços de Manutenção?

- Não
- Esporadicamente, sem regras fixas
- Atuam na falta de pessoal de Manutenção
- Fazem pequenos reparos
- Executam trabalhos rotineiros
- Trabalham em conjunto com o pessoal de Manutenção eventualmente

3.1.9 “Turn Over” (rotatividade anual) do pessoal da Manutenção (em %)

- 0 a 2
- $2 < \% < 4$
- $4 < \% < 8$
- $8 < \% < 15$
- Acima de 15%
- Dado não disponível
- .....

### 3.2 Pessoal Contratado

3.2.1 Total de pessoal contratado em serviços de rotina / permanentes (média mensal), considerando o conjunto de empregados/funcionários, tanto de execução direta e supervisão como os indiretos alocados a cada um dos contratos.

- 0 a 20
- 21 a 50
- 51 a 100
- 101 a 200
- 201 a 500
- Acima de 500

3.2.2 Total de pessoal contratado em serviços específicos / eventuais / esporádicos (média mensal), considerando o conjunto de empregados/funcionários, tanto de execução direta e supervisão como os indiretos alocados a cada um dos contratos.

- 0 a 20
- 21 a 50
- 51 a 100
- 101 a 200
- 201 a 500
- Acima de 500

3.2.3 Relação entre o quantitativo de pessoal de execução contratado (rotina / permanentes + eventuais / esporádicos, valor médio) e o contingente total de executantes (próprio + contratado).

- Menor que 10%
- Entre 10% e 20%
- Entre 20% e 50%
- Entre 50% e 80%
- Entre 80% e 100%
- 100%
- Não possui dado
- .....

## 4. CUSTOS

4.1 Existe previsão orçamentária anual para a Manutenção?

- Sim
- Não

4.2 Relação entre custo total anual da Manutenção e o patrimônio imobilizado da Instituição (em %):

- 0 a 2
- $2 < \% < 4$
- $4 < \% < 7$
- $7 < \% < 10$
- Acima de 10%
- Dado não disponível
- .....

4.3 Relação entre o custo total da Manutenção e o orçamento da Instituição no ano (em %):

- 0 a 2
- $2 < \% < 4$
- $4 < \% < 6$
- $6 < \% < 10$
- Acima de 10%
- Dado não disponível
- .....

#### 4.4 Composição de custos da Manutenção (em %):

OBS – A soma dos valores médios apontados nas diversas parcelas componentes do custo deve ser aproximadamente 100%

##### 4.4.1 Pessoal Próprio

- 0 a 5
- $5 < \% < 10$
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- .....%

##### 4.4.2 Material

- 0 a 5
- $5 < \% < 10$
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- .....%

##### 4.4.3 Contratações / Terceiros

- 0 a 5
- $5 < \% < 10$
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- .....%

##### 4.4.4 Outros (especificar):

- 0 a 5
- $5 < \% < 10$
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- .....%

## 5. MANUTENÇÃO CONTRATADA

### 5.1 Qual forma de contratação de serviços tem maior importância financeira na Instituição?

- Contratação de serviços para pagamento por homem/hora

- Contratação por itens ou por tarefas (medição segundo itens executados, ex: metro quadrado de pintura, etc)
- Contratação por serviço fechado (preço / objeto definidos, empreitada global)
- Contratação com responsabilidade (terceirização, medição por períodos, gestão da Manutenção)

5.2 Qual o conceito, segundo a Instituição, da qualidade dos serviços contratados?

- Excelente
- Muito Boa
- Boa
- Regular
- Deficiente
- Insuficiente

5.3 Qual a tendência da contratação de serviços pela Instituição nos próximos anos?

- Aumentar
- Manter o mesmo nível
- Diminuir

5.4 Na contratação de serviços, que critérios são adotados? (apontar a ordem de prioridade praticada):

- Preço
- Tecnologia
- Prazo
- Qualidade
- Experiência
- Outros

## **6. CONTROLE DA MANUTENÇÃO**

6.1 Homens/hora apropriados em serviços da Manutenção em relação ao total dos homens/hora trabalhados (em %):

OBS – Apontar o valor exato, na primeira opção, sempre que possível, ou uma das faixas que melhor se adequam ao valor praticado para o item. A soma dos valores médios apontados nas diversas parcelas devem ser aproximadamente 100%.

6.1.1 Manutenção Corretiva – efetuada após parada por falha (quebra de equipamento):

- 0 a 10
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- Dado não disponível
- .....%

6.1.2 Manutenção Preventiva por Tempo – efetuada de acordo com programação preestabelecida, incluindo sistemáticas, lubrificação, rotinas e grande reparo, grande parada ou revisão geral:

- 0 a 10
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- Dado não disponível
- .....%

6.1.3 Manutenção Preventiva por Estado (Preditiva) – efetuada por ocorrência de deficiência de funcionamento, por acompanhamento ou controle preditivo dos parâmetros dos equipamentos, obras ou instalações:

- 0 a 10
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- Dado não disponível
- .....%

6.1.4 Outros (especificar e indicar %):

- 0 a 10
- $10 < \% < 20$
- $20 < \% < 30$
- $30 < \% < 40$
- $40 < \% < 50$
- Acima de 50%
- Dado não disponível
- .....%

6.2 O desempenho da Manutenção é acompanhado através de indicadores? Quais são os principais indicadores?

- Custos
- Frequência entre falhas
- Satisfação do Cliente
- Resserviços ou retrabalhos
- Backlog*
- Não utilizados
- Disponibilidade operacional
- .....

6.3 Em caso de dispor do índice disponibilidade operacional:

6.3.1 Disponibilidade Geral:

- $< 60\%$
- 60% a 70%
- 70% a 80%
- 80% a 85%
- 85% a 90%
- 90% a 95%
- 95% a 100%

6.3.2 Indisponibilidade devida à Manutenção:

- 0 a 5%
- 5% a 10%
- 10% a 15%
- 15% a 20%
- 20% a 25%
- Aproximadamente .....%

6.4 – Em caso de dispor de índice de custos:

6.4.1 Qual o valor do estoque de manutenção sobre o custo total de Manutenção?

- 0 a 5%
- 5% a 10%

- 10% a 15%
  - 15% a 20%
  - 20% a 30%
  - Aproximadamente .....%
- 6.4.2 Qual a rotatividade do estoque (exceto material estratégico)?

- < 1 mês
- 1 a 3 meses
- 3 a 6 meses
- 6 a 12 meses
- Aproximadamente .....%

## 7. INFORMÁTICA NA MANUTENÇÃO

7.1 Quais os tipos de programas (*softwares*) utilizados?

- Próprios
- Externos adaptados
- Externos (pacote)
- Próprios e Externos
- Só utiliza Planilha Eletrônica / Banco de Dados
- Não utiliza *softwares*

7.2 Quais os tipos de equipamentos (*hardwares*) utilizados?

Apontar respostas nas duas colunas.

- Somente utiliza microcomputador  Independentemente
- Somente utiliza computador de grande porte  Interligados
- Utiliza ambos (micro e grande porte)

7.3 Quais são as principais aplicações da informática?

- Programa de execução de serviços (Manutenção Programada)
- Utiliza PERT/CPM no nivelamento de recursos de paradas
- Acompanha histórico / estatística de falhas e defeitos
- Controla custos (mesmo que em setor externo à Manutenção)
- Gerencia estoque de material (mesmo que em setor externo à Manutenção)
- Outros (especificar) .....

## 8. QUALIDADE NA MANUTENÇÃO

8.1 O Sistema da Qualidade abrange quais serviços?

- Serviços contratados
- Serviços próprios
- Parte dos serviços
- Todos os serviços
- Não utiliza Sistema de Qualidade

8.2 Em caso afirmativo, qual o programa / filosofia básica do Sistema da Qualidade utilizado?

- Norma ISO 9000
- GQT – Gestão da Qualidade Total
- Outros (especificar) .....

8.3 Quais as ferramentas usadas para promover a Qualidade na Instituição?

- RCM / MCC (Manutenção Centrada na Confiabilidade)
- “5S” (*Housekeeping*)
- CCQ – Círculos de Controle da Qualidade
- TPM – Manutenção Produtiva Total
- Outros .....

## 9. PROGRAMA NACIONAL DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PESSOAL - PNQC

9.1 A Instituição conhece o PNQC – Programa Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal na Área da Manutenção?

Sim

Não

9.2 A Instituição tem mão-de-obra qualificada?

Sim

Não

9.3 A Instituição tem intenção de qualificar?

Sim

Não

9.4 A Instituição sabe quais empresas exigem qualificação?

Sim

Não

9.5 Qual(ais) a(s) forma(s) de qualificação de pessoal próprio/contratado utilizada(s) na Instituição?

Análise de carteira de trabalho

Entrevista e análise de currículo

Qualificação interna

Qualificação por terceiros

PNQC – Programa Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal na Área de Manutenção

## 10. EQUIPAMENTOS

10.1 Qual o principal tipo de monitoramento de máquinas/equipamentos utilizado na Instituição?

Não utiliza monitoramento

Monitoramento manual

Monitoramento através de coletores de dados e programas (softwares) específicos

Monitoramento automático em linha

10.2 Idade média dos equipamentos/instalações em operação (em anos):

0 a 5

6 a 10

11 a 20

21 a 40

Acima de 40

10.3 Idade média dos instrumentos/ferramentas usados na Manutenção (em anos):

0 a 5

6 a 10

11 a 20

21 a 40

Acima de 40

## 11. TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

11.1 Existe uma programação anual de treinamento para o pessoal da Manutenção? (em caso positivo, indicar se essa programação é elaborada pela área de Manutenção, Recursos Humanos ou outra)

Sim, elaborada por .....

Não

11.2 Relação entre o total de horas aplicadas em treinamento e o total de horas disponíveis do pessoal da Manutenção, no ano (em %):

0 a 2

2 < % < 4

4 < % < 6

- $6 < \% < 10$
- Acima de 10%
- Dado não disponível
- .....

11.3 Como é preservada e desenvolvida a tecnologia relacionada com a(s) atividade(s) da Manutenção?

- Através de grupos de técnicos/especialistas que promovem o seu desenvolvimento/disseminação
- A partir da elaboração/utilização de procedimentos escritos – rotinas
- Através de outro mecanismo (detalhar) .....
- Não existe mecanismo para tratar o assunto

11.4 Como são identificadas e aplicadas novas tecnologias relacionadas à(s) atividade(s) da Manutenção?

- Através da contratação de empresas especializadas
- Pela participação de técnicos em Seminários / Congressos / Encontros / Oficinas
- Intercâmbio com instituições congêneres
- Pesquisa em publicações técnicas especializadas
- Outros .....

11.5 Existe alguma carência na formação dos funcionários/empregados da Manutenção que pudesse ser atendida por treinamentos externos à Instituição? Apontar / identificar áreas.

- Caldeiraria .....
- Civil / Predial .....
- Eletroeletrônica .....
- Formação Gerencial .....
- Instrumentação .....
- Mecânica .....
- Telecomunicações .....
- Outras especialidades .....
- Não identificada nenhuma carência .....

11.6 A Manutenção, na Instituição, possui a atividade de Engenharia de Manutenção?

- Sim
- Não

11.7 Em caso afirmativo, indique o efetivo alocado a esta atividade:

- 1 a 5
- 6 a 10
- 11 a 20
- Acima de 20
- .....

11.8 Para o efetivo alocado à atividade de Engenharia de Manutenção, defina o perfil desses recursos. Apontar o percentual aproximado para cada especialidade.

11.8.1 Engenheiros

- 0 a 10
- 11 a 20
- 21 a 30
- 31 a 50
- Acima de 50
- .....

11.8.2 Técnicos Especializados

- 0 a 10
- 11 a 20

- 21 a 30
  - 31 a 50
  - Acima de 50
  - .....
- 11.8.3 Outros

- 0 a 10
- 11 a 20
- 21 a 30
- 31 a 50
- Acima de 50
- .....

## 12. SEGURANÇA INDUSTRIAL

12.1 Apontar os índices de acidentes, obtidos durante o período em questão, na Manutenção da Instituição.

F = Taxa de Frequência de Acidentes com Perda de Tempo

G = Taxa de Gravidade

$$F = \frac{N \times 1000000}{H}$$

$$G = \frac{T \times 1000000}{H}$$

N = Número de acidentes com perda

T = Número de dias perdidos e debitados

H = Número total de homens/hora de exposição ao risco

## 13. OBSERVAÇÕES

Espaço reservado para diagnóstico geral e avaliação da situação encontrada no Setor de Manutenção pesquisado, podendo ser apresentadas propostas de mudanças a serem incorporadas oportunamente.

## PARTE III

### PROCEDIMENTOS E ROTINAS DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO / PLANO DE TRABALHO<sup>3</sup>

#### 1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de conservação e manutenção de uma edificação ou conjunto de edificações.

#### 2. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços de conservação e manutenção correspondem às atividades de inspeção, limpeza e reparos dos componentes e sistemas da edificação e serão executados em obediência a um Plano ou Programa de Manutenção, baseado em rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos componentes da edificação. Serão adotados os seguintes procedimentos e rotinas de serviços:

##### 2.1 Arquitetura e Elementos de Urbanismo

###### 2.1.1 Arquitetura

Todos os componentes da edificação deverão ser periodicamente limpos, de conformidade com as especificações e periodicidade estabelecidas no Plano de Manutenção.

Os serviços de conservação em arquitetura normalmente restringem-se à substituição de elementos quebrados ou deteriorados. Esta substituição deve ser feita após a remoção do

<sup>3</sup> Extraído e adaptado do Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas de Manutenção – Vol. 3, da então Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio / Presidência da República. Brasília, 1997.

elemento falho e da reconstituição original, se assim for o caso, de sua base de apoio, adotando-se, então, o mesmo processo construtivo descrito nas Práticas de Construção correspondentes. Conforme o caso, será necessária a substituição de toda uma área ao redor do elemento danificado, de modo que, na reconstituição do componente, não sejam notadas áreas diferenciadas, manchadas ou de aspecto diferente, bem como seja garantido o mesmo desempenho do conjunto.

Se a deterioração do elemento for derivada de causas ou defeitos de base, deverá esta também ser substituída. Outras causas decorrentes de sistemas danificados de áreas técnicas diversas, como hidráulica, elétrica e outras, deverão ser verificadas e sanadas antes da correção da arquitetura.

As ocorrências mais comuns são as seguintes:

#### **a) Alvenarias**

Deve-se descascar ou retirar o revestimento de todo o componente, deixando à mostra a trinca, rachadura ou área deteriorada. Procede-se, então, ao seu alargamento e verificação da causa para sua correção. Após a correção, deverá ser feito preenchimento com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, até obter-se um nivelamento perfeito da superfície.

Posteriormente será aplicado o revestimento para refazer o acabamento de todo o componente original, atentando-se para a não formação de áreas de aspecto e desempenho diferentes.

#### **b) Pinturas**

Na constatação de falhas ou manchas, ou mesmo em caso de conservação preventiva de qualquer pintura de componente da edificação, deve-se realizar o lixamento completo da área ou componente afetado, tratamento da base ou da causa do aparecimento das manchas ou falhas, quando houver. Posteriormente, procede-se à recomposição total da pintura nas mesmas características da original, ou com novas características se assim for determinado.

#### **c) Revestimento de Pisos**

Se placas ou peças do revestimento se destacarem, deverá ser retirado o revestimento de toda a área em volta e verificar a existência ou não de problemas na estrutura do piso. Se houver problemas de dilatação excessiva, recomenda-se a substituição de todo o piso por elementos mais flexíveis. Se não, procede-se à recomposição do piso adotando-se o mesmo processo construtivo descrito nas Práticas de Construção correspondentes.

#### **d) Coberturas**

A recomposição de elementos da cobertura deve ser feita sempre que forem observados vazamentos ou telhas quebradas. Deve-se seguir sempre os manuais do fabricante, e nunca fazer a inspeção ou troca de elementos com as telhas molhadas.

#### **e) Impermeabilizações**

As impermeabilizações de coberturas devem ser refeitas periodicamente de acordo com as recomendações do fabricante. Recomenda-se a retirada de todo o revestimento, limpeza da área a ser tratada, verificação dos caimentos, das argamassas da base e das furações, e refazimento completo da impermeabilização. Onde for possível, poderá ser substituída por cobertura de telhado.

### **2.1.2 Interiores e Comunicação Visual**

Os serviços de manutenção de equipamentos e aplicações de interiores e comunicação visual restringem-se à inspeção, limpeza e restauração ou substituição dos elementos deteriorados.

### **2.1.3 Paisagismo**

#### **a) Adubação**

Os terrenos gramados deverão receber uma adubação de cobertura em terra vegetal ou terra misturada com adubo orgânico, ou ainda com adubo químico em proporção adequada, aplicada de acordo com indicações do fabricante.

#### **b) Adubação NPK**

Procede-se a esta adubação completa e balanceada das áreas ajardinadas, de forma preventiva, no início da estação de chuvas, ou isoladamente desde que as plantas apresentem sintomas iniciais

de deficiência de nutrientes, como amarelamento, ressecamento das bordas das folhas, paralisação do crescimento, enfraquecimento da floração e outros.

Esta adubação deverá ser aplicada conforme instruções do fabricante, podendo ser misturada à terra de cobertura.

#### **c) Podas**

Deverão ser executadas em épocas certas as podas de formação, tanto nas árvores como nos arbustos. Não deverão ser executadas podas que descaracterizem as plantas, sendo importante a manutenção da forma natural de cada essência.

#### **d) Tratos Fitossanitários**

Para contornar desequilíbrios no desenvolvimento das plantas, deve proceder-se ao controle de insetos, fungos, vírus e outros, por processos biológicos, físicos e químicos.

Os controles químicos são geralmente os mais eficientes a curto prazo, podendo, no entanto, acarretar desequilíbrios em cadeia, por acumulação no solo, ou na planta, de elementos indesejáveis.

