

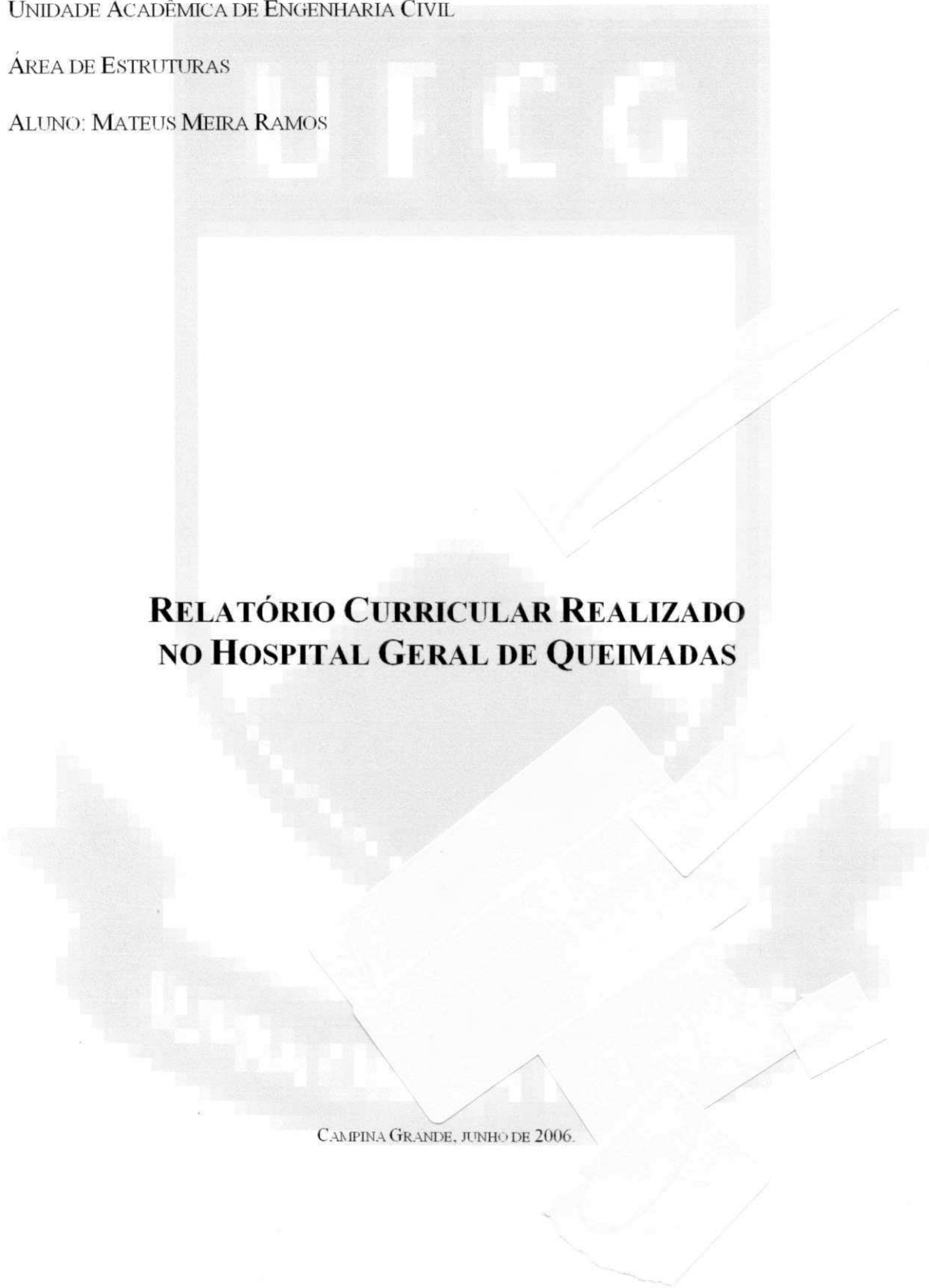
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG

CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN

UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

ÁREA DE ESTRUTURAS

ALUNO: MATEUS MEIRA RAMOS



**RELATÓRIO CURRICULAR REALIZADO
NO HOSPITAL GERAL DE QUEIMADAS**

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2006.




Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL - UAEC
ÁREA DE ESTRUTURAS

RELATÓRIO CURRICULAR REALIZADO NO HOSPITAL GERAL DE QUEIMADAS



Mateus Meira Ramos

Aluno de Graduação em Engenharia Civil



José Bezerra da Silva

Professor do Departamento de Engenharia Civil / Orientador

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2006

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. APRESENTAÇÃO | 2 |
| 2. OBJETIVOS | 3 |
| 3. REVISÃO TEÓRICA..... | 4 |
| 3. 1. INTRODUÇÃO | 4 |
| 3. 2. CONCEITO DE SISTEMA CONSTRUTIVO | 4 |
| 3. 3. ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE | 6 |
| 3. 4. CRITÉRIOS DE PROJETO..... | 8 |
| 3. 4.1. FUNCIONALIDADE..... | 9 |
| 3. 5. SISTEMA CONSTRUTIVO / DECISÕES | 16 |
| 4. INFORMAÇÕES ADICIONAIS..... | 21 |
| 4.1. DADOS DO HOSPITAL..... | 21 |
| 4.2. DADOS DA EMPRESA..... | 21 |
| 5. ATIVIDADES REALIZADAS | 22 |
| 6. CONCLUSÕES | 26 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 27 |

1. APRESENTAÇÃO

O estágio curricular do graduando em Engenharia Civil pela UFCG, Mateus Meira Ramos, foi realizado na construção do Hospital Geral de Queimadas, localizado na cidade de Queimadas-PB, pela construtora Andrade Silva Ltda., onde foi fiscalizada a parte de pavimentação; instalações hidro-sanitária, elétrica, telefônica, de rede lógica, de combate a incêndio e de ar condicionado; assentamento de portas; pinturas interna e externa; urbanização segundo consta no cronograma do estágio.