O uso de produtos químicos, como inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas e outros, deverá limitar-se aos casos específicos e às dosagens indispensáveis.

Deverão ser observados rigorosamente as especificações de uso de cada produto químico e de manuseio dos equipamentos, garantindo a proteção contra intoxicação de homens, animais e plantas.

Deve proceder-se à vistoria periódica de controle de pragas e doenças. Quando a identificação da praga ou doença não puder ser feita no local, o problema deve ser encaminhado a especialistas.

### **2.1.4 Pavimentação**

#### **a) Pavimento de Concreto**

Periodicamente deverá ser realizada a limpeza das juntas e o rejuntamento dos pontos onde o material selante não se apresentar em boas condições. As placas danificadas deverão ser parcial ou totalmente restauradas, adotando-se os processos construtivos descritos nas Práticas de Construção.

#### **b) Pavimentos em Blocos de Concreto**

A inspeção periódica da superfície deverá delimitar os pontos e áreas com afundamentos. Nestes locais será realizada a remoção dos blocos, a reconstrução da camada de base e a recolocação dos blocos que não estiverem danificados, de conformidade com os procedimentos mencionados nas Práticas de Construção.

#### **c) Pavimentos em Paralelepípedos**

A inspeção periódica da superfície deverá delimitar os pontos e áreas com afundamentos. Nestes locais, será realizada a remoção dos paralelepípedos e a reconstituição da camada de base, seguida da reposição das peças removidas e o rejuntamento. Mesmo em áreas ou pontos sem afundamentos, o rejuntamento deverá ser refeito sempre que necessário. Os serviços deverão ser executados de conformidade com os procedimentos indicados nas Práticas de Construção.

#### **d) Pavimentos Asfálticos**

Será prevista a reconstrução da estrutura do pavimento nos locais onde for constatada a existência de afundamentos ou buracos. As áreas poderão ser demarcadas com a configuração de um quadrilátero com lados paralelos e perpendiculares ao eixo do pavimento. Após o corte vertical e a remoção das camadas danificadas do interior da área demarcada, será realizada a sua reconstrução, de conformidade com os procedimentos indicados nas Práticas de Construção. As anomalias de maior gravidade, que requeiram reforço ou recomposição do pavimento, de preferência, deverão ser solucionadas com a orientação do autor do projeto ou de técnico especializado.

## **2.2 Fundações e Estruturas**

### **2.2.1 Estruturas Metálicas**

#### **a) Pontos de Corrosão**

Será realizada a limpeza da área afetada, que poderá ser manual, através de escovas de aço, ou mecânica, através de esmeril ou jateamento com areia ou grimalha. Após a limpeza deverá ser medida a espessura da chapa na região afetada para avaliação das condições de segurança e da necessidade de reforço da estrutura. A recomposição da pintura, através de procedimento análogo ao da aplicação original e recomendações dos fabricantes, será executada após a avaliação e eventual reforço estrutural.

#### **b) Parafusos Frouxos**

A existência de parafusos frouxos indicam uma estrutura com movimentação atípica, não prevista no projeto. De início, os parafusos deverão ser novamente apertados. O afrouxamento constante de um mesmo parafuso justifica uma avaliação e eventual reforço estrutural, pois tal comportamento poderá levar a estrutura à ruína por fadiga do material.

#### **c) Deslocamentos Excessivos**

Deslocamentos dos componentes da estrutura fora do padrão normal deverão ser observados para verificação e acompanhamento adequado. Um parecer técnico, de preferência do autor do projeto, será importante para determinar a necessidade de instalação de instrumentos de medida e avaliação estrutural.

#### **d) Trincas em Soldas e Chapas de Base**

As trincas que vierem a ser detectadas tanto em soldas quanto nos materiais de base, deverão ser recuperadas de acordo com as recomendações da AWS. O freqüente aparecimento de trincas na mesma região justifica uma avaliação e eventual reforço da estrutura.

#### **e) Falhas na Pintura**

As falhas ou manchas na pintura da estrutura deverão ser recuperadas de conformidade com os procedimentos originais e recomendações dos fabricantes. Deverá ser pesquisada a causa do aparecimento das falhas e manchas, a fim de evitar a sua reincidência. De preferência, a interpretação das anomalias deverá ser realizada através de parecer técnico do autor do projeto.

### **2.2.2 Estruturas de Concreto**

#### **a) Fissuras**

A existência de fissuras pode indicar problemas na estrutura da edificação, devendo ser caracterizadas quanto ao tipo e localização. A análise das características e aspecto das fissuras permite relacioná-las com as prováveis causas geradoras:

- Tração - perpendiculares à direção do esforço atuante e abrangendo toda a seção transversal da peça;
- Compressão - paralelas à direção do esforço atuante;
- Cisalhamento - inclinadas na direção paralela às bielas de compressão e geralmente localizadas próximas aos apoios;
- Flexão - perpendiculares ao eixo da estrutura e situando-se na região tracionada do elemento estrutural;
- Retração - geralmente perpendiculares aos eixos dos elementos estruturais;
- Torção - inclinadas como as fissuras de cisalhamento, porém com direção dependendo do sentido da torção;
- Recalques - inclinadas como fissuras de cisalhamento.

Um parecer técnico, de preferência elaborado pelo autor do projeto, será importante na definição das causas geradoras, bem como na determinação da terapia da estrutura a ser adotada. Selantes elásticos, rígidos, ou mesmo um reforço poderão ser propostos.

#### **b) Pontos de Corrosão nas Armaduras**

A corrosão está diretamente associada à segurança da estrutura pois reduz a seção transversal das armaduras.

As possíveis causas são:

- pequeno cobrimento das armaduras;
- infiltrações diversas.

As terapias podem ser subdivididas em 2 grupos:

Oxidação sem comprometimento das armaduras

- remoção de todo o concreto desagregado;
- limpeza da armadura com escova de aço;
- recomposição com argamassa epoxídica.

Oxidação com comprometimento das armaduras

A metodologia será a mesma anterior com substituição do trecho de barra comprometida pela corrosão.

### **c) Deslocamentos Excessivos**

Deslocamentos dos elementos estruturais fora do padrão normal deverão ser observados para verificação e acompanhamento adequados. Um parecer técnico, de preferência do autor do projeto, será importante para determinar a necessidade de instalação de instrumentos de medida e avaliação estrutural.

### **2.2.3 Estruturas de Madeira**

#### **a) Ataques de Fungos de Apodrecimento**

Deverão ser observados os cuidados necessários para evitar o apodrecimento das peças de madeira provocado pelo ataque de fungos, que ocorre na conjunção de condições favoráveis de umidade, oxigênio livre (ar) e temperatura.

Deverão ser removidas as causas da umidade, como as provenientes de goteiras em telhados, as resultantes do afastamento deficiente de águas pluviais e as decorrentes do acúmulo e condensação de águas em pontos localizados.

Será dispensada atenção especial aos elementos estruturais em contato com o solo, verificando-se o estado de conservação do trecho situado na chamada “Zona de Afloramento” (de 50 cm abaixo da superfície do terreno até 50 cm acima), onde ocorrem as condições favoráveis ao rápido apodrecimento do material.

Se for constatado o apodrecimento de peças da estrutura, será executada inicialmente a remoção do material deteriorado através de ferramentas manuais ou mecânicas adequadas, mantendo-se as condições de segurança da estrutura. A seguir será efetuada avaliação da extensão dos danos e a necessidade de reforço ou de substituição das peças

enfraquecidas. De preferência, estes procedimentos deverão ser realizados com apoio de parecer emitido pelo autor do projeto e/ou de técnico especializado.

#### **b) Ataques de Organismos Xilófagos**

Durante as inspeções periódicas deverá ser pesquisada a existência de ataque dos elementos estruturais por cupins, brocas, carunchos ou outros organismos xilófagos.

São indícios de ataques por cupins a ocorrência de som típico ou “oco”, obtido através da percussão dos elementos estruturais, a existência de “túneis de terra” nas proximidades da estrutura ou ainda excrementos ou resíduos característicos. A confirmação do ataque poderá ser realizada através do punctionamento da peça com estilete ou formão.

Constatado o ataque, deverão ser providenciadas a eliminação dos insetos e a imunização da madeira com produtos adequados. Também deverá ser avaliada a extensão dos danos existentes e a necessidade de reforço ou substituição das peças enfraquecidas. De preferência, estes procedimentos deverão ser realizados com apoio de parecer emitido pelo autor do projeto e/ou de técnico especializado.

#### **c) Dispositivos de Ligação**

Serão examinados os dispositivos de ligação, verificando-se a sua integridade e as condições gerais de fixação. Em especial, verificar-se-á a existência de parafusos frouxos, o que indicam movimentação atípica da estrutura, não prevista em projeto. De início os parafusos deverão ser novamente apertados. O afrouxamento constante de um mesmo parafuso justifica uma avaliação e eventual reforço da estrutura, de preferência com orientação do autor do projeto e/ou de técnico especializado.

**d) Contraventamentos**

Deverá ser realizada a inspeção geral dos contraventamentos da estrutura, verificando-se a sua integridade e as ligações à estrutura principal. Os reparos necessários serão realizados sob orientação do autor do projeto e/ou de técnico especializado.

**e) Deslocamentos Excessivos**

Deslocamentos anormais dos componentes da estrutura deverão ser identificados e adequadamente aferidos, utilizando-se eventualmente instrumentos de medida. O acompanhamento e a evolução dos deslocamentos deverão ser, de preferência, realizados com o apoio do autor do projeto e/ou de técnico especializado.

**f) Fissuras e Fendas**

Deverá ser observada a presença de fissuras e fendas nos elementos estruturais e ainda de eventuais zonas de esmagamento ou de flambagens localizadas, decorrentes de carregamentos não previstos ou de mau desempenho da estrutura. Eventuais reparos e reforços necessários serão realizados sob orientação do autor do projeto e/ou de técnico especializado.

**g) Falhas na Pintura**

As falhas ou manchas na pintura das estruturas deverão ser recuperadas de conformidade com os procedimentos originais e recomendações dos fabricantes. As causas do aparecimento das falhas e manchas serão pesquisadas a fim de se evitar a sua reincidência.

**2.2.4 Fundações**

Os problemas relacionados com o desempenho das fundações das edificações normalmente refletem-se nas suas estruturas. A existência de fissuras nas estruturas pode indicar anomalias nas fundações. Um parecer técnico, de preferência elaborado pelo autor do projeto e de um consultor especializado em fundações, será importante na definição das causas geradoras das fissuras, bem como na definição das medidas corretivas a serem aplicadas na edificação.

Se o problema não for de fácil diagnóstico, poderá ser necessária a execução de um plano de instrumentação para a perfeita definição das suas causas. O plano deverá exigir um determinado prazo de observação, realizada através de leituras de instrumentos adequados, até que se verifique a causa do problema.

Conhecidas as causas do problema, serão estabelecidos os procedimentos necessários à solução das anomalias, usualmente consistindo de um reforço das fundações e de medidas corretivas das estruturas da edificação. De preferência, o reforço das fundações deve ser projetado por um consultor de fundações, com a experiência necessária para a definição da solução mais adequada às condições específicas da edificação.

Para o reforço das fundações, usualmente são empregadas as seguintes alternativas:

- reforço com estacas de reação tipo “mega”, cravadas abaixo do bloco da fundação através de macaqueamento, em segmentos pré-moldados;
- reforço com estacas perfuradas de pequeno diâmetro, tipo raiz ou micro-estacas, com perfuração da sapata ou bloco de fundação e incorporação das estacas a um novo bloco de fundação envolvendo a sapata ou bloco existente;
- reforço com execução de injeção química ou com “colunas” de solo cimento tipo “*jet grouting*” para melhorar as características do terreno de fundação.

**2.2.5 Contenção de Maciços de Terra**

O aparecimento de fissuras, umidade, deslocamentos e rotações excessivas em estruturas de contenção de maciços de terra indicam geralmente problemas que devem ser bem caracterizados, quanto ao tipo de anomalia e sua localização. De preferência, o diagnóstico e a definição de medidas corretivas deverão ser realizados pelo autor do projeto ou consultor especializado.

A análise das fissuras e demais anomalias da estrutura de contenção do maciço deverá permitir relacioná-las como suas causas prováveis, normalmente:

- sub-dimensionamento da estrutura;
- recalque da estrutura de contenção e empuxos não previstos no projeto;

- colmatação dos componentes do sistema de drenagem;
- processo de ruptura do maciço;
- descalçamento da fundação.

Dentre as medidas corretivas usualmente adotadas nas estruturas de contenção, podem ser mencionadas:

- no caso da inexistência dos drenos, a execução de uma série de drenos de PVC, curtos ou longos, em função das condições de drenagem;
- no caso de colmatação dos drenos, a limpeza dos drenos existentes e a execução de drenos complementares, se forem necessários;
- no caso de descalçamento da fundação, o reforço da fundação, a fim de estabilizá-la e protegê-la contra novas ocorrências;
- no caso de erosões junto ao pé da estrutura de contenção, a execução de um sistema de proteção adequado, como enrocamento, revestimento com geotêxtil e gabiões etc.

### **2.3 Instalações Hidráulicas e Sanitárias**

Os serviços de manutenção de instalações hidráulicas e sanitárias, de preferência, serão realizados por profissional ou empresa especializada, ou pelo fabricante do equipamento.

#### **2.3.1 Água Fria**

##### **Reservatórios**

- limpeza, lavagem interna e desinfecção;
- inspeção e reparos do medidor de nível, torneira de bóia, extravasor, sistema automático de funcionamento das bombas, registros de válvulas de pé e de retenção;
- inspeção da ventilação do ambiente e das aberturas de acesso;
- controle do nível de água para verificação de vazamentos;
- inspeção das tubulações imersas na água.

##### **Bombas Hidráulicas**

- inspeção de gaxetas, manômetros, ventilação do ambiente;
- lubrificação de rolamentos, mancais e outros;
- verificação de funcionamento do comando automático.

##### **Válvulas e Caixas de Descarga**

- inspeção de vazamento;
- regulagens e reparos dos elementos componentes;
- teste de vazamento nas válvulas ou nas caixas de descarga.

##### **Registros, Torneiras e Metais Sanitários**

- inspeção de funcionamento;
- reparos de vazamento com troca de guarnição, aperto de gaxeta e substituição do material completo.

##### **Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)**

- inspeção de corrosão;
- inspeção de vazamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução;
- reparos de trechos e de fixações, inclusive repintura;
- inspeção das uniões dos tubos x conexões.

##### **Ralos e Aparelhos Sanitários**

- inspeção de funcionamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução.

##### **Válvulas Reguladoras de Pressão**

- inspeção de funcionamento;
- reparos necessários.

##### **Tanques Hidropneumáticos e Acessórios**

- verificação do estado de conservação dos tanques de pressão;

- reparos necessários.

### **2.3.2 Água Quente**

#### **Bombas Hidráulicas**

- inspeção de gaxetas, manômetros, ventilação do ambiente;
- lubrificação de rolamentos, mancais e outros;
- verificação de funcionamento do comando automático.

#### **Registros, Torneiras e Metais Sanitários**

- inspeção de funcionamento;
- reparos de vazamento com troca de guarnição, aperto de gaxeta e substituição do material danificado ou gasto.

#### **Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)**

- inspeção de vazamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução;
- reparos de trechos e de fixações;
- inspeção das uniões dos tubos x conexões;
- inspeção do estado de conservação do isolamento térmico.

#### **Aquecedores e Acessórios**

- inspeção do estado de conservação;
- inspeção das válvulas de segurança, termostatos, queimadores, ou resistências térmicas;
- inspeção da sala dos aquecedores, controle do nível de ventilação e exaustão;
- limpeza das placas de recepção dos raios solares;
- inspeção de funcionamento dos equipamento de comandos;
- reparos necessários.

#### **Válvulas Reguladoras de Pressão**

- inspeção de funcionamento;
- reparos necessários.

#### **Tanques Hidropneumáticos e acessórios**

- verificação do estado de conservação dos tanques de pressão;
- inspeção dos equipamentos de comandos;
- inspeção de funcionamento, vazamentos, limpeza e pinturas;
- reparos necessários.

### **2.3.3 Esgotos Sanitários**

#### **Poço de Recalque**

- inspeção e reparo das tampas herméticas, chaves de acionamento das bombas, válvulas de gaveta e válvulas de retenção;
- inspeção da ventilação do ambiente e das aberturas de acesso, controle das trincas nas paredes para verificação de vazamentos.

#### **Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)**

- inspeção de corrosão;
- inspeção de vazamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução;
- reparos de trechos e de fixações, inclusive repintura;
- inspeção das uniões dos tubos x conexões.

#### **Ralos e Aparelhos Sanitários**

- inspeção periódica de funcionamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução.

#### **Fossas Sépticas**

- inspeção de tampas e transbordamentos;
- reparos necessários.

#### **Caixas Coletoras e Caixas de Gordura**

- inspeção geral;
- retirada dos materiais sólidos;
- retirada dos óleos e gorduras

### **2.3.4 Águas Pluviais**

#### **Poços de Recalque**

- inspeção e reparo das tampas herméticas, chaves de acionamento das bombas, válvula de gaveta e válvula de retenção;
- inspeção da ventilação do ambiente e das aberturas de acesso, controle periódico das trincas nas paredes para verificação de vazamentos.

#### **Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)**

- inspeção de corrosão;
- inspeção de vazamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução;
- reparos de trechos e de fixações, inclusive repintura;
- inspeção das uniões dos tubos x conexões.

#### **Ralos**

- inspeção periódica de funcionamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução.

#### **Calhas**

- inspeção de vazamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução;
- reparos de trechos e de fixações;
- inspeção das uniões calha x tubos;
- pintura das calhas e condutores metálicos.

#### **Caixas de Inspeção e de Areia**

- inspeção de funcionamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução.

### **2.3.5 Disposição de Resíduos Sólidos**

#### **Tubulações (tubos, conexões, fixações e acessórios)**

- inspeção de corrosão;
- inspeção de vazamento;
- serviços de limpeza e de desobstrução;
- reparos de trechos e de fixações, inclusive repintura;
- inspeção das uniões dos tubos x conexões.

#### **Incineradores**

- inspeção do estado de conservação,
- inspeção das válvulas de segurança, queimadores, ou resistências térmicas;
- inspeção da sala dos incineradores e controle o nível de ventilação e exaustão;
- inspeção de funcionamento dos equipamento de comandos;
- reparos necessários.

### **2.4 Instalações Elétricas e Eletrônicas**

Os serviços de manutenção de instalações elétricas e eletrônicas, de preferência, serão realizados por profissional ou empresa especializada, ou pelo fabricante do equipamento.

#### **2.4.1 Instalações Elétricas**

##### **a) Subestações**

##### **Transformadores de Força**

- detecção de vazamentos;
- verificação do nível e da rigidez dielétrica do óleo;
- inspeção das partes metálicas;
- testes de isolamento;

- limpeza geral.

#### **Transformadores de Corrente e Potencial**

- inspeção das partes metálicas;
- testes de isolamento;
- limpeza geral;
- ensaios de excitação;
- testes de relação.

#### **Relês de Proteção**

- limpeza geral;
- inspeção eletromecânica;
- reaperto de parafusos e terminais;
- calibração;
- ensaios de operação.

#### **Instrumental de Medição**

- limpeza geral;
- inspeção eletromecânica;
- reaperto de parafusos e terminais;
- aferição da escala.

#### **Seccionadores**

- limpeza dos contatos;
- lubrificação;
- reaperto de parafusos e terminais;
- testes de isolamento;
- resistência dos contatos.

#### **Disjuntores**

- limpeza dos contatos;
- nível de óleo;
- reaperto de parafusos de ligação;
- testes de isolamento;
- lubrificação.

#### **Contatores**

- limpeza dos contatos;
- reaperto dos parafusos de ligação;
- lubrificação das partes móveis;
- limpeza da câmara de extinção;
- ajuste de pressão dos contatos.

#### **b) Isoladores e Pára-raios**

- verificação do estado de conservação da haste e isoladores;
- medida de isolamento;
- continuidade do cabo de terra, tubo de proteção e eletrodo.

#### **c) Fios e Cabos**

- testes de isolamento;
- inspeção da capa isolante;
- temperatura e sobrecargas;
- reaperto dos terminais.

#### **d) Sistema de Distribuição**

##### **Disjuntores a Volume de Óleo**

- teste de rigidez dielétrica;
- verificação do nível de óleo;
- verificação dos isoladores, fixação, rachaduras;

- regulagem dos relês de proteção;
- inspeção do estado do reservatório de ar, dos registros e das tubulações;
- inspeção dos contatos e substituição dos que se apresentarem fortemente queimados.

#### **Disjuntores a Seco**

- regulagem dos relês de sobrecorrente (M.T.);
- verificação do alinhamento dos contatos.

#### **Chaves Magnéticas**

- verificação do funcionamento sem faíscas em excesso;
- verificação e regulagem dos contatos (pressão);
- verificação do estado de conservação dos fusíveis.

#### **Baterias**

- inspeção da carga, água e alcalinidade/acidez;
- inspeção do estado de oxidação dos terminais;
- inspeção do estado de conservação dos carregadores.

#### **Luminárias**

- inspeção e limpeza;
- substituição de peças avariadas (reatores, soquetes, vidro de proteção e outros).

#### **Interruptores e Tomadas**

- inspeção e execução dos reparos necessários.

#### **Lâmpadas**

- inspeção e substituição das lâmpadas queimadas.

#### **e) Motores Elétricos**

- medição das correntes nominais e de partida;
- verificação do estado de desgaste das escovas;
- limpeza do motor;
- verificação de mancais, enrolamentos e comutadores;
- inspeção do aperto dos parafusos/porcas de fixação;
- verificação da ocorrência de vibrações e ruídos excessivos;
- verificação do ajuste do dispositivo de proteção de sobrecarga.

#### **f) Grupo de Emergência**

A manutenção de grupos de emergência deverá ser realizada de conformidade com as recomendações do fabricante do equipamento. Os serviços deverão ser executados por profissional ou firma especializada, ou pelo fabricante do equipamento.

#### **g) Quadros Gerais de Força e Luz**

- leitura dos instrumentos de medição e verificação das possíveis sobrecargas ou desbalanceamentos;
- verificação do aquecimento e funcionamento dos disjuntores termomagnéticos;
- verificação da existência de ruídos elétricos ou mecânicos anormais;
- medição da amperagem nos alimentadores em todas as saídas dos disjuntores termomagnéticos;
- verificação da concordância com as condições limites de amperagem máxima permitida para a proteção dos cabos;
- verificação do aquecimento nos cabos de alimentação;
- limpeza externa e interna do quadro;
- verificação das condições gerais de segurança no funcionamento do Quadro Geral;
- inspeção dos isoladores e conexões;
- reaperto dos parafusos de contato dos disjuntores, barramentos, seccionadores, contactores, etc;
- verificação da resistência do aterramento, com base nos limites normalizados.

#### **h) Redes de Aterramento**

- verificação da malha de aterramento, suas condições normais de uso, conexões, malha de cobre nú, etc;

- verificação da resistência às condições de uso das ligações entre o aterramento e os estabilizadores;
- verificação da resistência Ôhmica, com base nos valores limites normalizados;
- verificação dos índices de umidade e alcalinidade do solo de aterramento, com base nos valores normalizados.

## **2.4.2 Instalações Eletrônicas**

### **a) Redes Telefônicas**

A manutenção preventiva de redes telefônicas deverá ser realizada de conformidade com as Práticas da Concessionária Telefônica e recomendações do fabricante do equipamento. Os serviços deverão ser executados por profissional ou firma especializada, ou pelo fabricante do equipamento.

#### **Central Telefônica**

- limpeza do equipamento, mesa operadora, carregador, baterias e distribuidor geral;
- testes de tráfego interno e externo e de todas as facilidades da central;
- verificação dos ajustes e das partes móveis da central.

#### **Mesa Operadora**

- verificação dos botões e lâmpadas e substituição de eventuais peças desgastadas ou queimadas.

#### **Baterias**

- verificação da temperatura do elemento piloto;
- limpeza e lubrificação dos terminais;
- substituição dos terminais danificados;
- verificação do nível dos eletrólitos e reposição com água destilada;
- medição da tensão de cada elemento;
- medição da densidade de cada elemento;
- desligamento do carregador de bateria durante 30 minutos e verificação de ocorrência de descarregamento com o tráfego normal.

#### **Caixas de Distribuição**

##### **Verificação Visual de:**

- emendas;
- fixação dos cabos;
- conexão com os blocos terminais.

#### **Aparelhos Telefônicos**

Inspeção de todos os telefones em centrais com até 50 ramais. Em centrais com maior capacidade a inspeção será realizada por amostragem.

### **b) Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio**

Tratando-se de um sistema de segurança, com riscos de vida e de bens materiais, a verificação e testes de perfeito funcionamento do sistema de detecção e alarme de incêndio deverão ser realizados com a supervisão das áreas responsáveis pela segurança da edificação.

#### **Verificação Visual**

- indicações do painel de controle e alarme e teste das lâmpadas de sinalização;
- todos os equipamentos como chaves de fluxo, cabos de acionamento, acionadores manuais, alarmes sonoros, detetores, condutores elétricos e outros;
- existência de acúmulo de sujeira ou corpos estranhos, vestígios de corrosão, eventuais danos mecânicos.

#### **Baterias**

- inspeção da carga, água e alcalinidade/acidez;
- inspeção do estado de oxidação dos terminais;
- inspeção do estado de conservação dos carregadores.

#### **Testes**

- teste de desempenho do sistema (simulação), conforme as recomendações do fabricante do equipamento;
- teste real do sistema.

### **c) Sistema de Sonorização**

#### **Teste de Fontes de Sinal**

Seqüência do teste:

- desligar fonte de programa;
- desligar rede de sonofletores;
- injetar sinal no nível especificado para o equipamento, através de gerador de áudio;
- verificar tensão de saída;
- verificar distorção harmônica;
- verificar resposta de frequência.

#### **Sonofletores**

- verificação auditiva por amostragem, se não está gerando ruído.

#### **Linha de Distribuição**

- levantamento da impedância total da linha e testes de continuidade.

#### **Verificação visual**

- partes móveis dos componentes da central;
- lâmpadas.

### **d) Sistema de Relógios Sincronizados**

#### **Testes de Desempenho**

- relógios mestre e/ou repetidor;
- saída de pulsos polarizados;
- intensidade dos pulsos;
- monitoração;
- sinalização.

#### **Linha de Distribuição**

- continuidade;
- pulso (intensidade e frequência).

#### **Relógio Secundário**

- operação;
- pulsador.

#### **Baterias**

- nível;
- rede;
- oscilação.

#### **Verificação Visual**

- relógios secundários;
- sinalização da central;
- iluminação dos relógios.

### **e) Sistema de Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo**

#### **Antenas, Mastros e Cabos**

- dimensionamento;
- linearidade;
- condições físicas;
- lubrificação dos contatos;
- fixação dos mastros;
- fixação dos cabos;
- limpeza da área.

#### **Painel de Processamento**

- numeração dos cabos;
- filtros e acoplador;
- fonte de alimentação;
- divisores;
- chassi de entrada e saída;
- calibração do painel por carga casada;
- limpeza do painel.

#### **Prumadas de Descida**

- amplificador de linha;
- último pavimento equipado;
- tensão DC 1º pavimento equipado;
- sinal RF 1º pavimento equipado.

#### **f) Sistema de Circuito Fechado de Televisão**

##### **Testes**

- continuidade da rede de vídeo;
- continuidade da rede AC;
- continuidade da rede DC;
- funcionamento dos sensores.

##### **Verificações**

- mecanismo de “*pan-til*”;
- lubrificação das partes mecânicas;
- ajuste das chaves servo-posicionadoras dos controles de câmeras móveis;
- nível de resolução dos monitores;
- indicadores luminosos;
- ajuste dos objetos das câmeras;
- ajuste da sensibilidade das câmeras;
- limpeza dos conectores;
- funcionamento do “*time-lapse*”;
- vida útil dos “*vidicon*” das câmeras.

#### **g) Sistema de Supervisão, Comando e Controle**

##### **Verificações**

- indicações de alarmes;
- lâmpadas de sinalização;
- ajuste e reapertos em todos contatos e conexões;
- existência de acúmulo de sujeira nos sensores de campo;
- continuidade nos cabos, evitando interrupção na comunicação entre remotas, central e sensores.

##### **Testes**

- Teste de desempenho do sistema (simulação), conforme recomendações do fabricante dos equipamentos.

#### **h) Sistema de Cabeamento Estruturado**

##### **Testes e Verificações**

##### **Utilizando o analisador de redes categoria 5, verificar:**

- comprimento de cabos;
- comprimento dos lances;
- continuidade de blindagens;
- atenuação;
- ruído ambiente.

#### **2.5 Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio**

Tratando-se de um sistema de segurança, com riscos de vida e de bens materiais, a verificação e testes de perfeito funcionamento do sistema de detecção e alarme de incêndio deverão ser realizados com a supervisão das áreas responsáveis pela segurança da edificação.

#### **a) Extintores de Incêndio**

Os serviços de inspeção, manutenção e recarga de extintores de incêndio deverão ser realizados de conformidade com a Norma NBR 12962, que especifica a frequência de inspeção e os seguintes níveis de manutenção:

Manutenção de primeiro nível: manutenção geralmente efetuado no ato da inspeção por profissional habilitado, que pode ser executado no local onde o extintor está instalado, não havendo necessidade de removê-lo para oficina especializada.

Manutenção de segundo nível: manutenção que requer execução de serviços com equipamento e local apropriado e por profissional habilitado.

Manutenção de terceiro nível ou vistoria: processo de revisão total do extintor, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos.

A manutenção de primeiro nível consiste em:

- limpeza dos componentes aparentes;
- reaperto de componentes roscados que não estejam submetidos à pressão;
- colocação do quadro de instrução;
- substituição ou colocação de componentes que não estejam submetidos à pressão por componentes originais;
- conferência por pesagem da carga de cilindro carregados com dióxido de carbono.

A manutenção de segundo nível consiste em:

- desmontagem completa do extintor;
- verificação da carga;
- limpeza de todos os componentes;
- controle de roscas;
- verificação das partes internas e externas, quanto à existência de danos ou corrosão;
- regulagem de componentes, quando necessária, por outros originais;
- regulagem das válvulas de alívio e/ou reguladoras de pressão, quando houver;
- ensaio de indicador de pressão, conforme a Norma NBR 9654;
- fixação dos componentes roscados com torque recomendado pelo fabricante, quando aplicável;
- pintura conforme o padrão estabelecido na Norma NBR 7195 e colocação do quadro de instruções quando necessário;
- verificação da existência de vazamento;
- colocação do lacre, identificando o executor.

A manutenção de segundo nível dos extintores à base de espuma química e carga líquida será realizada da forma descrita no item 5.1.1 da Norma NBR 12962.

A manutenção de segundo nível dos extintores à base de água e espuma mecânica será realizada da forma descrita no item 5.1.2 da Norma NBR 12962.

A manutenção de segundo nível dos extintores à base de pó será realizada da forma descrita no item 5.1.3 da Norma NBR 12962.

A manutenção de segundo nível dos extintores à base de dióxido de carbono será realizada da forma descrita no item 5.1.4 da Norma NBR 12962.

A manutenção de terceiro nível deverá ser realizada por empresa especializada.

#### **b) Hidrantes e “Sprinklers”**

- teste de funcionamento do grupo moto-bomba;
- verificação e lubrificação de todas as válvulas de controle do sistema;
- verificação da normalidade do abastecimento d’água do sistema e da possível existência de válvulas fechadas ou obstruções na tubulação de fornecimento;
- verificação da pressão dos manômetros;

- inspeção e limpeza dos bicos de “*sprinklers*”;
- inspeção das tubulações e verificação da condições de funcionamento;
- verificação do estado de conservação dos suportes pendentes e reaperto ou substituição;
- teste dos dispositivos de alarme de descarga de água e lacração na posição normal de abertura às válvulas que controlam seu fornecimento;
- inspeção e ligação das bombas;
- inspeção e limpeza quando necessário, da caixa d’água reservada ao sistema;
- teste das mangueiras e escoamento de eventuais incrustações e detritos aderidos às paredes internas da tubulação.

#### **c) Bombas Hidráulicas**

- inspeção de gaxetas, manômetros, ventilação do ambiente;
- lubrificação de rolamentos, mancais e outros;
- verificação de funcionamento do comando automático.

#### **d) Válvula de Governo e Alarme**

- inspeção de funcionamento;
- reparos de vazamento;
- inspeção do manômetro.

#### **e) Equipamentos de Medição**

- inspeção e recalibração dos manômetros;
- inspeção e recalibração dos pressostatos;
- inspeção e recalibração das chaves de fluxos.

### **2.6 Instalações Mecânicas e de Utilidades**

Os serviços de manutenção de instalações mecânicas e de utilidades, de preferência, serão realizados por profissional ou empresa especializada, ou pelo fabricante do equipamento.

#### **2.6.1 Elevadores**

Os serviços de inspeção e manutenção de elevadores deverão ser realizados de conformidade com o MB 130 – Inspeção Periódica de Elevadores e Monta-Cargas.

#### **a) Inspeção e reparo ou substituição dos dispositivos de segurança e de emergência, entre os quais se ressaltam:**

- contato da porta da cabine;
- contato da porta dos pavimentos;
- fecho eletromecânico para rampa fixa ou móvel;
- fecho mecânico;
- freio de segurança;
- limitador geral;
- regulador de velocidade;
- pára-choque do tipo hidráulico.

#### **b) Inspeção e reparos da máquina e mecanismo de controle dos seguintes elementos:**

- polia de tração;
- tambor;
- coroa sem fim;
- mancais;
- limitador da máquina;
- motor.

#### **c) Inspeção dos cabos de segurança e do regulador.**

#### **d) Inspeção dos cabos de comando.**

#### **e) Inspeção da armação do carro.**

#### **f) Inspeção das portas.**

#### **g) Inspeção dos indicadores.**

#### **h) Inspeção dos botões e botoeiras.**

**i) Inspeção da iluminação.****j) Inspeção de contrapesos.****k) Inspeção do painel de comando.****2.6.2 Escadas Rolantes**

Os serviços de inspeção e manutenção de escadas rolantes deverão ser realizados de conformidade com a Norma NBR 10147 - Aceitação, Inspeção de Rotina e Inspeção periódica de Escadas rolantes, abrangendo:

- os dispositivos de segurança e emergência;
- os elementos de desgaste da máquina;
- as correntes de movimento dos degraus;
- o elemento transmissor de movimento da máquina operatriz;
- os materiais de instalação da escada rolante;
- a iluminação.

**2.6.3 Ar Condicionado Central****a) Sistema Frigorífico****Compressores**

- verificação de existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação de ruídos, vibração e perfeita fixação nas bases;
- medição das pressões de sucção e descarga;
- medição de temperatura de sucção e descarga junto ao compressor;
- verificação do nível de óleo e troca, se for necessária;
- medição e ajuste da pressão de óleo lubrificante;
- medição da temperatura da água de resfriamento do óleo lubrificante antes e depois do trocador de calor;
- medição da tensão e corrente elétricas em cada componente;
- verificação da operação durante a partida do dispositivo de redução de capacidade;
- verificação da operação correta das chaves e controles de partida;
- verificação da hermeticidade do selo de vedação do eixo dos compressores;
- verificar as válvulas de serviço;
- verificar a temperatura dos mancais dos compressores (no caso de compressor centrífugo);
- limpeza externa;
- teste de vazamento.