O aluno ficou sob responsabilidade da orientação e fiscalização do Engenheiro Civil Leonardo Honório de Andrade Melo Filho, tendo como professor orientador o Engenheiro Civil José Bezerra da Silva.

O estágio foi realizado no período compreendido entre os dias 20 de fevereiro de 2006 e 09 de junho de 2006, nos seguintes horários:

- Segundas, quartas e quintas – das 07:00 às 12:00 horas;
- Terças – das 13:00 às 18:00 horas;
- Sextas – das 13:00 às 16:00 horas.

Foram realizadas 23 horas semanais durante 16 semanas, o que totaliza 368 horas de estágio.

2. OBJETIVOS

O estágio curricular tem como principal objetivo complementar o aprendizado dos alunos que queiram ingressar no mercado de trabalho unindo os conhecimentos adquiridos na universidade com a prática. O estágio supervisionado tem também como finalidade desenvolver nos estudantes raciocínios práticos, lógicos e realistas dos trabalhos desenvolvidos no dia-a-dia do estágio.

3. REVISÃO TEÓRICA

3. 1. INTRODUÇÃO

Estabelecimentos de saúde são edifícios complexos, dinâmicos e caros. Abrigam extensas e complexas funções, as quais dependem de condições acústicas, higro-térmicas, assépticas, e conseqüentemente um número extenso de sistemas de instalações e equipamentos. Toda esta complexidade característica de estabelecimentos de saúde se acentua ao considerarmos a velocidade com que tendem à mudar.

O dinamismo destes edifícios, principalmente hospitais de médio e grande porte, se caracteriza pela necessidade de constante adaptação aos avanços médicos e técnicos, e às mudanças nos perfis dos usuários e de sistemas organizacionais. Em países em desenvolvimento a dinâmica hospitalar responde ainda aos agonizantes requisitos sócio-econômicos e assistenciais. Portanto são edifícios que precisam estar sempre prontos à acomodarem novas funções, e a crescerem; em outras palavras, que sejam flexíveis permitindo mudanças e expansões garantindo a organicidade original sem estrangulamentos e interrupções de funcionamento.

À medida que a medicina avança e a complexidade do edifício hospitalar se amplia, mais funções são realizadas, requerendo mais espaço, mais recursos humanos e materiais. Conseqüentemente o número de equipamentos sofisticados (informatizados em grande parte) crescem, e mais instalações são necessárias. Por tudo isto estabelecimentos de saúde são onerosos para construir, operar e manter.

Tais características condicionam a busca de soluções para sistemas construtivos que permitam que o edifício hospitalar: se adapte e cresça de acordo com o desenvolvimento de suas necessidades; seja racional, com relação à sua construção, organização física e manutenção.

3. 2. CONCEITO DE SISTEMA CONSTRUTIVO

Os vários entendimentos do que seja o sistema construtivo obriga a esclarecer o que se entende por este conceito, ao mesmo tempo que se estabelece uma estrutura de análise. Segundo Zake Tacla, Sistema Construtivo é definido como “o conjunto das regras práticas, ou o resultado de sua aplicação, de uso adequado e coordenado de materiais e mão-de-obra se associam e se coordenam para a concretização de espaços

previamente programados”. As origens da palavra sistema, e as aplicações clássicas de seu significado permitem ampliar esta definição.

Do grego *systema* significa “reunião, grupo, associação”. O que implica um conjunto de coisas, ou idéias, ou partes. Nos conceitos básicos da teoria de sistema do biólogo Ludwig von Bertalanffy, é atribuído ao “grupo” o conceito de interdependência. Logo o sistema é visto como um todo formado de partes interligadas entre si, uma dependendo da outra para cumprir sua função, portanto cada uma podendo influir, e até determinar, o funcionamento do todo.

Na Teoria de Administração, além do sistema ser considerado como um todo formado de partes, a ênfase é na organização das partes, “a maneira de organizar o todo”, a “organização em si”, como sugerido por A. Angyal.

Definir o Sistema Construtivo somente de um ponto de vista da organização em si não permite uma clara compreensão da sua complexidade. É preciso principalmente, que se considere as partes do todo (de que são feitas e como são feitas) que também influenciam a maneira de o compor.

Conseqüentemente Sistema Construtivo é o conjunto de elementos da construção que associados e coordenados formam um todo lógico. Considerando que alguns destes elementos constituem em si um sistema, entendemos por partes do sistema construtivo os vários subsistemas que o compõem. Estes vários subsistemas são interdependentes, formados por componentes materiais da construção do edifício, organizados e compatibilizados no projeto de modo a cumprir os requisitos e critérios funcionais e construtivos da edificação.