**Trocador de calor****Condensador Resfriado a Água:**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- avaliação da temperatura de condensação do refrigerante;
- medição da temperatura na entrada e saída da água de condensação;
- verificação da operação da válvula reguladora da vazão de água de condensação;
- ajuste da válvula reguladora de vazão de água de condensação;
- limpeza do condensador internamente (lado da água) quando houver evidências de aumento de incrustação;
- teste de vazamento.

**Condensador Resfriado a Ar:**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação da operação de “*damper*” de controle, quando houver;
- medição da temperatura na linha do líquido junto ao condensador;
- medição da temperatura na entrada e na saída do ar de condensação;
- limpeza das aletas;
- teste de vazamento.

**Evaporador (líquido / refrigerante)**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação do nível do líquido (no caso de evaporador inundado);
- medição do superaquecimento do refrigerante;
- medição da temperatura do líquido na entrada e na saída do resfriador;
- limpeza para o correto funcionamento;
- teste de vazamento.

#### **Evaporador (ar / refrigerante)**

- verificação da existência de sujeira no lado externo, danos e corrosão;
- verificação da operação do “*damper*” de controle de vazão de ar (quando houver);
- medição do superaquecimento e subresfriamento do gás refrigerante;
- medição das temperaturas do ar na entrada e na saída;
- verificação da operação do dreno de condensado;
- limpeza adequada da bandeja do condensado e do sistema de drenagem;
- teste de vazamento.

#### **Componentes do Sistema (circuito refrigerante)**

##### **Tubulações:**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação da existência de danos no isolamento externo;
- verificação da firmeza de fixação;
- verificação da existência de danos externos nos compensadores de vibração;
- teste de vazamento;
- verificação da existência de obstrução no filtro secador e substituição quando necessária;
- verificação da existência de bolhas no visor da linha de líquido;
- verificação da mudança de cor no indicador de umidade do visor de linha de líquido;
- verificação do nível no reservatório de refrigerante líquido (quando houver);

##### **Válvulas:**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação da operação das válvulas solenóides e outras motorizadas;
- ajuste do dispositivo de expansão;
- verificação da operação das válvulas de bloqueio;
- teste de vazamento.

##### **Dispositivos de Segurança e Controle:**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação da operação;
- ajuste dos parâmetros de projeto;
- teste de vazamento.

##### **Instrumentos para Indicação e Medição:**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- aferição da exatidão da leitura dos termômetros;
- aferição da exatidão da leitura dos manômetros;
- aferição da exatidão da leitura dos medidores de nível;
- aferição da exatidão dos medidores de vazão;
- teste de vazamento.

#### **b) Sistema de Resfriamento de Água de Condensação**

##### **Torre de Resfriamento:**

- verificação da existência de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação da alimentação de distribuição de água;
- verificação do nível de água no tanque;
- ajuste do controlador do nível de água;
- verificação da operação do sistema de purga;

- ajuste do volume de purga conforme padrões técnicos previamente estabelecidos;
- verificação da operação do ladrão e do dreno;
- verificação da existência de sujeira no filtro / tela de sucção;
- limpeza do filtro / tela de sucção;
- verificação do funcionamento do termostato no tanque;
- ajuste da regulagem do termostato.

**Ventilador:**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do balanceamento do rotor;
- verificação do ruído nos mancais;
- lubrificação dos mancais;
- verificação dos redutores de rotação;
- verificação da correta operação dos amortecedores de vibração (quando houver);
- verificação do vazamento nas ligações flexíveis (quando houver);
- verificação da correta instalação dos protetores (segurança);
- verificação da correta operação dos controles de vazão;
- verificação da operação do dreno de água;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

**c) Condicionador de Ar****Ventiladores**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- verificação do balanceamento do rotor;
- verificação da correta operação do ajuste das pás;
- verificação do ruído dos mancais;
- lubrificação dos mancais;
- verificação de vazamentos nas ligações flexíveis;
- verificação da correta operação dos amortecedores de vibração;
- verificação da correta instalação dos protetores (segurança);
- verificação da correta operação dos controles de vazão;
- verificação da operação do dreno de água;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

**Trocadores de calor****Aquecedores de Ar - Ar/Líquido:**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira do lado externo, danos e corrosão;
- verificação do fluxo de ar / líquido;
- limpeza do lado do ar;
- purgação do ar no lado do líquido.

**Aquecedores de Ar Elétricos:**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira e corrosão;
- verificação do correto funcionamento;
- verificação do funcionamento adequado dos dispositivos de segurança;
- limpeza do lado do ar.

**Resfriadores de Ar - Ar/Líquido**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do fluxo de ar / líquido;
- purgação do ar do lado do líquido;
- verificação do o funcionamento do dreno e sifão de água;
- limpeza do lado do ar.

**Evaporador - Ar / Refrigerante**

- verificação da existência de ajustes que possam prejudicar a troca de calor, e reajustes se necessários;
- verificação do sistema de drenagem.

#### **Filtros de Ar (secos)**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira, danos e corrosão;
- medição do diferencial de pressão;
- verificação do ajuste da moldura do filtro na estrutura;
- limpeza do elemento filtrante (quando recuperável);
- substituição do elemento filtrante;
- limpeza do conjunto.

#### **Filtros de Ar (embebidos em óleo)**

- verificação da existência do acúmulo a sujeira, danos e corrosão;
- medição do diferencial de pressão;
- verificação do ajuste da moldura do filtro na estrutura;
- lavagem do filtro com utilização de produto desengraxante e inodoro;
- para elemento filtrante seco, pulverização de óleo (inodoro) e escorrimento, mantida uma fina película de óleo;
- limpeza do conjunto.

#### **Umificador de Ar (por vapor) com Gerador de Vapor Separado**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira, danos e corrosão;
- verificação da existência de sujeira no filtro de vapor;
- limpeza do filtro;
- verificação da correta operação da válvula de controle;
- ajuste da gaxeta da haste da válvula de controle;
- verificação do estado das linhas de distribuição de vapor e de condensado;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **d) Componentes de Distribuição e Difusão de Ar Venezianas Externas**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **Grelhas e Difusores**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- ajuste adequado;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **“Damper” Corta Fogo (quando houver)**

- verificação do certificado de teste;
- verificação da existência de sujeira nos elementos de fechamento e trava, e seu funcionamento;
- verificação da existência de sujeira nos elementos de reabertura;
- substituição dos elementos de reabertura;
- verificação de interferências no funcionamento;
- verificação do posicionamento correto do indicador de posição;
- limpeza dos elementos do fechamento, trava e reabertura.

#### **“Dampers” de Gravidade (venezianas automáticas)**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do seu acionamento mecânico;
- lubrificação dos mancais;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **Dutos e Caixa Pleno para o Ar**

- verificação da existência de sujeira (interna e externa), danos e corrosão;

- verificação das portas de inspeção quanto à vedação e estanqueidade do ar em operação normal;
- lubrificação das partes móveis dos distribuidores de ar;
- verificação da existência de danos na isolamento térmica (inspeção visual);
- verificação da estanqueidade das conexões.

#### **Dispositivos para Expansão e Mistura (caixa VAV)**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do funcionamento correto dos controladores de vazão;
- verificação do funcionamento correto dos “*dampers*” de controle de vazão;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **Dispositivos de Bloqueio e Balanceamento**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do correto funcionamento;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

### **e) Componentes do Sistema Hidráulico**

#### **Bombas**

- verificação da existência de danos e corrosão externos, ruídos e perfeita fixação;
- verificação do correto funcionamento;
- verificação da vedação da gaxeta do eixo;
- ajuste da prensa gaxeta;
- lubrificação dos mancais.

#### **Válvulas de Controle, ajuste e bloqueio**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão externos;
- verificação do correto funcionamento;
- verificação de vazamento (inspeção visual);
- ajuste da pressão da gaxeta;
- verificação da haste.

#### **Filtros de Água**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão externa;
- limpeza da tela;
- verificação dos danos na tela.

#### **Tubulações, Tampas de Expansão e Acessórios**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão, vazamento e perfeita fixação;
- verificação dos danos no isolamento (inspeção visual);
- verificação dos danos nos termômetros;
- verificação dos danos nos manômetros;
- verificação dos danos nas juntas de expansão (inspeção visual);
- verificação dos o nível de líquido (no tanque de expansão);
- ajuste do nível de líquido (no tanque de expansão);
- purgação do ar do sistema;
- repintura.

### **f) Elementos de Acionamento / Transmissão**

#### **Motores**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- verificação do sentido da rotação;
- verificação do ruído nos mancais;
- lubrificação dos mancais;
- verificação da correta instalação dos protetores (segurança);
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **Correia**

- verificação da existência de sujeira, danos e desgaste;

- verificação da tensão e alinhamento;
- ajustes;
- substituição das correias;
- verificação da correta instalação e fixação dos protetores;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **Acoplamento**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- verificação da temperatura;
- troca do lubrificante;
- verificação da correta instalação do protetor;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **Redutores**

- verificação da existência de sujeira, danos, ruídos e perfeita fixação;
- troca do óleo;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

### **g) Quadros de Força e Comando**

#### **Sistema de Comando Elétrico**

- verificação da perfeita instalação e as condições ambientais;
- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- limpeza adequada para o correto funcionamento;
- verificação das conexões dos terminais para as funções mecânicas / elétricas;
- verificação dos elementos funcionais, a exemplo: chaves elétricas e componentes indicados;
- ajuste e calibração dos elementos funcionais, a exemplo: chaves elétricas e componentes indicadores;
- verificação dos alarmes visíveis e audíveis;
- verificação da existência de danos e desgastes em contatores e relês, a exemplo: pastilhas de contato, molas de ajuste etc.;
- verificação da ação das chaves elétricas e dispositivos de controle, a exemplo: termostato anti-congelamento;
- verificação da correta atuação dos dispositivos de proteção, a exemplo: protetor térmico;
- verificação da correta atuação dos dispositivos elétricos de partida, a exemplo: relê de tempo;
- verificação das funções de controle manual, automático e remoto;
- recalibração.

#### **Sistema de Comando Pneumático**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do nível de óleo do compressor;
- restauração do nível de óleo do compressor;
- troca do óleo do compressor;
- verificação a correta operação do compressor;
- verificação da correta operação dos dispositivos de controle e segurança;
- recalibração dos dispositivos de controle e segurança;
- verificação da correta operação do sistema automático de drenagem;
- drenagem do reservatório de ar comprimido;
- verificação da existência de sujeira no filtro;
- limpeza do filtro;
- exame do filtro;
- verificação da correta operação do desumidificador;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

### **2.6.4 Ventilação Mecânica**

#### **a) Compressores**

- verificação da temperatura dos mancais dos compressores (no caso de compressor centrífugo);
- limpeza externa;
- teste de vazamento.

#### **b) Ventiladores**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- verificação do balanceamento do rotor;
- verificação da correta operação do ajuste das pás;
- verificação do ruído dos mancais;
- lubrificação dos mancais;
- verificação de vazamentos nas ligações flexíveis;
- verificação da correta operação dos amortecedores de vibração;
- verificação da correta instalação dos protetores (segurança);
- verificação da correta operação dos controles de vazão;
- verificação da operação do dreno de água;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **c) Filtros de ar**

##### **Secos**

- verificação da existência de acúmulo de sujeira, danos e corrosão;
- medição do diferencial de pressão;
- verificação do ajuste da moldura do filtro na estrutura;
- limpeza do elemento filtrante (quando recuperável);
- substituição do elemento filtrante;
- limpeza do conjunto.

##### **Embebidos em Óleo**

- verificação da existência do acúmulo a sujeira, danos e corrosão;
- medição do diferencial de pressão;
- verificação do ajuste da moldura do filtro na estrutura;
- lavagem do filtro com utilização de produto desengraxante e inodoro;
- para elemento filtrante seco, pulverização de óleo (inodoro) e escorrimento, mantida uma fina película de óleo;
- limpeza do conjunto.

#### **d) Componentes de Distribuição e Difusão de Ar**

##### **Venezianas Externas**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

##### **Grelhas e Difusores**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- ajustes adequados;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

##### **“Damper” Corta Fogo**

- verificação do certificado de teste;
- verificação da existência de sujeira nos elementos de fechamento e trava, e seu funcionamento;
- verificação da existência de sujeira nos elementos de reabertura;
- substituição dos elementos de reabertura;
- verificação de interferências no seu funcionamento;
- verificação do posicionamento correto do indicador de posição;
- limpeza dos elementos do fechamento, trava e reabertura.

##### **“Dampers” de Gravidade (Venezianas Automáticas)**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do seu acionamento mecânico;

- lubrificação dos mancais;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **Dutos e Caixa Pleno para o Ar**

- verificação da existência de sujeira (interna e externa), danos e corrosão;
- verificação das portas de inspeção quanto à vedação e estanqueidade do ar em operação normal;
- lubrificação das partes móveis dos distribuidores de ar;
- verificação da existência de danos na isolamento térmica (inspeção visual);
- verificação da estanqueidade das conexões.

#### **e) Elementos de Acionamento / Transmissão**

##### **Motores**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- verificação do sentido da rotação;
- verificação de ruído nos mancais;
- lubrificação dos mancais;
- verificação da correta instalação dos protetores (segurança);
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

##### **Correia**

- verificação da existência de sujeira, danos e desgaste;
- verificação da tensão e o alinhamento;
- ajustes;
- substituição das correias;
- verificação da correta instalação e fixação dos protetores;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

##### **Acoplamento**

- verificação da existência de sujeira, danos, corrosão e perfeita fixação;
- verificação da temperatura;
- troca do lubrificante;
- verificação da correta instalação do protetor;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

##### **Redutores**

- verificação da existência de sujeira, danos, ruídos e perfeita fixação;
- troca do óleo;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

#### **f) Quadros de Força e Comando**

##### **Sistema de Comando Elétrico**

- verificação da perfeita instalação e as condições ambientais;
- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- limpeza adequada para o correto funcionamento;
- verificação das conexões dos terminais para as funções mecânicas / elétricas;
- verificação dos elementos funcionais, a exemplo: chaves elétricas e componentes indicados;
- ajuste e calibração dos elementos funcionais, a exemplo: chaves elétricas e componentes indicadores;
- verificação dos alarmes visíveis e audíveis;
- verificação da existência de danos e desgastes em contatores e relês, a exemplo: pastilhas de contato, molas de ajuste etc.;
- verificação da correta atuação dos dispositivos de proteção, a exemplo: protetor térmico;
- verificação da correta atuação dos dispositivos elétricos de partida, a exemplo: relê de tempo;
- verificação das funções de controle manual, automático e remoto;
- recalibração.

##### **Sistema de Comando Pneumático**

- verificação da existência de sujeira, danos e corrosão;
- verificação do nível de óleo do compressor;
- restauração do nível de óleo do compressor;
- troca do óleo do compressor;
- verificação da correta operação do compressor;
- verificação da correta operação dos dispositivos de controle e segurança;
- recalibração dos dispositivos de controle e segurança;
- verificação da correta operação do sistema automático de drenagem;
- drenagem do reservatório de ar comprimido;
- verificação da existência de sujeira no filtro;
- limpeza do filtro;
- exame do filtro;
- verificação da correta operação do desumidificador;
- limpeza adequada para o correto funcionamento.

### **2.6.5 Compactador de Resíduos Sólidos**

- inspeção do sistema de acionamento;
- inspeção dos dispositivos de segurança;
- inspeção dos contatos e proteções elétricas;
- inspeção dos elementos estruturais;
- lubrificação dos pontos móveis, na forma e periodicidade adequadas;
- inspeção da estanqueidade das vedações.

### **2.6.6 Gás Combustível**

#### **Central de Gás GLP**

- inspeção e reparo das válvulas, mangueiras, válvulas reguladoras, manômetros e conexões;
- inspeção dos cilindros;
- inspeção da ventilação do recinto do ambiente.

#### **Tubulações ( tubos, conexões, fixação e acessórios)**

- inspeção de vazamento e corrosão;
- serviços de limpeza;
- reparos de trechos e de fixações;
- inspeção das uniões dos tubos x conexões;
- pintura contra corrosão.

#### **Válvulas Reguladoras de Pressão**

- inspeção de funcionamento;
- reparos necessários.

#### **Inspeção de Vazamento**

- de conformidade com o procedimento descrito na prática de construção.

### **2.6.7 Oxigênio**

#### **Tubulações ( tubos, conexões, fixação e acessórios)**

- inspeção de vazamento e corrosão;
- serviços de limpeza;
- reparos de trechos, suportes e pintura;
- troca ou manutenção periódica das válvulas reguladoras de pressão;
- inspeção e reparo dos sistemas de segurança;
- inspeção e recalibragem dos equipamentos de medições;
- reparos necessários.

### **2.6.8 Ar Comprimido**

#### **Tubulações ( tubos, conexões, fixação e acessórios)**

- inspeção de vazamento e corrosão;
- serviços de limpeza;

- troca ou manutenção periódica das válvulas de seccionamento;
- inspeção e reparo nos sistemas de segurança;
- inspeção e recalibragem dos equipamentos de medição;
- reparos de trechos e de fixações;
- inspeção das uniões conexões x tubos;
- pintura contra corrosão.

#### **Válvulas Reguladoras de Pressão e Purgadores**

- inspeção de funcionamento;
- reparos necessários.

#### **Compressores e Reservatórios**

- inspeção de funcionamento;
- inspeção e reparo na pintura;
- inspeção e lubrificação das partes móveis tal como caixa de rolamento;
- troca e/ou reparos dos rolamentos, mancais, selo mecânico, acoplamentos e outros;
- verificação das juntas e gaxetas quando forem desmontadas;
- verificação do nível de ruído proveniente do desbalanceamento dinâmico;
- verificação da alteração da temperatura e registrá-la como parâmetro;
- verificação do funcionamento dos filtros, resfriadores, desumificadores;
- inspeção periódica da ventilação da ventilação e temperatura do ambiente da casa dos compressores.

#### **2.6.9 Vácuo**

##### **Tubulações (tubos, conexões, fixação e acessórios)**

- inspeção de vazamento e corrosão;
- serviços de limpeza;
- reparos nos trechos, suportes e fixações;
- manutenção das válvulas de seccionamento;
- inspeção e reparos nos sistemas anti-contaminação;
- inspeção e recalibragem dos equipamentos da medição;
- inspeção das conexões x tubos;
- pintura contra corrosão.

##### **Bombas de vácuo e reservatórios**

- inspeção de funcionamento;
- inspeção e reparos na pintura;
- inspeção e lubrificação das partes moveis tal como caixa de rolamento;
- inspeção de rolamentos, mancais, selos mecânicos, acoplamentos e outros;
- verificar juntas e gaxetas quando forem desmontadas;
- verificar periodicamente o nível de ruído proveniente do desbalanceamento dinâmico;
- verificar a alteração da temperatura e registrá-la como parâmetro;
- verificar o funcionamento dos filtros, resfriadores, desumidificadores;
- inspeção da ventilação da ventilação e temperatura do ambiente da central de vácuo.

#### **2.6.10 Vapor**

##### **Tubulações ( tubos, conexões, fixação e acessórios)**

- inspeção de vazamento e corrosão;
- serviços de limpeza;
- inspeção das válvulas de seccionamento;
- inspeção e reparo nos sistemas de segurança;
- inspeção e recalibragem dos equipamentos de medição;
- reparos de trechos e de fixações;
- inspeção das uniões conexões x tubos;
- pintura contra corrosão;

- inspeção e reparo dos isolamentos térmicos;
- inspeção e reparo das juntas de dilatação;
- inspeção e reparos dos purgadores, filtros, indicador de nível, termostatos, dispositivo de alimentação de água.

#### **Válvulas Reguladoras de Pressão**

- inspeção de funcionamento;
- reparos necessários.

#### **Caldeira**

Os serviços de inspeção e manutenção de caldeiras deverão ser realizados de conformidade com a Norma NBR 12177 - Instalação de Segurança de Caldeiras Estacionárias, recomendações do fabricante e com a Portaria DNSHT-20, do Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho (Ministério do Trabalho e Emprego).

A inspeção inicial deve incluir:

- exame de prontuário;
- exame externo;
- exame interno;
- ensaios de acumulação.

A inspeção periódica deve incluir:

- exame de prontuário;
- exame externo;
- exame interno.

A responsabilidade pela correta operação e manutenção da caldeira deverá ser confiada exclusivamente a profissional habilitado, com conhecimentos técnicos e experiência necessária para os serviços.

A caldeira deverá ser mantida em estado de funcionamento, isenta de anomalias e que possam afetar:

- características gerais;
- resistência e estabilidade;
- segurança;
- transmissão de calor;
- temperatura;
- resistência;
- vida útil da chapa e tubos;
- circulação da água;
- funcionamento da caldeira;
- falha de equipamento;
- falha humana.

### **3. PERIODICIDADE**

A periodicidade das inspeções será estabelecida em função da intensidade de uso das instalações e componentes, das condições locais, experiência do Contratante e recomendações dos fabricantes e fornecedores.

No caso de contratação de serviços de terceiros, a periodicidade será proposta e justificada, a fim de permitir a avaliação e aprovação do Contratante.

## PARTE IV

### PRÁTICA GERAL DE MANUTENÇÃO / CADERNO DE ENCARGOS / GARANTIA DE QUALIDADE / FISCALIZAÇÃO / MEDIÇÃO E RECEBIMENTO<sup>4</sup>

#### PRÁTICA GERAL DE MANUTENÇÃO

##### 1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de conservação e manutenção de uma edificação ou conjunto de edificações.

##### 2. TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

###### 2.1 Contratante

Órgão setorial que contrata a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

###### 2.2 Contratada

Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

###### 2.3 Caderno de Encargos

Parte do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da licitação e do sucessivo contrato, bem como estabelecer os requisitos e condições técnicas e administrativas para a sua execução.

###### 2.4 Fiscalização

Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

###### 2.5 Componente

Composição, associação, fixação ou aplicação de materiais e equipamentos na edificação.

###### 2.6 Solicitação de Uso

Carga, pressão, temperatura, umidade ou outras formas e condições de utilização do componente da edificação.

###### 2.7 Desempenho Técnico

Comportamento de um componente ou sistema da edificação frente à solicitação de uso a que é submetido através do tempo.

###### 2.8 Conservação

Atividades técnicas e administrativas destinadas a preservar as características de desempenho técnico dos componentes da edificação.

###### 2.9 Manutenção

Atividades técnicas e administrativas destinadas a preservar as características de desempenho técnico dos componentes ou sistemas da edificação, cujo funcionamento depende de dispositivos mecânicos, hidráulicos, elétricos e eletro-mecânicos.

###### 2.10 Manutenção Corretiva

Atividade de manutenção executada após a ocorrência de falha ou de desempenho insuficiente dos componentes da edificação.

###### 2.11 Manutenção Preventiva

Atividade de manutenção executada antes da ocorrência de falha ou de desempenho insuficiente dos componentes da edificação.

###### 2.12 Programa de Manutenção (Plano de Manutenção)

---

<sup>4</sup> Extraído e adaptado do Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas de Manutenção – Vol. 3, da então Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio / Presidência da República. Brasília, 1997.

Conjunto de inspeções periódicas destinado a evitar a ocorrência de falha ou de desempenho insuficiente dos componentes da edificação, definidas em função das características dos componentes da edificação e orientação técnica dos fabricantes ou fornecedores.

### **2.13 Manutenção Programada**

Manutenção preventiva realizada em obediência a um Programa ou Plano de Manutenção dos componentes da edificação.

## **3. CONDIÇÕES GERAIS**

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

### **3.1 Subcontratação**

**3.1.1** A Contratada não poderá, sob nenhum pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços objeto do contrato.

**3.1.2** A Contratada somente poderá subcontratar parte dos serviços se a subcontratação for admitida no contrato, bem como for aprovada prévia e expressamente pelo Contratante.

**3.1.3** Se autorizada a efetuar a subcontratação de parte dos serviços e obras, a Contratada realizará a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responderá perante o Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

### **3.2 Legislação, Normas e Regulamentos**

**3.2.1** A Contratada será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas.

**3.2.2** Durante a elaboração dos serviços, a Contratada deverá:

- providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei n.º 6.496/77;
- responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato;
- efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o Recebimento Definitivo dos serviços.

### **3.3 Diretrizes de Manutenção**

**3.3.1** A área responsável pelas atividades de conservação/manutenção deverá implementar um Sistema de Manutenção, de modo a preservar o desempenho, a segurança e a confiabilidade dos componentes e sistemas da edificação, prolongar a sua vida útil e reduzir os custos de manutenção.

**3.3.2** O Sistema de Manutenção (SM) será configurado pelos seguintes pontos essenciais: organização da área de manutenção, arquivo técnico da edificação, cadastro dos componentes e sistemas da edificação e programa ou plano de manutenção.

**3.3.3** A organização da área de manutenção será compatível com o porte e complexidade da edificação, disponibilidade de pessoal próprio e diretrizes administrativas relativas à contratação de serviços de terceiros, envolvendo as funções de gestão do SM, suprimento, almoxarifado e oficina ou serviços de manutenção.

**3.3.4** A função de gestão deverá responder pela implementação e articulação das demais funções do SM, manutenção do arquivo técnico e cadastro dos componentes e sistemas da edificação e elaboração do programa ou plano de manutenção.

**3.3.5** O arquivo técnico da edificação será constituído por todos os documentos de projeto e construção, incluindo memoriais descritivos, memoriais de cálculo, desenhos, especificações técnicas. Será integrado ainda pelos catálogos, desenhos de fabricação e instruções de montagem, manuais de manutenção e de operação e termos de garantia fornecidos pelos fabricantes e fornecedores dos componentes e sistemas da edificação.

**3.3.6** O cadastro da edificação deverá conter o registro de todos os componentes e sistemas abrangidos pelo programa de manutenção, incluindo identificação, descrição e localização, bem como as relações de documentos e de peças sobressalentes fornecidas pelos fabricantes e fornecedores.

**3.3.7** O arquivo técnico e o cadastro dos componentes e sistemas da edificação serão mantidos permanentemente atualizados, refletindo fielmente todas as modificações e complementações realizadas ao longo da sua vida útil, incluindo os memoriais e desenhos “como construído” elaborados durante a construção e todas as alterações posteriores.

**3.3.8** Cumprirá à função de gestão a definição, caracterização e quantificação dos materiais, componentes e serviços de manutenção a serem adquiridos ou contratados pela Administração. Registros históricos dos serviços de manutenção, facilidades de aquisição, disponibilidade de recursos e outras variáveis deverão orientar a fixação dos quantitativos e demais parâmetros de rotação do estoque necessário aos serviços de manutenção.

**3.3.9** O plano ou programa de manutenção será fundamentado nos procedimentos e rotinas de manutenção preventiva recomendados pelas Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais e manuais de manutenção dos fabricantes e fornecedores dos componentes e sistemas da edificação, assim como na experiência adquirida pelo Contratante.

**3.3.10** A função almoxarifado deverá responder pela guarda e controle do estoque de componentes e materiais pertinentes às atividades de manutenção.

**3.3.11** A função suprimento deverá responder pela aquisição de materiais e componentes pertinentes aos serviços de manutenção, bem como à contratação de serviços de terceiros.

**3.3.12** A função oficina ou serviços de manutenção deverá responder pelos serviços de manutenção executados pela própria Administração, bem como pelo acompanhamento e fiscalização dos serviços de manutenção contratados com terceiros, em atendimento ao programa ou plano de manutenção.

**3.3.13** A gestão do Sistema de Manutenção, de preferência, será apoiado por um Sistema de Informação (SI), “*software*” para a montagem e gerenciamento de todos os dados e informações pertinentes às atividades de manutenção, incluindo o arquivo técnico e o cadastro dos componentes e sistemas da edificação, o plano ou programa de manutenção, o registro dos serviços, datas e custos de manutenção, controle do vencimento de garantias de fabricantes e fornecedores e outros dados de interesse.

**3.3.14** A contratação de serviços de terceiros será realizada em função da complexidade e especialidade dos serviços de manutenção, do pessoal e recursos disponíveis e diretrizes da Administração.

**3.3.15** Todos os procedimentos e rotinas de manutenção preventiva utilizados deverão ser continuamente avaliados, ajustados e complementados pelo Contratante, de modo a permanecerem sempre atualizados ao longo da evolução tecnológica e consistentes com as necessidades e experiência adquirida na gestão do Sistema de Manutenção.

#### **4. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES**

A execução de Serviços de Conservação e Manutenção deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Normas Estrangeiras:

Norma VDMA 24.186 - “*Programme of Service for the Maintenance of Air Handling and other Technical Equipment in Building*”, de setembro de 1988;

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

## **CADERNO DE ENCARGOS**

### **1. OBJETIVO**

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração do Caderno de Encargos, instrumento que integra o edital de Licitação e o sucessivo contrato de execução de serviços de manutenção de edificações.

### **2. TERMINOLOGIA**

#### **2.1 Administração**

Órgão, entidade ou unidade administrativa da Administração Pública.

#### **2.2 Licitação**

Procedimento administrativo destinado a selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração.

#### **2.3 Caderno de Encargos**

Parte integrante do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da Licitação e do sucessivo Contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.

#### **2.4 Contratante**

Órgão setorial que contrata a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

#### **2.5 Contratada**

Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

### **3. CONDIÇÕES GERAIS**

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

**3.1** A elaboração do Caderno de Encargos deverá apoiar-se nas disposições estabelecidas pela Lei de Licitações e Contratos e Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais, de modo a buscar maior qualidade e produtividade nas atividades de contratação de serviços de manutenção.

**3.2** O Caderno de Encargos conterá os elementos da edificação, bem como as informações e instruções complementares necessárias à execução dos serviços objeto do contrato, como:

- Descrição e abrangência dos serviços objeto da Licitação, localização e plano ou programa de suporte do empreendimento;
- Plantas cadastrais dos sistemas e componentes pertinentes ao objeto da Licitação;
- Prazo e cronograma de execução dos serviços, total e parcial, incluindo etapas ou metas previamente estabelecidas pelo Contratante;
- Definição do modelo de Garantia de Qualidade a ser adotado para os serviços, fornecimentos e produtos pertinentes ao objeto da Licitação;
- Informações, normas e disposições específicas do Contratante;
- Relação das Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais aplicáveis aos serviços objeto da Licitação;
- Informações específicas sobre os serviços e obras objeto da Licitação e disposições complementares do Contratante.

**3.3** Todas as disposições e procedimentos pertinentes às Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais deverão ser verificados, ajustados e complementados pelo Contratante, de modo a atenderem às peculiaridades do objeto da Licitação.

**3.4** Os ajustes e complementações realizados continuamente pelos órgãos setoriais serão periodicamente compilados e avaliados pela Administração, com vistas à atualização permanente das Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais, incorporando as inovações tecnológicas e a experiência adquirida ao longo do tempo.

## **GARANTIA DE QUALIDADE**

## **1. OBJETIVO**

Estabelecer as diretrizes gerais para a definição do modelo de Garantia de Qualidade e do Sistema de Qualidade a serem adotados na execução dos serviços de manutenção de uma edificação ou conjunto de edificações.

## **2. TERMINOLOGIA**

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

### **2.1 Garantia de Qualidade**

Ações planejadas e sistemáticas a serem realizadas pela Contratada durante a execução dos serviços e obras, de modo a infundir no Contratante a confiança de que os produtos, fornecimentos ou serviços atendem aos requisitos de qualidade estabelecidos no Caderno de Encargos.

### **2.2 Sistema de Qualidade**

Estrutura organizacional, responsabilidades, processos, procedimentos e recursos mobilizados pela Contratada na gestão da qualidade dos serviços objeto do contrato.

### **2.3 Gestão de Qualidade**

Parte da função gerencial da Contratada que implementa o sistema de qualidade a ser adotado na execução dos serviços objeto do contrato.

### **2.4 Controle de Qualidade**

Técnicas operacionais e atividades da Contratada para verificar o atendimento dos requisitos de qualidade pertinentes aos serviços objeto do contrato.

## **3. CONDIÇÕES GERAIS**

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

**3.1** O Caderno de Encargos será o instrumento hábil para a indicação do modelo de Garantia de Qualidade selecionado pelo Contratante para os fornecimentos e produtos relativos ao objeto do contrato.

**3.2** A seleção do modelo de Garantia de Qualidade deverá ser efetuada de conformidade com as disposições das Normas NBR 19.000 - Normas de Gestão de Qualidade e Garantia de Qualidade - Diretrizes para Seleção e Uso e NBR 19.001 - Sistemas de Qualidade - Modelo para Garantia de Qualidade em Projetos/Desenvolvimento, Produção, Instalação e Assistência Técnica.

**3.3** O Contratante poderá discriminar os componentes do Sistema de Qualidade a ser adotado pela Contratada, ajustando, suprimindo ou adicionando componentes ao Sistema selecionado, de forma a adequar o modelo de Garantia de Qualidade aos serviços objeto do contrato.

**3.4** O Sistema de Qualidade adotado pela Contratada deverá ser estruturado de conformidade com a Norma NBR 19004 - Gestão da Qualidade e Elementos do Sistema da Qualidade - Diretrizes, contemplando, no mínimo, os seguintes elementos:

- responsabilidade e autoridade pela qualidade, definindo explicitamente as responsabilidades gerais e específicas pela qualidade;
- estrutura organizacional, apresentando a organização da Contratada para a Gestão da Qualidade, bem como as linhas de autoridade e comunicação;
- recursos e pessoal, indicando os recursos humanos e materiais a serem utilizados pela Contratada;
- procedimentos operacionais, indicando as atividades da Contratada para o cumprimento dos objetivos da qualidade.

**3.5** A Contratada deverá apresentar o Sistema de Gestão de Qualidade através de um “Manual de Qualidade”, que conterá a descrição completa e adequada do Sistema, servindo de referência permanente para a sua implementação e manutenção.

**3.6** Os procedimentos operacionais deverão abordar, no mínimo, as seguintes atividades a serem realizadas durante a execução dos serviços:

- análise do contrato, abrangendo o Caderno de Encargos e todos os demais documentos anexos;

- controle de documentos, incluindo correspondência, atas de reuniões, e demais documentos pertinentes à execução do contrato;
- controle de execução dos serviços, abrangendo aquisição, registro, manuseio e armazenamento de materiais e equipamentos, utilização de equipamentos, técnicas e rotinas de manutenção, tratamento de interfaces, saúde e segurança no trabalho, inspeção e ensaios de controle de materiais, equipamentos e serviços, bem como instrumentos de planejamento, como fluxogramas e cronogramas;
- auditorias e registros de qualidade;
- registro, qualificação e treinamento de profissionais.

## **FISCALIZAÇÃO**

### **1. OBJETIVO**

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização de serviços de manutenção de uma edificação ou conjunto de edificações.

### **2. TERMINOLOGIA**

#### **2.1 Contratante**

Órgão setorial que contrata a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

#### **2.2 Contratada**

Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

#### **2.3 Caderno de Encargos**

Parte do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da licitação e do sucessivo contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.

#### **2.4 Fiscalização**

Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

### **3. CONDIÇÕES GERAIS**

**3.1** O Contratante manterá desde o início dos serviços até o seu recebimento definitivo, a seu critério exclusivo, uma equipe de Fiscalização constituída por profissionais habilitados que considerar necessários ao acompanhamento e controle dos trabalhos.