Muitas são as possibilidades de classificação dos vários subsistemas. Segundo uma classificação tradicional dez subsistemas principais podem ser identificados:

1. Serviços Preliminares
2. Fundações
3. Estrutura
4. Cobertura
5. Instalações
6. Vedações
7. Esquadrias
8. Revestimentos
9. Piso e pavimentações
10. Trabalhos complementares

Dentre os subsistemas identificados é possível destacar quatro (**estrutura, cobertura, vedações e instalações**) como definidores do sistema construtivo do edifício.

a) O subsistema estrutural pela sua função condiciona os demais subsistemas. Independente de seu material e sua forma de execução, pode ser considerado um subsistema fixo, ou seja, uma vez construído não pode ser mudado sem interferir nos outros subsistemas, e sem se correr o risco de estrangular o funcionamento normal do edifício. Tal característica fundamentalmente o torna ainda mais importante dentro do contexto de estabelecimentos de saúde, onde flexibilidade é requisito para um funcionamento ideal.

b) O subsistema cobertura, assim como o estrutural, determina condicionamentos que se compõem fortemente com a estrutura. É portanto também um subsistema rígido, independente do seu material e forma de execução tem fortes requisitos de compatibilização.

c) O subsistema vedações, tanto externo como interno, basicamente se interage com os subsistemas estrutural e de cobertura, portanto um forte fator nas condições de flexibilidade espacial. Com a função principal de delimitar o espaço em funções específicas, programadas e organizadas no projeto, é um subsistema criticamente responsável pela flexibilidade do edifício hospitalar.

d) O subsistema de instalações pode ser considerado o responsável pela complexidade característica da construção e funcionamento do estabelecimento de saúde, devido ao extenso número de diferentes sistemas a serem acomodados, associados e coordenados entre si e com o todo sem prejuízo da flexibilidade.

3. 3. ESTABELECEMENTOS DE SAÚDE

O objetivo deste item é identificar os aspectos qualitativos que devem estar presentes nas soluções de sistemas construtivos a partir da caracterização de estabelecimentos de saúde.

A complexidade característica de Estabelecimentos de Saúde é devido principalmente a dois fatores: primeiro o número de funções que estes edifícios realizam hoje, e segundo a rapidez pela qual tendem a necessitar de adaptações e expansões.

Da função original de hospedaria nas cruzadas aos centros de pesquisas modernos, estabelecimentos de saúde vem se transformando, ampliando suas funções e introduzindo novas tecnologias. Hoje, hospitais têm como função maior o conjunto de diferentes funções (dependendo do nível em que se encontra dentro do sistema de saúde) entre elas: socorrer, diagnosticar, tratar, exercer medicina preventiva, pesquisar e educar. Portanto várias são as atribuições e atividades realizadas por edifícios hospitalares, como:

1. Realização de Ações Básicas de Saúde;
2. Prestação de Atendimento à Saúde em Regime Ambulatorial;
3. Prestação de Pronto Atendimento;
4. Prestação de Atendimento à Saúde em Regime de Internação;
5. Prestação de Serviços de Apoio ao Diagnóstico;
6. Prestação de Serviços de Apoio à Terapia;
7. Prestação de Serviços de Apoio Técnico, e
8. Formação e Desenvolvimento de Recursos Humanos e pesquisa.

As atividades exercidas na realização das várias atribuições requerem espaços diferenciados, com requisitos específicos. Um estabelecimento de saúde é em verdade como um “edifício cidade” ou seja um edifício que agrupa uma série de outros edifícios (unidades ou departamentos) os quais são interdependentes e realizam funções específicas portanto com requerimentos de instalações diferenciados. Por exemplo o número de equipamentos usados na Terapia é bem maior que o número de equipamentos usados nos Ambulatórios.

E para que estas funções possam ser exercidas adequadamente é preciso que estabelecimentos de saúde permaneçam atualizadas, em outras palavras, que acompanhem os progressos técnicos, médicos, da administração hospitalar, e respondam adequadamente às pressões sócio-econômicas e às necessidades assistenciais, contínuas características de uma realidade em desenvolvimento como a brasileira.

Portanto, um problema comum que arquitetos e planejadores encaram no processo de decisão com relação ao sistema construtivo a ser usado em um dado projeto, é o fato de que “um hospital projetado hoje já é obsoleto”.

Um edifício hospitalar é um organismo em constante mutação não só pela necessidade de adaptação à novas tecnologias ou mudanças na função de determinados espaços, mas também à necessidade de expansão.

As áreas que tem demonstrado maior tendência à mudanças são Diagnóstico e Terapia, principalmente devido ao ritmo de evolução tecnológica dos equipamentos, que ao se tornarem informatizados, evoluem aceleradamente. E um equipamento que evolui pode significar menos espaço ou mais espaço a ser requerido, o que acarreta a necessidade de se adaptar; daí a importância de se projetar um edifício flexível que permita que vedações internas sejam facilmente removidas e fixadas, que equipamentos sejam facilmente instalados, que instalações sejam adequadamente mantidas, e que expansões sejam realizadas sem que: seja necessário mudar o sistema estrutural; haja estrangulamento na organicidade e funcionalidade originais, e enfim sem que o hospital pare.

Isto implica, primeiro, em uma capacidade de adaptação à novos equipamentos, novas funções, novos sistemas administrativos e organizacionais, sem que o edifício sacrifique sua funcionalidade; e segundo em uma capacidade de usar recursos racionalmente e eficientemente, já que à medida que estes edifícios se desenvolvem, mais espaços e recursos são necessários. Estes dois aspectos qualitativos fundamentam a busca de um sistema construtivo que permita que o edifício “mute” naturalmente (ou seja, sem deixar de dar continuidade à realização de suas funções), e que seja racional, tanto em sua construção, quanto no seu funcionamento físico diário.