**3.2** A Contratada deverá facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação da Fiscalização, permitindo o acesso aos serviços em execução, bem como atendendo prontamente às solicitações que lhe forem efetuadas.

**3.3** Todos os atos e instruções emanados ou emitidos pela Fiscalização serão considerados como se fossem praticados pelo Contratante.

**3.4** A Fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, Caderno de Encargos, orçamentos, cronogramas, correspondência e relatórios de serviços;
- obter da Contratada o Manual de Qualidade contendo o Sistema de Gestão de Qualidade e verificar a sua efetiva utilização;
- analisar e aprovar o plano de execução a ser apresentado pela Contratada no início dos trabalhos;
- solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou seqüência dos serviços em execução, bem como às interferências e interfaces dos trabalhos da Contratada com as atividades de outras empresas ou profissionais eventualmente contratados pelo Contratante;

- paralisar e/ou solicitar o refazimento de qualquer serviço que não seja executado em conformidade com plano ou programa de manutenção, norma técnica ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do contrato;
- solicitar a substituição de materiais e equipamentos que sejam considerados defeituosos, inadequados ou inaplicáveis aos serviços;
- solicitar a realização de testes, exames, ensaios e quaisquer provas necessárias ao controle de qualidade dos serviços objeto do contrato;
- exercer rigoroso controle sobre o cronograma de execução dos serviços, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;
- aprovar partes, etapas ou a totalidade dos serviços executados, verificar e atestar as respectivas medições, bem como conferir, vistar e encaminhar para pagamento as faturas emitidas pela Contratada;
- verificar e aprovar os relatórios de execução dos serviços, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- verificar e aprovar eventuais acréscimos de serviços necessários ao perfeito atendimento do objeto do contrato;
- solicitar a substituição de qualquer funcionário da Contratada que embarace ou dificulte a ação da Fiscalização ou cuja presença no local dos serviços seja considerada prejudicial ao andamento dos trabalhos.

**3.5** A atuação ou a eventual omissão da Fiscalização durante a realização dos trabalhos não poderá ser invocada para eximir a Contratada da responsabilidade pela execução dos serviços.

**3.6** A comunicação entre a Fiscalização e a Contratada será realizada através de correspondência oficial e anotações ou registros no Relatório de Serviços.

**3.7** O Relatório de Serviços, em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações pertinentes à execução dos serviços, como conclusão e aprovação de serviços, indicações sobre a necessidade de trabalho adicional, autorização para substituição de materiais e equipamentos, irregularidades e providências a serem tomadas pela Contratada e Fiscalização.

**3.8** As reuniões realizadas no local dos serviços serão documentadas por Atas de Reunião, elaboradas pela Fiscalização e que conterão, no mínimo, os seguintes elementos: data, nome e assinatura dos participantes, assuntos tratados, decisões e responsáveis pelas providências a serem tomadas.

## **MEDIÇÃO E RECEBIMENTO**

### **1. OBJETIVO**

Estabelecer as diretrizes básicas para a medição e recebimento dos serviços de manutenção de uma edificação ou conjunto de edificações.

### **2. TERMINOLOGIA**

#### **2.1 Contratante**

Órgão setorial que contrata a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

#### **2.2 Contratada**

Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços de manutenção de um componente ou sistema da edificação.

#### **2.3 Caderno de Encargos**

Parte do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da licitação e do sucessivo contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.

#### **2.4 Fiscalização**

Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

### **3. CONDIÇÕES GERAIS**

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

**3.1** Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento dos serviços efetivamente executados pela Contratada e aprovados pela Fiscalização, respeitada a rigorosa correspondência com o plano ou programa de manutenção previamente aprovado pelo Contratante.

**3.2** A medição de serviços será baseada em relatórios periódicos elaborados pela Contratada, registrando os elementos necessários à discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente executados.

**3.3** A discriminação e quantificação dos serviços considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao Contrato, inclusive critérios de medição e pagamento.

**3.4** O Contratante deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela Contratada com base nas medições de serviços aprovadas pela Fiscalização, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.

**3.5** O Recebimento dos serviços executados pela Contratada será efetivado em duas etapas sucessivas:

- na primeira etapa, após a conclusão dos serviços e solicitação oficial da Contratada, mediante uma inspeção realizada pela Fiscalização, será efetuado o Recebimento Provisório;
- nesta etapa, a Contratada deverá efetuar a entrega do relatório de execução dos serviços previstos no Caderno de Encargos e nas Rotinas de Manutenção previamente aprovadas pela Fiscalização;
- após a inspeção, através de comunicação oficial da Fiscalização, serão indicadas as eventuais correções e complementações consideradas necessárias ao Recebimento Definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes;
- na segunda etapa, após a conclusão das correções e complementações e solicitação oficial da Contratada, mediante nova verificação realizada pela Fiscalização, será realizado o Recebimento Definitivo;
- o Recebimento Definitivo somente será efetuado pelo Contratante após a comprovação pela Contratada de pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes sobre o objeto do contrato.

## 6. CONCLUSÃO

### 6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação às metas almejadas, o trabalho alcançou resultados na investigação dos problemas apontados na fase preliminar da pesquisa. Trouxe resultados inesperados, tendo em vista toda a pesquisa exploratória realizada por meio da coleta de dados e informações importantes para análise e demonstração dos pressupostos levantados, além da oportunidade de poder entrevistar profissionais especializados nessa área de planejamento em arquitetura e engenharia hospitalar.

Houve momentos de dificuldades no transcorrer da elaboração e realização deste trabalho, uma vez que se trata de assunto inédito e com pouca literatura disponível no mercado, de difícil abordagem e pouca divulgação de dados. Essa situação reflete bem a falta de uma política nacional de manutenção voltada para o setor hospitalar, com ênfase para a questão das instalações físicas prediais.

Apesar dos avanços já ocorridos e da tecnologia moderna, ainda falta por parte dos administradores uma visão mais evoluída na condução dos problemas relacionados à manutenção dos edifícios hospitalares. Juntam-se a isso, a precariedade de suas instalações, a falta de políticas públicas sérias e a escassez de recursos humanos e financeiros.

A título de contribuição para o desenvolvimento de outros trabalhos nessa mesma linha de pesquisa, este pode ser considerado relevante para o meio acadêmico, pois, discutiu vários aspectos sobre o tema *hospital*, visualizando o assunto sob diversos ângulos, tais como o planejamento, o projeto, a operação e a manutenção, além das dificuldades referentes ao seu

funcionamento.

A pesquisa demonstra através de suas entrevistas, questionários, revisão bibliográfica e visitas às dependências dos edifícios hospitalares selecionados, a situação geral em que se encontram os mesmos sob o aspecto físico-administrativo, o que apontou para a necessidade urgente da elaboração e aplicação de um programa de gestão de manutenção.

Não só os edifícios hospitalares visitados para pesquisa, mas, a maioria ainda não dispõe de um modelo de gestão de manutenção predial adequado às suas necessidades, com vistas a um bom planejamento, resultando em um projeto sério para uma execução aprimorada, um funcionamento e uma manutenção geral dentro dos padrões mínimos de segurança e proteção de seus usuários.

A evolução histórica desses edifícios, no que tange à sua anatomia física e às suas instalações, aponta para a necessidade, sempre cada vez maior, de uso de equipamentos mais sofisticados, demandando instalações especiais e programas de manutenção mais adequados e econômicos, buscando a sua eficiência energética, com redução dos desperdícios.

A metodologia utilizada para seleção e avaliação dos edifícios hospitalares em estudo atendeu à necessidade de se mostrar a importância de um programa de gestão de manutenção para os mesmos, face aos inúmeros problemas detectados durante as vistas realizadas, o que contribuirá para que haja melhores condições de uso e conservação, com segurança e alta resolutividade na solução de seus problemas.

Os questionários aplicados apontaram para a carência referente aos cuidados com as instalações prediais, sempre destacando a urgente necessidade de uma manutenção mais atuante e planejada, com vistas a um tempo de vida útil maior, além de um melhor padrão de atendimento nos seus serviços. Essa situação poderá ser melhorada mediante a implementação de um programa de gestão de manutenção voltada para esses edifícios em especial, com suas características específicas.

A abordagem feita em relação aos critérios de planejamento, construção, operação e manutenção do edifício hospitalar, mostrou a importância da pesquisa bibliográfica em relação aos diversos temas interrelacionados e a necessidade de constante atualização de conhecimentos técnicos e científicos, com vistas ao gerenciamento de qualidade e à otimização dos recursos físicos existentes.

A matéria não se esgota por aqui, pois, este trabalho pode ser considerado importante para ajudar outras edificações hospitalares em seu planejamento, projeto, construção, operação e manutenção, identificando situações problemáticas semelhantes em casos de avaliação de

edifícios existentes, com vistas a um novo investimento ou uma futura reforma ou ampliação.

## 6.2 RECOMENDAÇÕES

O campo de estudo ainda não está fechado, pois, há outras situações a serem estudadas e que precisam de mais pesquisa, de mais retorno, de mais informações, para quem lida com o planejamento, a construção, a operação e a manutenção de hospitais.

Espera-se, com a elaboração deste trabalho, contribuir para a melhoria da qualidade desses investimentos quanto à elaboração de seus projetos e à execução dos mesmos, principalmente sua operação e manutenção, sendo de grande utilidade aos profissionais do ramo hospitalar. Isto também acarretará benefícios à qualidade de vida dos pacientes, do corpo clínico, dos funcionários, e dos demais usuários dos edifícios hospitalares.

O hospital é o lugar criado, planejado e realizado artificialmente, onde a vida se inicia para muitos, onde ela é assegurada, onde o sofrimento é amenizado, onde a vida se encerra nos limites da capacidade da medicina, da enfermagem e do universo de oportunidades e realizações profissionais.

A pesquisa mostrou que os edifícios hospitalares selecionados passam por problemas semelhantes a outros da mesma rede pública, tendo em vista a carência de investimentos de recursos financeiros, o que implica em falta de condições adequadas de manutenção e conservação prediais. No entanto, observa-se também que existe uma grande carência de modelos de gestão apropriados, que possam servir de padrão para os devidos procedimentos. Para isso, é de grande importância a aplicação do programa de gestão da manutenção predial para edificações hospitalares apresentado e recomendado no capítulo anterior.

Com vistas à busca de soluções para o quadro de problemas identificados no estudo e avaliação dos hospitais pesquisados, faz-se necessário a interação entre profissionais multidisciplinares, tais como administradores, médicos, enfermeiros, arquitetos, engenheiros e outros. Alguns aspectos funcionais e estruturais dos hospitais podem ser melhorados através de medidas administrativas, tanto na organização dos espaços, como na orientação, informação e comunicação visual.

Outras linhas específicas de pesquisa podem ser recomendadas na área hospitalar, tais como tipos de materiais de acabamento adequados, instalações especiais, conforto ambiental, automação predial, eficiência energética, administração/terceirização, processos construtivos, avaliação pré e pós-ocupação, apropriação de custos, programas e projetos arquitetônicos, etc.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, G. M. O. Barbosa de *et al.* **Normas para publicações da UNESP. Dissertações e teses.** Vol. 4. São Paulo: Ed. UNESP, 1994.
- AMERICAN HOSPITAL ASSOCIATION. **Hospital Engineering Handbook.** 3. ed. Chicago, 1980.
- ANDRADE, M. Margarida de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação – Noções práticas.** São Paulo: Atlas, 1995.
- ANTUNES, José L. Ferreira. **Hospital: Instituição e História Social.** São Paulo: Editora Letras & Letras, 1991.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **Anais do 12º Congresso Brasileiro de Manutenção.** São Paulo: 20 a 24 de outubro de 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **Anais do 13º Congresso Brasileiro de Manutenção.** 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **Anais do 14º Congresso Brasileiro de Manutenção.** Foz do Iguaçu: 20 a 24 de setembro de 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **A situação da manutenção no Brasil – Documento Nacional.** Rio de Janeiro, 1999.
- ÁVILA, Suzana Machado de & ODA, Leila Macedo (Orgs). **Biossegurança em Laboratórios de Saúde Pública.** Brasília: Ministério da Saúde/SPS/Fiocruz.
- AZEVEDO NETTO, J.M. de & BOTELHO, M.H.C. **Manual de Saneamento de Cidades e Edificações.** São Paulo: Pini, 1991.
- BARROS, Tânia. Hospital – **A importância do belo e do prático.** *In:* Revista Hotel por Excelência, nº 09, p.18, Fortaleza, 2001.
- BASTOS, Lília da Rocha *et al.* **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses, dissertações e monografias.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- BOTELHO, Susane de A. **Uma contribuição à administração hospitalar: análise da relação entre o espaço físico arquitetônico e a capacidade de leitos instalada nos hospitais de Fortaleza, no início da década de 90.** Fortaleza, 1996. Dissertação (Mestrado em Administração) – UECE.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Normas de Construção e Instalação do Hospital Geral.** Rio de Janeiro, 1974.

- BRASIL, Ministério da Saúde. **Lei n° 6.229, de 17/07/75. Dispõe sobre a Organização do Sistema Nacional de Saúde.** DOU de 18/07/75. Brasília, 1975.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Decreto n° 76.973, de 31/12/75. Dispõe sobre normas e padrões para prédios destinados a serviços de saúde, credenciação e contratos com os mesmos e dá outras providências.** Brasília, 1976.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria n° 400, de 06/12/77. Elabora as normas e os padrões sobre construções e instalações de serviços de saúde, a serem observados em todo o território nacional.** Brasília, 1977.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Hospital Geral de Pequeno e Médio Portes – Equipamento e Material .** Brasília, 1980.
- BRASIL, Ministério da Saúde / Ministério da Previdência e Assistência Social. **Resolução CIPLAN n° 03, de 25/03/81. Normas para adequação e expansão da rede de atenção à saúde nas unidades federadas .** Brasília, 1981.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde.** 2. ed. Brasília, 1983.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Instrumento de avaliação para hospital geral de pequeno porte.** Brasília, 1985, 58p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de controle de infecção hospitalar.** Brasília, 1985, 123p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Terminologia básica em saúde.** 2. ed. Brasília, 1985, 49p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de Apuração de Custos Hospitalares.** Brasília, 1985, 106p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Instrumento de avaliação para hospital geral de médio porte.** Brasília, 1986, 75p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de Lavanderia Hospitalar.** Brasília, 1986.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Equipamentos para Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Planejamento e dimensionamento.** Brasília, 1994a.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Processamento de artigos e superfícies em Estabelecimentos de Saúde.** 2. Ed. Brasília, 1994b, 50p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Portaria n° 1.884/94.** Brasília, 1995a.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Segurança no ambiente hospitalar.** Brasília, 1995b.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Manutenção incorporada à arquitetura hospitalar.** Texto de Jarbas B. Karman. Brasília, 1995c, 74p.
- BRASIL, Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado. **Portaria n° 2.296, de 23/07/97. Estabelece as Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais.** DOU de 31/07/97, Suplemento ao n° 145, Seção 1. Brasília, 1997, 248 p.
- BRASIL, Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. **Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas de Projeto.** Vol. 1. Brasília, 1997.
- BRASIL, Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. **Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas de Construção.** Vol. 2. Brasília, 1997.
- BRASIL, Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. **Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas de Manutenção.** Vol. 3. Brasília, 1997.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de Supervisão de Obras: procedimentos para supervisão da execução de obras do Projeto REFORSUS.** Brasília, 1998, 40p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual Brasileiro de Acreditação Hospitalar.** 2. ed. Brasília, 1999a, 159p.

- BRASIL, Ministério da Saúde. **Sistema de Supervisão de Equipamentos: procedimentos para supervisão de equipamentos médico-hospitalares, unidades móveis e equipamentos de modernização gerencial do Projeto REFORSUS**. Vol. 1. Brasília, 1999b.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Sistema de Supervisão de Equipamentos: procedimentos para supervisão de equipamentos médico-hospitalares, unidades móveis e equipamentos de modernização gerencial do Projeto REFORSUS**. Vol. 2. Brasília, 1999c.
- BRIDGMAN, R. F. **O Hospital Rural: sua estrutura e organização**. Tradução do Prof. Jayme Neves. Belo Horizonte: AHMG, 1970.
- BRITO, Lúcio F. de Magalhães *et al.* **Segurança aplicada às Instalações Hospitalares**. São Paulo: Senac, 1998.
- BROSS, João Carlos. **Metodologia do planejamento físico de hospitais**. O Mundo da Saúde, 2º trimestre, p.57-62, 1978.
- BROSS, João Carlos. **Aspectos metodológicos do planejamento físico de hospitais**. Projeto, São Paulo, nº 24, p.53, out/nov. 1980.
- BROSS, João Carlos. **Hospital pré-fabricado**. Projeto, São Paulo, nº 72, p.91-98, fev. 1985a.
- BROSS, João Carlos. **A especificação de acabamentos de edifícios hospitalares**. Projeto, São Paulo, nº 77, p.62,63, jul. 1985b.
- BROSS, João Carlos. **O desafio de construir edifícios de saúde**. Guia de Fornecedores Hospitalares, São Paulo, nº 56, p.58-60, jun. 2000.
- CAMPOS, Juarez Q., MONTEIRO FILHO, A. J., & PINTO, S. C. F. **O hospital e seu planejamento**. São Paulo: LTr, 1979.
- CAMPOS, Juarez Q. *et al.* **Controle da qualidade no hospital**. São Paulo: Jotacê, 1999.
- CÂNOVAS, Manuel F. **Patologia do concreto armado**. São Paulo: Pini, 1988.
- CARDONA A., *et al.* **Mitigacion de desastres em las intalaciones de la salud / Evaluacion y reduccion de la vulnerabilidad fisica y estructural: Aspectos Generales**. Vol. 1. Washington: OPAS/OMS, 1993, 45p.
- CARDONA A., *et al.* **Mitigacion de desastres em las intalaciones de la salud / Evaluacion y reduccion de la vulnerabilidad fisica y estructural: Aspectos Administrativos de Salud**. Vol. 2. Washington: OPAS/OMS, 1993a, 75p.
- CARDONA A., *et al.* **Mitigacion de desastres em las intalaciones de la salud / Evaluacion y reduccion de la vulnerabilidad fisica y estructural: Aspectos de Arquitectura**. Vol. 3. Washington: OPAS/OMS, 1993b, 87p.
- CARDONA A., *et al.* **Mitigacion de desastres em las intalaciones de la salud / Evaluacion y reduccion de la vulnerabilidad fisica y estructural: Aspectos de Ingenieria**. Vol. 4. Washington: OPAS/OMS, 1993c, 92p.
- CASTRO, E. Krauss de. **Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado**. Brasília, 1994. Dissertação (Mestrado em Estruturas) – UnB.
- CASTRO NETO, Jayme S. **Edifícios de alta tecnologia**. São Paulo: Carthago & Forte, 1994.
- CÉLIS, José T. & SCHÄFER, Kátia. **Manutenção predial – O que há de novo**. In: Revista Manutenção, São Paulo, nº 83, p.10-16, set/out. 2001.
- CEPIS, Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente. **Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde**. Tradução de Carol Castillo Argüello. Brasília: OPAS/OMS, 1997, 64p.
- CHERUBIN, Niversindo A. **Fundamentos da Administração Hospitalar**. Vol. 1. São Paulo: Cesc, 1976, 238p.
- CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Promulgada em 5 de outubro de 1988. 6. ed. São Paulo: Edipro, 1996.
- DUTRA, Artumira. **Lixo Hospitalar não recebe tratamento adequado no Ceará**. O POVO, Fortaleza, 12 nov. 1996. Caderno Cidades, p. 4, c.1.