3. 4. CRITÉRIOS DE PROJETO

Uma vertiginosa dinâmica é inerente à própria natureza das atividades desenvolvidas no edifício hospitalar. Grandes mudanças na área médica e o avanço tecnológico, seja nas técnicas terapêuticas ou na própria construção e na manutenção do edifício hospitalar, tem pressionado mudanças na forma de se conceber os hospitais. Estes devem ser capazes de serem cada vez mais rapidamente adaptados e adaptáveis, tanto no que diz respeito à alteração de uso, à introdução de novas instalações e equipamentos, quanto a mudanças espaciais seja de adaptação ou de expansão.

Assim, os critérios aqui tratados, dizem respeito essencialmente àqueles que podem contribuir, ou que podem obstar o pleno funcionamento hospitalar dentro do contexto do dinamismo de suas atividades e funções.

Essencialmente são dois grandes aspectos que importam do ponto de vista da materilização dos edifícios, a sua funcionalidade e sua construção. A última diretamente ligada aos requisitos do sistema construtivo e de construtibilidade, a primeira ancorada nos requisitos de flexibilidade e racionalidade.

3. 4.1. FUNCIONALIDADE

O critério de funcionalidade visa permitir a análise do desempenho do sistema construtivo e seus subsistemas especificamente, de um ponto de vista da aptidão do espaço construído à acomodação de novos usos ao longo do tempo. Novos usos implicam em alterações dos espaços, novos equipamentos, remanejamento das instalações, reformas, ampliações da construção em si, modificação das práticas de manutenção e assim por diante. Estas mudanças envolvem dois aspectos distintos:

- a) a Flexibilidade
- b) a Racionalidade.

a) Flexibilidade

A Flexibilidade é a capacidade dos espaços construídos se adaptarem às novas necessidades hospitalares. Aqui destacam-se, por um lado, a própria expansão da construção, fruto do crescimento ou complexidade das atividades e aumento da capacidade instalada, por outro lado, das demandas de modernização e adaptação fruto do desenvolvimento dinâmico da instituição hospitalar.

O primeiro caso trata tipicamente de acréscimos da área construída, horizontal ou verticalmente, e que isto seja viável de forma rápida, sem interrupção ou interferências indesejáveis no uncionamento hospitalar. A construção existente deverá promover as possibilidades de acréscimo de modo harmônico com o existente, sem disfunções construtivas ou traumatismos. A modernização e adaptação da organização física dos espaços e das instalações requerem alto grau de mutabilidade face a novos

usos ou a alteração dos mesmos. Portanto, a construção deverá ser capaz de responder eficientemente tanto à nível espacial e construtivo, permitindo “mutações” na organização da edificação construída.

As mudanças ocorrentes nas técnicas hospitalares e nos tratamentos tem pressionado a adaptação dos espaços, tanto à nível de alteração das disposições de vedação dos compartimentos, quanto a adequação dos sistemas de instalações, principalmente. As possibilidades de mudanças previstas num projeto, ou até num edifício construído, podem ser amplificadas através de requisitos, em que são significativos os seguintes aspectos:

- Regularidade e modulação das estruturas, conferem flexibilidade, padronização do projeto e ainda podem contribuir para a aceleração do processo construtivo. A regularidade não impede a adoção de várias modulações. Cada área de acordo com as suas características deverá ter o tratamento mais adequado às suas disposições e dimensões.
- Adoção de espaços padronizados aumenta as possibilidades de mudança, com pequena interferência e sem grandes alterações físicas. Necessariamente, estas características decorrem de uma boa estratégia na modulação estrutural.
- Construções modulares ensejam a padronização de detalhamento e conseqüente produção em série. Isto pode significar otimização no tempo de construção e também redução nos custos.
- A anatomia da edificação contribui fortemente para a flexibilidade. A potencialidade para a modulação e padronização acima referidas encontra forte condicionamento na forma e na articulação dos diferentes departamentos hospitalares. As construções menos compactas são mais eficientes de modo geral. As anatomias pavilhonares oferecem as melhores condições não só de geometria construtiva, mas sobretudo, independência para efeito de reforma, possibilidades de isolamento em caso de obra, sem interferência no restante do complexo hospitalar.
- Contigüidade de áreas de complexidade funcional diversificadas. Uma área de menor complexidade junto a outra de maior complexidade e volume de instalações, permite que esta cresça e evolua sem grandes

perdas ou perturbações, já que as áreas de menor complexidade são mais facilmente remanejáveis.

- No planejamento de unidades hospitalares é comum pensá-las como um organismo que cresce, ou seja, que os hospitais comecem com um núcleo básico ao qual possam ser acrescentadas novas áreas. Isto sem dúvida, requer características anatômicas desde logo conferidas ao projeto. A melhor estratégia está na concepção com vista à expansão. Edifícios térreos/pavilhonares, uso de jardins e pátios como reserva de áreas, permitirão acréscimos por pequenos incrementos de área ou através da construção de unidades inteiras, sem maiores interferências nas atividades das demais unidades.
- A questão da expansão está mais condicionada ao projeto que ao sistema construtivo em si. Contudo, este deverá ser concebido com a maior versatilidade construtiva, de modo que ao se acrescentar novos espaços ou elementos de construção aos existentes, isto seja factível de forma congruente e sem traumatismos na construção.

b) Racionalidade

A racionalidade é a capacidade do sistema construtivo de proporcionar a máxima eficiência espacial e construtiva. É alcançar o melhor desempenho do edifício com o menor volume de recursos e menor dispêndio de tempo. Trata pois, da correta e adequada utilização dos materiais e técnicas de construção e manutenção.