- FAILLACE, Raul R. **Escadas e saídas de emergência**. 4. ed. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- FERRARI, Célson. **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1991.
- FERREIRA, Luiz G. R. **Redação científica: como escrever artigos, monografias, dissertações e teses**. Fortaleza: Edições UFC, 1994. 84p.
- FORMAGGIA, Denise M. E. **Resíduos de Serviços de Saúde**. Revista Limpeza Pública, São Paulo, nº 43, p. 9-16, set. 1996.
- FREITAS, F. Soares de. **Análise do conforto sonoro em hospitais do Distrito Federal**. Brasília, 1997. Pesquisa em Conforto Ambiental (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) – UnB.
- FROTA, Anésia B. & SCHIFFER, Sueli R. **Manual de conforto térmico**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1999.
- GARRETT, Raymon D. **Hospitals – a systems approach**. Philadelphia: Auerbach, 1973.
- GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
- GIMENEZ, Francisco C. *Gestion del mantenimiento hospitalario*. In: *12º Congreso Latinoamericano de Arquitectura e Ingenieria Hospitalaria*. Buenos Aires, 2001.
- GUTIERREZ, Wania. **O Edifício e as Condições de Controle de Infecções Hospitalares**. In: JORNADA MULTI-HOSPITALAR, 1, 1996, Londrina: Soma, 1996, p. 1-24.
- HISSA, Márcia C. **Estudo do conforto ambiental climático de edifícios multifamiliares em Fortaleza**. Fortaleza, 2000. Dissertação (Mestrado em Edificações) – UFC.
- INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL. **Planejamento de Hospitais**. In: I Curso de Planejamento de Hospitais. São Paulo, 1953, 528p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Tecnologia de Edificações**. (Coletânea de trabalhos da Divisão de Edificações). São Paulo: Pini, 1988.
- KARMAN, Jarbas. **Iniciação à arquitetura hospitalar**. São Paulo: Centro São Camilo de Desenvolvimento em Administração da Saúde, 1980.
- KARMAN, Jarbas. **Manual de manutenção hospitalar – Manutenção Preditiva**. São Paulo: Pini, 1994.
- KARMAN, Jarbas. **Manutenção incorporada à arquitetura hospitalar**. Brasília: Ministério da Saúde/SAS, 1995, 74p.
- KARMAN, Jarbas. **Arquitetura hospitalar e humanismo**. Revista Médica Hospitalar, São Paulo, nº 1, p.6-8, jul. 2000.
- KARMAN, Jarbas & FIORENTINI, Domingos. **O meio ambiente em face da cirurgia de catarata**. Revista Médica Hospitalar, São Paulo, nº 1, p.24,25, jul. 2000.
- KLECZOWSKI, B. M. & PIBOULEAU, R. **Criterios de planificación y diseño de instalaciones de atención de la salud en los países en desarrollo**. 4 vol. OPAS/OMS, publicación científica, nºs 379, 382, 397, 495. México, 1979a, 1979b, 1980, 1986.
- KOTAKA, Filomena. **Avaliação da organização espacial, quanto aos fluxos das circulações, de um hospital geral**. São Paulo, 1992. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – USP.
- KOTAKA, Filomena. **Estudo dos resultados da reformulação e modernização do Hospital Santa Cruz, segundo as opiniões dos funcionários e usuários, aplicando Avaliação Pós-Ocupação (APO)**. São Paulo, 1997. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – USP.
- KRUGER, Mário J. T. **Programação arquitetônica hospitalar**. Apostila de estudo. Brasília: UnB, 1985.
- LAMB, Paulo Lindolfo. **Centro cirúrgico e recuperação pós-anestésica: Planejamento**. Porto Alegre: Gráficaplub, 2000, 140p.
- LAMBERTS, Roberto *et al.* **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 1997, 192p.

- LIMA, João Filgueiras. **Anteprojeto do Hospital de Doenças do Aparelho Locomotor do Distrito Federal**. Brasília: Fundação das Pioneiras Sociais, 1975.
- LIMA, João Filgueiras. **Anteprojeto do Hospital de Medicina do Aparelho Locomotor do Ceará**. Fortaleza: Associação das Pioneiras Sociais, 1995.
- LIMA, João Filgueiras. **CTRS – Centro de Tecnologia da Rede Sarah**. Brasília: Associação das Pioneiras Sociais, 1998.
- LUZ NETO, Manoel A. da. **Condições de segurança contra incêndio**. Brasília: Ministério da Saúde/SAS, 1995, 107p.
- MACINTYRE, Archibald J. **Instalações hidráulicas: prediais e industriais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1986, 798p.
- MAIA, T. Lisieux. **Metodologia Básica**. Fortaleza: UNIFOR, 1994.
- MAIA, Veralúcia G. **Notas para uma monografia**. Apostila de estudo. Fortaleza: UNIFOR, 1996, 27p.
- MARTE, Cláudio Luiz. **Automação predial: a inteligência distribuída nas edificações**. São Paulo: Carthago & Forte, 1995.
- MASCARÓ, Lúcia R. **Energia na edificação: estratégia para minimizar seu consumo**. 2. ed. São Paulo: Projeto, 1991.
- MASCARÓ, Juan Luis. **Aspectos econômicos do projeto de hospitais**. Apostila de estudo, 2ª versão. Porto Alegre: UFRGS, 1992.
- MASCARÓ, Juan Luis. **O custo das decisões arquitetônicas**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.
- MEHTA, J. C. **Servicios de ingeniería y mantenimiento en los países en desarrollo**. In: KLECZOWSKI, B. M. & PIBOULEAU, R. Criterios de planificación y diseño de instalaciones de atención de la salud en los países en desarrollo. Vol. 4. OPAS/OMS, publicación científica, nº 495, p.152-197. México, 1986.
- MEZOMO, João C. **O serviço de limpeza no hospital**. 3. ed. São Paulo: Cedas, 1980.
- MEZZOMO, Augusto A. **Lavanderia Hospitalar**. 2. ed. São Paulo: Cedas, 1983.
- MIQUELIN, Lauro Carlos. **Anatomia dos Edifícios Hospitalares**. São Paulo: Cedas, 1992.
- MIQUELIN, Lauro Carlos. **Arquitetura hospitalar: gestão de recursos físicos para a saúde**. São Paulo: Cedas, 2000.
- MIRSHAWKA, Victor & OLMEDO, Napoleão L. **Manutenção – Combate aos custos da não-eficácia**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- NAHUZ, Cecília S. & FERREIRA, Lusimar S. **Manual para normalização de monografias**. São Luís: UFMA, 1989.
- NAVA JÚNIOR, Manoel M. H. *et al.* **Proposta de uma Rede de Saúde e Estudo Preliminar de Hospital para a IV Diretoria Regional de Saúde do Estado do Rio Grande do Norte**. Brasília, 1982. Monografia (Especialização em Arquitetura do Sistema de Saúde) – UnB.
- NAVA JÚNIOR, Manoel M. H. *et al.* **Planejamento e Administração dos Serviços de Saúde – Regional de Saúde de Sobradinho-DF**. Brasília, 1984. Monografia (Especialização em Saúde Pública) – ENSP/FIOCRUZ/FHDF].
- NAVA JÚNIOR, Manoel M. H. *et al.* **Projeto, cálculo e dimensionamento de instalações prediais e memorial descritivo para o Hospital Regional de Nossa Senhora da Glória em Sergipe**. Brasília, 1986. Monografia (Especialização em Engenharia de Instalações para o Sistema de Saúde) – UnB.
- NAVA JÚNIOR, Manoel M. H. **Resíduos de Serviços de Saúde: Uma Questão de Saúde Pública**. Fortaleza, 1997. Monografia (Especialização em Engenharia Urbana) – UNIFOR.

- NOGUEIRA, Roberto P. **Perspectivas da Qualidade em Saúde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994, 176p.
- ORNSTEIN, Sheila. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo: EDUSP, 1992.
- PAIVA, Eunice A. *et al.* **Resíduos dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, Gerenciamento, Processamento e Destino**. In: JORNADA MULTI-HOSPITALAR, 1, 1996, Londrina: Soma, 1996, p. 1-30.
- PERDRIX, Maria C. A. **Manual para diagnóstico de obras deterioradas por corrosão de armaduras**. Tradução e adaptação de Antonio Carmona e Paulo Helene. São Paulo: Pini, 1992.
- PINTO, Sylvia C. F. **Hospitais, planejamento físico de unidades de nível secundário – Manual de Orientação**. Brasília: Thesaurus, 1996.
- PIRONDI, Zeno. **Manual prático da impermeabilização e de isolamento térmica**. 2. Ed. São Paulo: Pini, 1988, 303p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza – Lei nº 5.530 de 17 de dezembro de 1981**. Fortaleza: SUPLAM, 1982, 294p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano**. Lei nº 7.061 de 16 de janeiro de 1992. Fortaleza: IPLAM, 1992.
- REVISTA Mundo Elétrico. **A sistemática na organização de um departamento de manutenção**. Artigos I,II,III e IV. São Paulo: 1988.
- REVISTA Gestão de Espaços e Tecnologias na Saúde. São Paulo, nº 0, ano 1, jun. 2000.
- RICHTER, Hildegard B. **Moderna lavanderia hospitalar**. 3 ed. São Paulo: Sociedade Beneficente São Camilo, 1979.
- ROMANO, Luiz G. **Hospitais brasileiros em busca da qualidade**. Guia de Fornecedores Hospitalares, São Paulo, nº 39, p.4-5, fev. 1999.
- ROMERO, Marta A. B. **Sistemas Construtivos**. Coleção Textos Universitários. Brasília: UnB, 1989.
- ROMERO, Marta A. B. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Editora UnB, 2001, 226p.
- ROMÉRO, Marcelo de Andrade. **Conservação de energia e arquitetura: dois conceitos inseparáveis**. Artigo publicado no site [www.edifíciointeligente.com.br](http://www.edifíciointeligente.com.br). São Paulo, 2000. Professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/USP.
- ROSTON, Ciro Ferro. **Manutenção Hospitalar**. Guia de Fornecedores Hospitalares, São Paulo, nº 42, p.61, abr. 1999.
- ROUQUAYROL, Maria Zélia. **Epidemiologia & Saúde**. 4. ed. Rio: Medsi, 1993.
- SCHULZ, Rockwell & JOHNSON, Alton C. **Administração de Hospitais**. Tradução de Carlos José Malferrari *et al.* São Paulo: Pioneira, 1979, 345p.
- SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ. **Seminário Sobre o Lixo Hospitalar**. Fortaleza: Escola de Saúde Pública, 1995.
- SLOSASKI, Cláudio G. G. **Manutenção predial – uma visão da Engenharia Civil**. In: Revista Manutenção, São Paulo, nº 83, p.18-19, set/out. 2001.
- SOARES, Míriam C. P. **Lixo Hospitalar: Estudo Sobre o Tratamento Dado ao Lixo Produzido nos Centros de Saúde Municipais de Fortaleza**. Fortaleza, 1995. Monografia (Especialização em Tecnologia Educacional) – UNIFOR.
- SOCIEDADE BENEFICENTE SÃO CAMILO. **Controle de Infecções no Hospital**. São Paulo, 1976.
- SOCIEDADE BENEFICENTE SÃO CAMILO. **Manual de segurança para serviços de saúde**. São Paulo: Cedas, 1976.

- SOCIEDADE BENEFICENTE SÃO CAMILO. **Manual de planejamento para serviços de saúde**. São Paulo: Cedas, 1985.
- SOUZA, Roberto de *et al.* **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: Pini, 1995.
- TAVARES, Lourival A. **Administração moderna da manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 1999.
- THOMAZ, Ércio. **Trincas em edificações: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini, 1989.
- TIGRE S. A. **Manual técnico de instalações hidráulicas e sanitárias**. 2. Ed. São Paulo: Pini, 1987.
- TORREIRA, Raul P. **Elementos básicos de ar condicionado**. São Paulo: Hemus, 1994.
- VERÇOZA, Ênio J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre: Sagra, 1991.
- VISCONTI, Maria Giselda C. **Programação de projetos hospitalares**. São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – FAU/USP.
- WEIDLE, Érico P. S. & BLUMENSCHHEIN, Raquel N. **Sistemas construtivos na programação arquitetônica de edifícios de saúde – Estudo Preliminar**. Apostila de estudo. Brasília: UnB, 1992.
- ZANON, Uriel. **Riscos Infecciosos Imputados ao Lixo Hospitalar. Realidade Epidemiológica ou Ficção Sanitária?** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Rio: 23 (3): p.163-170, jul/set. 1990.
- ZANON, Uriel & EIGENHEER, Emílio. **O que Fazer com os Resíduos Hospitalares. Proposta para Classificação, Embalagem, Coleta e Destinação Final**. Arquivos Brasileiros de Medicina. Rio: vol. 65, nº 3, mai/jun. 1991.
- ZURITA, Ivan E. O. **Segurança do trabalho em ambientes hospitalares**. Revista CIPA, nº 157, pág. 20-30. São Paulo, 1992.

# **ANEXOS**

# **ANEXO “A”**

**Artigos e manchetes de jornais e revistas  
sobre acidentes em hospitais**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL**  
**MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – EDIFICAÇÕES**

**ENTREVISTA – 1**

**Dados do entrevistado:**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Instituição:** \_\_\_\_\_

**Cargo/Função:** \_\_\_\_\_

**Setor:** \_\_\_\_\_

**Endereço:** \_\_\_\_\_

**CEP:** \_\_\_\_\_ **Cidade:** \_\_\_\_\_ **UF:** \_\_\_\_\_

**Telefone:** \_\_\_\_\_ **Fax:** \_\_\_\_\_

**Home page:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

- **EM SE TRATANDO DE ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÃO REFERENTES À MANUTENÇÃO DA REDE DE ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE (HOSPITAIS) DO ESTADO:**

- 1- *Qual a situação da manutenção predial no seu organograma?*
- 2- *Qual a estrutura organizada em termos de mão de obra e equipamentos?*
- 3- *Quais as carências/dificuldades em termos de manutenção que devem ser atendidas?*
- 4- *O que se pode esperar de um Setor voltado exclusivamente para desempenhar uma manutenção com qualidade e segurança?*
- 5- *Quais os aspectos positivos e os negativos que podem ser destacados no serviço de manutenção atual?*

\*\*\*\*\*

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL**  
**MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – EDIFICAÇÕES**

**ENTREVISTA – 2**

**Dados do entrevistado:**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Instituição:** \_\_\_\_\_

**Cargo/Função:** \_\_\_\_\_

**Setor:** \_\_\_\_\_

**Endereço:** \_\_\_\_\_

**CEP:** \_\_\_\_\_ **Cidade:** \_\_\_\_\_ **UF:** \_\_\_\_\_

**Telefone:** \_\_\_\_\_ **Fax:** \_\_\_\_\_

**Home page:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

- **A NÍVEL DE PLANEJAMENTO, JÁ DURANTE A FASE DE CONCEPÇÃO DE PROJETO DE ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE (HOSPITAIS) :**

- 1- *Quais seriam as preocupações com a manutenção predial no seu programa de necessidades?*
- 2- *Qual seria a estrutura planejada e organizada em termos de mão de obra e equipamentos?*
- 3- *Quais as carências/dificuldades em termos de manutenção que deveriam ser enfatizadas e atendidas?*
- 4- *O que se poderia esperar de um Setor voltado exclusivamente para desempenhar uma manutenção com qualidade e segurança?*
- 5- *Quais os aspectos positivos e os negativos que poderiam ser destacados no serviço de manutenção?*

\*\*\*\*\*

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL**  
**MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – EDIFICAÇÕES**

**ENTREVISTA – 3**

**Dados do entrevistado:**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Instituição:** \_\_\_\_\_

**Cargo/Função:** \_\_\_\_\_

**Setor:** \_\_\_\_\_

**Endereço:** \_\_\_\_\_

**CEP:** \_\_\_\_\_ **Cidade:** \_\_\_\_\_ **UF:** \_\_\_\_\_

**Telefone:** \_\_\_\_\_ **Fax:** \_\_\_\_\_

**Home page:** \_\_\_\_\_ **E-mail:** \_\_\_\_\_

• **A NÍVEL DE ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DESSA INSTITUIÇÃO HOSPITALAR:**