A racionalização visa não só reduzir os custos iniciais dos empreendimentos de construção hospitalar, mas também os custos envolvidos no uso e na manutenção ao longo da vida útil da edificação.

Assim como espacialmente a centralização de atividades e percursos restritos são essenciais no projeto, na construção devem ser perseguidos esquemas que favoreçam à padronização de materiais e tecnologias que permitam a manutenção orgânica com a indispensável continuidade operacional.

A primeira atitude na busca da racionalização está na organização e coordenação dos projetistas, equipe médica, terapeutas, administradores hospitalares e construtores dentro de um esquema que trabalhe em conjunto desde a concepção até a construção

num processo integrado, para que haja intercâmbio de informações e decisões interdisciplinares.

c) Construção

A definição do sistema construtivo para a concretização material de um edifício hospitalar, deve ser um processo decisório que acompanha cada fase do projeto desde o início, pois condiciona e é condicionado pelas decisões do projeto. Uma instituição hospitalar requer que sejam previstas todas as etapas da construção com a maior acuidade. Além dos requisitos intrínsecos ao processo construtivo da edificação, no hospital ocorre imensa complexidade de instalações e necessidades de manutenção, como enfatizado na bibliografia que trata de manutenção orgânica.

Neste capítulo serão tratadas as características da construção sob a ótica dos requisitos de desempenho do sistema construtivo no edifício hospitalar. Em seguida serão examinados os requisitos de construção em si, ou seja de construtibilidade. Os requisitos de assepsia, manutenção, instalações e conforto, por serem tratados em outros livros, serão aqui apenas referidos.

3.4.2. REQUISITOS DE DESEMPENHO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Segurança estrutural

O subsistema estrutural como um todo ou os elementos deste devem ser apropriadamente dimensionados, construídos e unidos de forma a garantir que no seu uso não ocorram perturbações tensionais, capazes de comprometer a edificação. Deve ser garantido que os elementos estruturais não atinjam limites que corresponda à perda de estabilidade, à deformação acima das permitidas, ou à ruptura. Também deve ser garantido não ultrapassar o limite das cargas de utilização compatíveis, quando os elementos estruturais deixarem de satisfazer plenamente, comprometendo a durabilidade, seja por excessiva fissuração ou por deformações que perturbem também, outros subsistemas construtivos. Finalmente o subsistema estrutural é um item no qual a observância às normas exige o maior rigor.

Segurança ao Fogo

O uso criterioso dos materiais visando à limitação da possível influência dos mesmos na alimentação e propagação de um oco acidental de incêndio interna ou externamente à edificação. Os materiais e as disposições destes deve levar à resistência temporária exposição ao fogo, e para tanto é essencial o emprego de materiais que apresentem altos índices de resistência e reação a focos de incêndio.

Estanqueidade

Esta exigência apresenta-se sob três aspectos: permeabilidade ao ar, água e fluídos das instalações. No primeiro caso a exigência refere-se à limitações da permeabilidade ao ar nas fachadas, vedação, aberturas e coberturas de maneira que seja controlável a passagem do mesmo. No caso de estanqueidade à água, os requisitos visam a garantia da impermeabilidade dos elementos da edificação, seja às águas de chuva, ao solo, ou aquelas provenientes do uso de operações de limpeza e manutenção. Em terceiro lugar é essencial o cuidado com vazamentos ocorrentes nas instalações. A construção das passagens das instalações deverá prevenir a propagação de vazamentos em forros, paredes ou pisos.

Conforto higro-térmico

A forma e os materiais do conjunto de elementos da edificação hospitalar deverá promover a adequada satisfação às exigências do usuário em qualquer época do ano relativas à temperatura no interior dos espaços habitados, prevenir o risco de condensação sobre as superfícies muito frias, bem como a ocorrência de superfícies quentes produtoras de desconfortável calor radiante.

As variáveis que devem ser controladas para alcançar o conforto térmico referem-se à temperatura, umidade relativa e velocidade do ar.

Conforto Acústico

Do ponto de vista acústico será sempre desejável a ocorrência de ambientes com baixa transmissão acústica e reverberação. Os aspectos básicos a serem considerados sobre o aspecto acústico referem-se à localização e orientação do hospital em relação às fontes externas de ruído (principalmente causado pelo tráfego), dimensionamento e posição das janelas, isolamento das paredes e características acústicas dos materiais de construção. A ocorrência de fontes internas de geração de ruído deve ser examinada e eliminada dentro do possível.

Durabilidade

Este requisito de desempenho visa estabelecer a limitação de degradação dos materiais e componentes, seja devido a detalhamento inadequado, ou seja por incompatibilidade físico-químicas entre materiais empregados associadamente. Os materiais utilizados e seu emprego associado deverão garantir a estabilidade das propriedades físico-químicas dos elementos componentes dos sistema construtivo ao longo do tempo, no mínimo durante o período estabelecido pelas normas técnicas brasileiras.

O critério de durabilidade está intimamente relacionado com a manutenção do edifício, fornecendo indicadores do desempenho dos materiais, detalhamentos e associações capazes de aumentar não só a vida útil da edificação, mas também planejar as operações e etapas de manutenção.

Nos revestimentos de pisos e paredes cabe especial cuidado, devido à forte ação dos desinfetantes, detergentes e outros produtos químicos utilizados na manutenção e assepsia.

Manutenção

O requisito de manutenção deve orientar e contribuir para a redução dos custos da mesma, não significando a aplicação indiscriminada de recursos na instalação inicial. São dois aspectos a considerar: a conservação da construção em si e a manutenção do complexo de instalações. O sistema construtivo e a disposição dos elementos deverá

propiciar amplamente a manutenção das instalações através de dispositivos de visitação e acesso para este fim.

3.4.2. REQUISITOS DE CONSTRUÇÃO – CONSTRUBILIDADE

Compatibilidade

Os diferentes subsistemas da construção deverão conciliar-se mutuamente. Dentre estes, quatro são especialmente críticos: estrutura, vedações, instalações e cobertura. No projeto e na definição do sistema construtivo os diversos subsistemas deverão formar um conjunto associado organicamente, que promova a compatibilidade construtiva da edificação.

A compatibilidade deve assegurar o maior grau de harmonização entre os elementos da construção, levando em conta tanto a realização inicial do processo de construção, como as eventuais reformas, ampliações ou adaptações futuras, quando novos elementos serão postos em cotejo.

Na montagem inicial, como através da vida útil do edifício hospitalar é de fundamental importância a compatibilidade dos elementos do sistema construtivo. As características físico-químicas, dimensionais, associativas, modulares e de ensablagem poderão facilitar a montagem, a durabilidade e a adaptabilidade requeridos.

Os materiais postos à trabalhar conjuntamente requerem o maior cuidado na compatibilidade das características físico-químicas.

Nos aspectos dimensionais, esta compatibilidade promoverá a racionalidade e padronização das dimensões, a modulação estrutural e espacial. Decorrem daí, características de capacidade associativa capazes de favorecer a flexibilidade e adaptação já referidas.

Tempo de Construção

Contribuição para a rapidez da execução de obras, sem prejuízo da segurança e da qualidade.

Tecnologia de Construção

Incorporação de técnicas e materiais de construção de aplicação consagrada e simples, sempre que não existirem estudos mais aprofundados. Busca de ampliação das técnicas e partir de materiais e técnicas testados no mercado e no controle de laboratório.

Custos

Favorecimento à redução de custos globais de obra, sem prejuízo das exigências gerais de qualidade construtiva.

3. 5. SISTEMA CONSTRUTIVO / DECISÕES

O objetivo deste item se resume em identificar as decisões a serem tomadas com relação ao sistema construtivo ao longo do desenvolvimento do projeto, aplicando-se os critérios estabelecidos no item 3.4.

Estas decisões deverão seguir a seqüência definida para o desenvolvimento de projeto que segundo as “Práticas DASP” se dão em três etapas básicas.

- 1 - Estudo Preliminar
- 2 - Projeto Básico
- 3 - Projeto Executivo

A definição do sistema construtivo deverá atender à seguinte legislação e normas:

Lei nº 2300, de 21 de novembro de 1986

Resolução nº , de 10 de dezembro de 1985

Lei nº 92.100, de 10 de dezembro de 1985

Anexo ao decreto nº 92.100, de 10 de dezembro de 1985,

(Práticas DASP)

Discriminação de serviços técnicos para construção de edifícios.

PNB-144 ABNT.

Segue abaixo a itemização de desenvolvimento do sistema construtivo de acordo com as etapas do projeto arquitetônico conforme as condições básicas estabelecidas nas “Práticas DASP” e definido pela resolução nº 361 de 10/12/91 do CONFEA, com respeito ao Projeto Básico.

3.5.1. ESTUDO PRELIMINAR

Na fase de estudo preliminar deverão ser efetuados estudos técnicos para determinar a viabilidade de uma solução das necessidades levantadas e explicando o sistema construtivo e os materiais que serão empregados.

Os subsistemas obrigatoriamente definidos nesta fase são: a estrutura, a cobertura, as vedações e as instalações.

a) Estrutura

- Concepção do(s) esquema(s) estrutural(ais);
- Elaboração de variantes alternativas do tipo estrutural;
- Definição dos materiais estruturais;
- Distribuição dos principais elementos e apoios;
- Verificação de compatibilidade com o subsistema de instalações;
- Proposta preliminar da modulação do esquema estrutural.

b) Cobertura

- Escolha e definição dos tipos de cobertura;
- Avaliação do desempenho térmico e acústico requeridos;
- Análise das condições de estanqueidade, esgotamento pluvial e manutenção;
- Definição dos materiais e características básicas de aplicação.

c) Vedações

- Escolha e definição do tipo de vedação externas e internas;

- Avaliação de compatibilidade com os requisitos da obra e com os demais subsistemas de estrutura e instalações.
- Alternativas de emprego de materiais.

d) Instalações e Equipamentos

- Este item deve ser tratado em livros apropriados. Sob aspecto específico do sistema construtivo deve ser considerado o lançamento geral dos principais equipamentos e instalações. A acomodação, os espaços e dispositivos para implantação das futuras instalações e equipamentos deve ser tratadas nesta fase para prevenir futuras inviabilizações no projeto executivo.

3.5.2. PROJETO BÁSICO

Na fase de Projeto Básico ocorre a definição técnica e dimensional do projeto. As fases de Estudo Preliminar e Anteprojeto são consolidadas, contendo a concepção do sistema construtivo proposto de modo definitivo, que possibilite a estimativa de custo e prazo de execução.

As principais características de um Projeto Básico referentes ao item construção são:

- Adoção de soluções técnicas de conjunto e das partes, devendo ser suportadas por memórias de cálculo e de acordo com critérios de projeto pré-estabelecidos;
- Identificação e especificação dos tipos de serviços a executar, os materiais e equipamentos a incorporar à obra;
- Quantificação e custos de serviços e fornecimentos, com pequena margem de erro;
- Consideração de métodos construtivos compatíveis e adequados ao porte da obra.