- 1- *Qual a situação da manutenção predial no seu organograma?*
- 2- *Qual a estrutura organizada em termos de mão de obra e equipamentos?*
- 3- *Quais as carências/dificuldades em termos de manutenção que devem ser atendidas?*
- 4- *O que se pode esperar de um Setor voltado exclusivamente para desempenhar uma manutenção com qualidade e segurança?*
- 5- *Quais os aspectos positivos e os negativos que podem ser destacados no serviço de manutenção atual?*

\*\*\*\*\*

# **ANEXO “B”**

**Questionários para entrevistas a  
profissionais do setor hospitalar sobre a  
importância da manutenção**

# **ANEXO “C”**

**Roteiro para diagnóstico e avaliação dos  
recursos físicos e das condições de  
manutenção dos hospitais pesquisados**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ESTRUTURAL E**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL**  
**CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDIFICAÇÕES**

**ROTEIRO PARA DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS RECURSOS FÍSICOS E DAS CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO DOS HOSPITAIS PESQUISADOS**

**1. INFORMAÇÕES GERAIS**

- 1.1 Aspectos históricos (desde a fundação/etapas de expansão)
- 1.2 Estrutura administrativa (organograma)
- 1.3 Aspectos clínicos (especialidades, atendimento)
- 1.4 Projeto e construção (plantas, projetos, documentos, custos)

**2. AVALIAÇÃO DOS RECURSOS FÍSICOS**

- 2.1 Anatomia e percursos (forma e movimento/circulação, fluxos, zonas de atividades)
- 2.2 Flexibilidade (forma, estrutura, instalações / funções)
  - 2.2.1 Sua estrutura é modular? Qual é a dimensão?
  - 2.2.2 O edifício é concebido em unidades independentes? Quais as unidades?
  - 2.2.3 A forma e implantação do edifício são eficazes quanto à distribuição e à manutenção das instalações?
- 2.3 Expansão
  - 2.3.1 Previsão das metas e objetivos de atendimento do edifício a curto, médio e longo prazos (na necessidade de ampliação ou reforma, como o planejamento é realizado?)
  - 2.3.2 Análise das possibilidades de expansão vertical ou horizontal. De quais unidades?
  - 2.3.3 Dimensionamento e forma do terreno (definição do programa, dos objetivos e capacidade do edifício)
- 2.4 Sistemas de instalações (listar e localizar as centrais; facilidade de acesso; questões de manutenção e estética/limpeza; respeito à legislação e normas; estratégias para economia e conservação de energia)
- 2.5 Condições ambientais
  - 2.5.1 Iluminação (natural e artificial)
  - 2.5.2 Cores (aspectos visuais e psicológicos, decoração do ambiente, pinturas, quadros, painéis de parede, teto e piso)
  - 2.5.3 Conforto térmico (ventilação natural, ar condicionado, ventiladores, orientação do edifício, fontes de geração de calor)
  - 2.5.4 Conforto acústico (localização e orientação do edifício, dimensão e posição das janelas, isolamento das paredes, fontes de geração de ruído)
  - 2.5.5 Ergonomia (análise e adequação de móveis e equipamentos, conforto do funcionário e do paciente)
  - 2.5.6 Sinalização visual (informações necessárias para facilitar os deslocamentos)
  - 2.5.7 Segurança
- 2.6 Diagnóstico geral

### **3. METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO**

3.1 Cadastramento completo (criação de um histórico de cada item, permitindo avaliar ao longo do tempo seus níveis de utilização, fluxos, custos de manutenção e grau de obsolescência, além de um registro das informações de reformas e alterações sofridas nos espaços físicos e instalações, orientando os trabalhos de manutenção)

3.1.1 Espaços físicos (sala por sala);

3.1.2 Equipamentos (item por item);

3.1.3 Pontos de instalação (elétrica, hidráulica, gases)

3.1.4 Mobiliários

3.2 Diagnóstico dos processos de trabalho (identificação de deficiências operacionais, focos de manutenção, avaliação das necessidades de qualificação e quantidade de mão-de-obra, aferição dos níveis de produtividade e custos envolvidos)

3.2.1 Procedimentos e rotinas de manutenção (PMOC-Plano de Manutenção, Operação e Controle – conforme Portaria nº 3.523/GM/MS, de 28/08/1998);

3.2.2 Tipos de serviços realizados;

3.2.3 Frequência dos serviços;

3.2.4 Mão de obra executante;

3.2.5 Tempo gasto;

3.2.6 Materiais envolvidos e ferramentas

3.2.7 Custos da manutenção

3.3 Levantamento dos consumos (verificação dos consumos de água, energia elétrica e gases em relação aos serviços de manutenção para aferição de desperdícios, etc.)

3.4 Estruturação do sistema de trabalho da manutenção (redesenho, importante para regularizar os procedimentos e determinar funções, evitando sobrecarga de atividades e garantindo continuidade operacional do setor e aumento do grau de confiabilidade de seus recursos)

3.5 Elaboração do Plano Mestre de Manutenção Preventiva (de forma planejada e organizada)

3.6 Treinamento e formação da equipe de trabalho da manutenção (adequação à nova sistemática de trabalho)

3.7 Utilização de software de controle/ferramenta de informática (maior controle e agilidade no processo de tomada de decisões, facilitando o fluxo das informações)

### **4. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

# **ANEXO “D”**

**Normas Técnicas da ABNT e Portarias  
aplicadas na área hospitalar (projeto,  
construção, manutenção, materiais, etc.)**

## **NORMAS TÉCNICAS DA ABNT E PORTARIAS APLICADAS NA ÁREA HOSPITALAR**

- NBR-5410 (NB-3) – Instalações Elétricas de Baixa-Tensão
- NBR-5413 – Iluminância de Interiores
- NBR-5626 – Instalações Prediais de Água Fria – Procedimento
- NBR-5639 – Emprego de Chapas Estruturais de Cimento-Amianto – Procedimento
- NBR-5640 – Chapas Estruturais de Cimento-Amianto – Especificação
- NBR-5644 – Azulejo – Especificação
- NBR-5674 – Manutenção de Edificações
- NBR-6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto – Procedimento
- NBR-6401 – Instalação Central de Ar-Condicionado para Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto
- NBR-6452 – Aparelhos Sanitários de Material Cerâmico – Especificação
- NBR-6455 – Ladrilho Cerâmico Não Esmaltado – Especificação
- NBR-6498 – Bacia Sanitária de Material Cerâmico de Entrada Horizontal e Saída Embutida Vertical – Dimensões – Padronização
- NBR-6501 – Piso Cerâmico – Formato e Dimensões – Padronização
- NBR-7172 – Telha Cerâmica Tipo Francesa – Especificação
- NBR-7198 – Instalações Prediais de Água Quente
- NBR-7256 – Tratamento de Ar em Unidades Médicas Assistenciais
- NBR-7581 – Telha Ondulada de Fibrocimento – Especificação
- NBR-8040 – Azulejo – Formato e Dimensões – Padronização
- NBR-8055 – Parafusos, Ganchos e Pinos Usados para a Fixação de Telhas de Fibrocimento – Dimensões e Tipos – Padronização
- NBR-8160 – Instalação Predial de Esgoto Sanitário – Procedimento
- NBR-8800 – Projeto e Execução de Estrutura de Aço de Edifícios
- NBR-9066 – Peças Complementares para Telhas Onduladas de Fibrocimento: Funções, Tipos e Dimensões – Padronização
- NBR-9077 – Saídas de Emergência em Edifícios
- NBR-9453 – Piso Cerâmico Vidrado – Especificação
- NBR-9601 – Telha Cerâmica de Capa e Canal – Especificação
- NBR-10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento
- NBR-10721 – Instalação de Extintores de Incêndio com Carga de Pó Químico
- NBR-10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico
- NB-3 – Instalações Elétricas de Baixa-Tensão
- NB-24 – Instalações Hidráulicas Prediais contra Incêndio sob Comando
- NB-166 – Uso de Anestésicos e Antissépticos Inflamáveis (Prevenção de Explosões em Hospitais Devidas ao Uso de Agentes Anestésicos e Antissépticos Inflamáveis) – 1962
- NB-961 – Conceituação e Diretrizes de Segurança de Equipamentos Eletromédicos Utilizados na Prática Médica – Procedimento
- EB-17 – Extintores de Incêndio Tipos Soda-Ácido, Espuma Química e Carga Líquida, Portáteis
- EB-149 – Instalação de Extintores de Incêndio com Carga de Água
- EB-150 – Instalação de Extintores de Incêndio com Carga de Gás Carbônico
- EB-1002 – Instalação de Extintores de Incêndio Tipo Espuma Mecânica
- EB-1596 – Rede de Distribuição de GLP
- NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI (Portaria nº 06/83) / Ministério do Trabalho
- NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade (Portaria nº 12/83) / Ministério do Trabalho
- NR-13 – Caldeiras e Recipientes sob Pressão (Portaria nº 02/84) / Ministério do Trabalho
- NR-23 – Proteção contra Incêndios – Ministério do Trabalho

NR-26 – Sinalização de Segurança – Ministério do Trabalho  
P-NB-227 – Instalação de Caldeiras Operacional e de Reserva  
DN-SHT-20/70 – Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho, Referente Geração de Vapor  
CB-3 – Comitê Brasileiro de Eletricidade  
CB-3.064.01 – Comissão de Estudo de Instalações Elétricas de Baixa-Tensão  
Portaria nº 13 – Ministério da Saúde, referente a Instalações Hidráulicas  
Portaria nº 21-IRB e Portaria nº 31-MTPJ do Corpo de Bombeiros de São Paulo, referente a Distribuição de Extintores de Incêndio  
Portaria nº 80, de 13/02/1986 – Centros de Esterilização por Óxido de Etileno  
Portaria nº 517, de 26/11/1975 – Revisão das Normas de Construção e Instalação do Hospital Geral – Ministério da Saúde  
Portaria nº 400, de 06/12/1977 – Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde – Ministério da Saúde  
Portaria nº 138/Bsb, de 27/03/1978 – Introduce Modificações na Portaria 400 do Ministério da Saúde  
Resolução CIPLAN nº 03, de 25/03/1981 – Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação – Saúde/Previdência – Estabelece as condições para a expansão e adequação da rede de serviços de saúde, incluindo tipologia física e dotação de pessoal  
Portaria nº 282, de 17/11/1982 – Aprova conceitos e definições referentes à terminologia física – Ministério da Saúde  
Portaria nº 930, de 27/08/1992, do Ministério da Saúde, referente a Lâmpadas Germicidas  
Portaria nº 1.884/GM, de 11/11/1994 – Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Ministério da Saúde  
RDC nº 50, de 21/02/2002 – Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Ministério da Saúde  
CNEN-NE-605 – Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radioativas  
IEC-62 A(*Secretariat*) 79 – *General Guidelines for the Safety Application of Medical Electrical Equipment (Technical Application Code)*  
IEC-62 A(*Secretariat*) 55 – *Requirements for Electrical Instalations in Medical Establishments*  
IEC-64 (*Secretariat*) 595 – *Part 7 – Particular Requirements for Special Instalations or Locations – Section 710: Medical Locations and Associated Areas*  
IEC-601-1 – *Medical Electrical Equipment – Part 1: General Requirements for Safety*  
IEC-788 – *Medical Radiology – Terminology*  
Boletim nº 132 – 1991 – *El Edificio Pensante: Una idea inteligente para el futuro – CEI – Comisión Eletrotécnica Internacional*  
NFPA-56 – *National Fire Protection Association – Code for the Use of Flammable Anesthetics – 1962*  
*Department of Health and Social Security – Anti-Static Precautions: Flooring in Anaesthetising Areas – London – 1977 (Health Technical Memorandum nº 2)*

# **ANEXO “E”**

**Fichas Espaço x Atividade para  
programação físico-funcional**

# **ANEXO “F”**

**Processo de desenvolvimento de recurso físico em saúde e Matriz de planejamento de equipamentos médico-hospitalares**

# **ANEXO “G”**

**Esquemas dos projetos/plantas dos  
hospitais pesquisados**



# HGF- HOSPITAL GERAL DE FORTALEZA

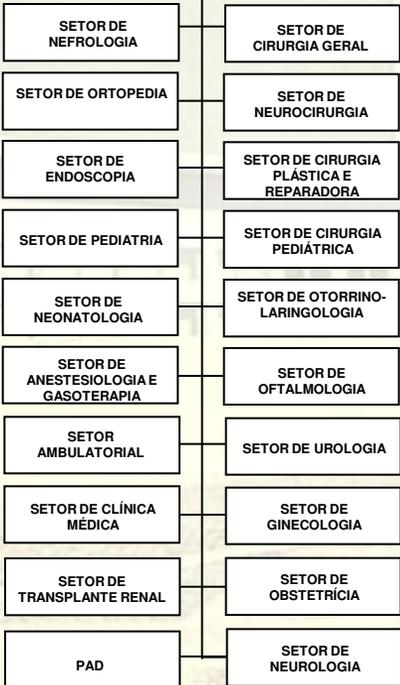
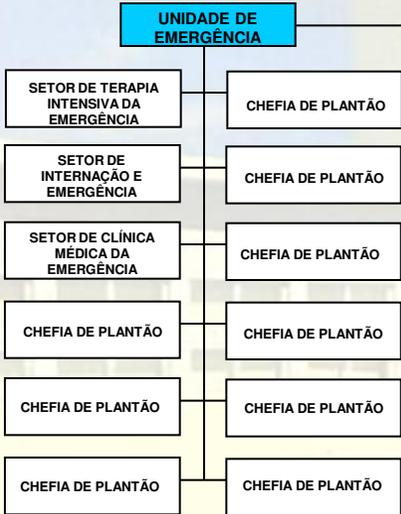
## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

### DIRETORIA GERAL

- ENCARREGADO DE ATIVIDADES AUXILIARES
- SEÇÃO DE ESTUDOS E APERFEIÇOAMENTO
- CORPO CLÍNICO
- COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR
- SERVIÇO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO
- ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
- OUIDORIA
- GERÊNCIA DE RISCO

BIBLIOTECA

### DIMED



### DITEC



### DIVAD



### DIVAQ

AUXILIAR TÉCNICO DA DIVISÃO DA QUALIDADE



# **ANEXO “H”**

## **Organogramas dos hospitais pesquisados**

**ANEXO “I”**  
**Roteiro para elaboração de Mapa de**  
**Riscos**

# ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE MAPA DE RISCOS\*

## 1. OBJETIVOS

- a) *Reunir informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho na empresa;*
- b) *Possibilitar, durante a sua elaboração, a troca e divulgação de informações entre os trabalhadores, bem como estimular sua participação na prevenção.*

## 2. ETAPAS DE ELABORAÇÃO

- a) *Conhecer o processo de trabalho no local analisado:*
  - *Os trabalhadores: número, sexo, idade, treinamentos profissionais e em segurança e saúde, jornada de trabalho*
  - *Os instrumentos e materiais de trabalho*
  - *As atividades exercidas*
  - *O ambiente de trabalho*
- b) *Identificar os riscos ocupacionais existentes no local analisado, conforme a classificação legal;*
- c) *Identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia:*
  - *Medidas de proteção coletiva*
  - *Medidas de organização do trabalho*
  - *Medidas de proteção individual*
  - *Medidas de higiene e conforto: banheiros, lavatórios, vestiários, armários, bebedouros, refeitórios, área de lazer;*
- d) *Identificar os indicadores de saúde:*
  - *Queixas mais frequentes e comuns entre os trabalhadores expostos aos mesmos riscos*
  - *Acidentes de trabalho ocorridos*
  - *Doenças profissionais diagnosticadas*
  - *Causas mais frequentes de ausência ao trabalho;*
- e) *Conhecer os levantamentos ambientais já realizados no local;*
- f) *Elaborar o Mapa de Riscos, sobre o lay-out da empresa, indicando através de círculo:*
  - *O grupo a que pertence o risco, de acordo com a cor padronizada na classificação legal*
  - *O número de trabalhadores expostos ao risco, o qual deve ser anotado dentro do círculo*

---

\* Material cedido pela equipe de segurança e medicina do trabalho do HGCC.

- A especificação do agente nocivo, que deve ser anotado dentro do círculo
- A intensidade do risco, de acordo com a percepção dos trabalhadores, que deve ser representada por tamanhos proporcionalmente diferente de círculos.

XXXXXX

## QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS OCUPACIONAIS

<b>QUÍMICOS</b> (vermelha)	<b>FÍSICOS</b> (verde)	<b>BIOLÓGICOS</b> (marrom)	<b>ERGONÔMICOS</b> (amarela)	<b>MECÂNICOS</b> (azul)
. Poeira . Fumos . Névoas . Vapores . Gases . Líquidos . Outros	. Ruído . Vibração . Radiações ionizantes . Radiações não-ionizantes . Pressões anormais . Temperaturas extremas . Iluminação deficiente . Umidade	. Vírus . Bactérias . Fungos . Protozoários . Insetos . Bacilos . Parasitas . Ofídios . Outros	. Esforço físico intenso . Posturas incorretas . Trabalho em turnos . Trabalho noturno . Monotonia . Repetitividade . Atenção . Responsabilidade . Ritmo excessivo . Outros	. Arranjo físico . Máquinas e equipamentos . Ferramentas manuais . Eletricidade . Incêndio ou explosão . Transporte de materiais . Edificações . Armazenamento . Outros

Fonte: De acordo com as Normas Regulamentares do Ministério do Trabalho.

# **ANEXO “J”**

## **Estruturas dos módulos de atenção básica de saúde**