Nesta fase são obrigatoriamente definidos todos os subsistemas da construção num nível de pormenorização dos elementos construtivos do projeto arquitetônico e de projetos complementares que permitem a programação para efeito de orçamento,

licitação, cronograma físico-financeiro, plano gerencial, especificações técnicas e equipamentos.

Todos os itens elaborados na fase de Estudo Preliminar são reavaliados e incorporados à esta fase, com maior desenvolvimento obtido no aspecto dimensional. Nos principais subsistemas construtivos deverão atender, no mínimo, ao que se segue:

a) Estrutura

- Dimensionamento das principais peças do esquema estrutural, suas locações e níveis;
- Estimativa de consumo de materiais;
- Justificação técnica dos dimensionamentos;
- Definição da seqüência de execução.

b) Cobertura

- Definição e especificação das coberturas, fechamento, impermeabilização e isolamentos;
- Dimensionamento e locação dos elementos principais;
- Estimativa de consumo de materiais de cobertura e serviços de isolamento e impermeabilização;
- Compatibilização entre a cobertura e os subsistemas de estrutura e vedação;
- Condições de proteção e desempenho termo-acústico.

c) Vedações

- Definição e especificação dos tipos de vedação vertical interna e externa;
- Locação definitiva e dimensões dos diversos elementos de vedação;
- Estimativa de consumo de materiais de vedação;
- Compatibilização entre o esquema estrutural e os tipos de vedação, especificamente padronização e modulação;
- Condições de resistência à agentes químicos, físicos, biológicos e outros que podem ocorrer no edifício hospitalar;
- Condições de desempenho ao conforto ambiental;

- Condições de flexibilidade e atendimento aos requisitos de higiene e conservação.

d) Instalações

No Projeto Básico deverão ser definidos e dimensionados todos os sistemas de instalações adotados e a localização precisa de seus componentes.

Deverão ser realizadas as compatibilizações dos projetos complementares com os de arquitetura, de maneira a integrá-los e harmonizá-los, através de demonstrativo de atendimento ao programa e compatibilização com os demais subsistemas da construção.

e) Revestimentos:

- Especificação dos revestimentos de paredes, pisos e forros;
- Estimativa de consumo de materiais de revestimento de preparação de superfícies (lastros, nivelamentos, etc.);
- Condições de desempenho termo-acústico, de iluminação e resistência ao fogo, aspecto visual;
- Condições de desempenho ao tipo de utilização dos ambientes e capacidade de resistência face à agentes agressivos empregados em limpeza, e substâncias químicas utilizadas em hospitais nas áreas de tratamento e laboratórios.

3.5.3. PROJETOS EXECUTIVOS

Nesta fase ocorre o detalhamento construtivo de toda a edificação com vista a execução das obras e o gerenciamento físico e financeiro.

O Projeto Executivo será a base para a compatibilização final dos projetos complementares.

As especificações técnicas caracterizarão todos os materiais, equipamentos e serviços a serem utilizados nos componentes da edificação e se referem às necessidades e requisitos de desempenho fixados no projeto básico. As normas a serem observadas são as disposições da ABNT, normas do INMETRO e as práticas DASP de projeto e de especificações.

4. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

4.1. DADOS DO HOSPITAL

O Hospital Geral de Queimadas fica situado na BR 104 em frente à Polícia Rodoviária Federal no município de Queimadas no estado da Paraíba. É composto de três blocos térreos.

O bloco 1 é composto de 30 salas (destinadas a administração, secretaria, repouso, imunização, coleta, consultórios, exames de fezes e urinas, de sangue e de raio X, entre outros), 12 banheiros, 1 recepção geral e 1 ambiente de espera.

O bloco 2, o maior deles, é composto de 44 salas (destinadas a enfermarias, 2 salas de cirurgia, isolamentos, higienização, parto, entre outros) e 20 banheiros.

O bloco 3 é o menor, composto de 21 salas (destinadas a almoxarifado, farmácia, cozinha, lavanderia, rouparia, zeladoria, garagem, necrotério, subestação de energia, entre outros), 10 banheiros e 1 recepção geral.



Figura 1 – Entrada do hospital (Bloco 1)

4.2. DADOS DA EMPRESA

A construtora Andrade Silva Ltda., CNPJ-02.427.754/0001-58, está localizada à Rua João XXIII, nº 425, no bairro da Liberdade, em Campina Grande – PB. Trata-se de uma sociedade por cotas de responsabilidade limitada, que tem por objetivo a exploração de atividades de engenharia civil, como o planejamento, a orçamentação, o controle, o gerenciamento, a supervisão, a administração e a execução de obras em geral.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

Durante o estágio, o graduando pôde tomar conhecimento da estrutura organizacional da empresa e teve a oportunidade de participar do gerenciamento e produção durante a execução da obra em todas as fases desenvolvidas durante o período de estágio, acompanhando a execução dos seguintes serviços:

1- PISO

Fornecimento e colocação de piso e rodapé de alta resistência (piso de granilite).

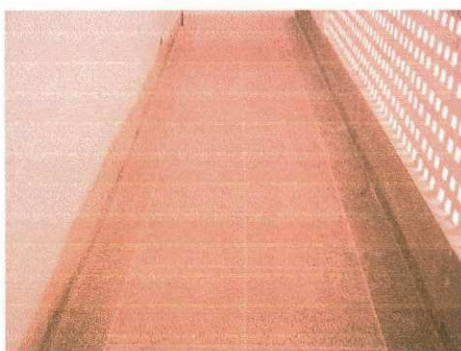


Figura 2 – Piso de alta resistência (granilite)

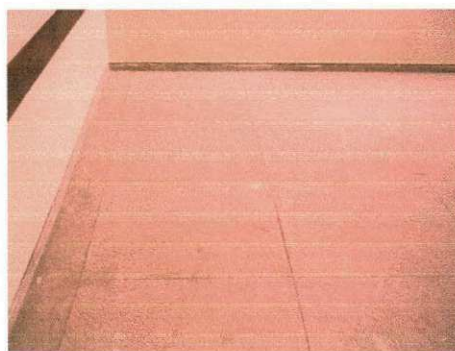


Figura 3 – Piso de alta resistência (Sala de Cirurgia)

2- ESQUADRIAS

Assentamento de porta interna em MDF, porta da entrada principal em vidro temperado, vidro temperado liso em janelas de alumínio, visores e bandeiras nas portas de madeira.

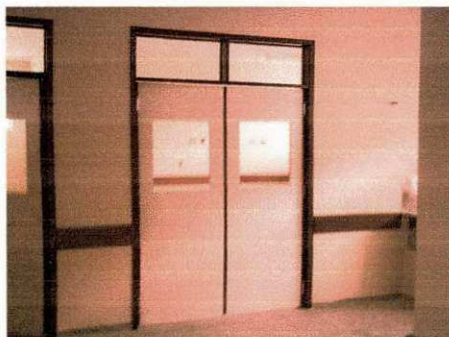


Figura 4 –Portas em MDF com dobradiças vai-vem.

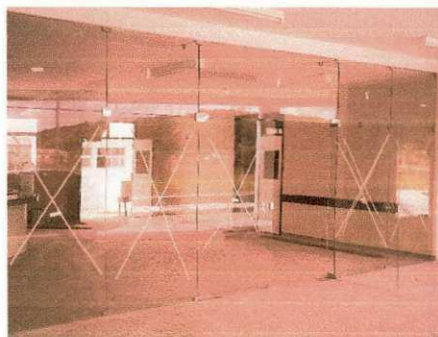


Figura 5 - porta da entrada principal em vidro temperado

3- INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA

Instalação de lavatórios, torneiras, duchas, chuveiros, registros, caixas de descarga plásticas de sobrepor, balcões, tanques, bacias sanitárias, válvulas.

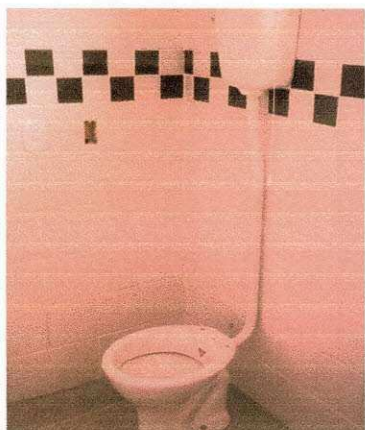


Figura 6–Bacia Sanitária.

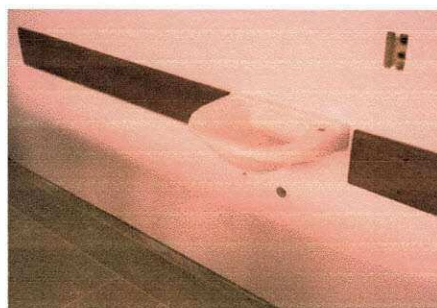


Figura 7–Lavatório

4- INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Instalação de redes elétricas trifásicas e monofásicas, luminárias, disjuntores, malhas de aterramento.

Montagem de quadros de distribuição.

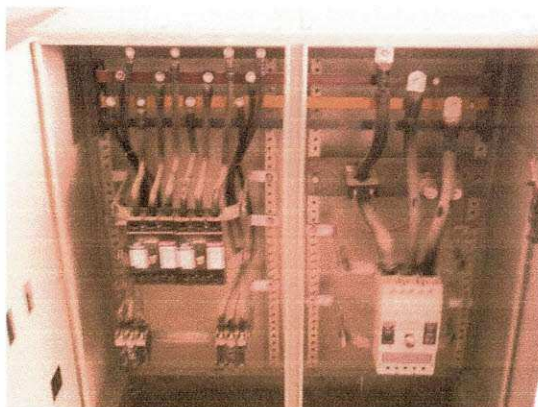


Figura 8 –Quadro Geral (Subestação)

5- INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO

Fornecimento e instalação das unidades condicionadoras de ar Split.

Fornecimento e instalação de suportes de ferro para unidades evaporadoras.

6- INSTALAÇÃO DE COMBATE A INCÊNDIO

Instalação de extintores.



Figura 9 –Extintores de Incêndio

7- PINTURA

Pintura externa acrílica texturizada, emassamento interno de paredes c/ massa PVA, pintura interna acrílica c/ verniz vitrificante, emassamento interno de tetos c/ massa PVA, pintura interna lavável c/ massa (teto), pintura lavável externa s/ massa.



Figura 10 –Pintura Interna acrílica

8- DIVERSOS

Instalação de bancadas e prateleiras de granito sobre placas de concreto armado, de barras de apoio em ferro galvanizado para deficiente físico, da câmara fria + 5°C, de bate-macax, de tanque de revelação (lavagem de chapa de raio X), passa-chassis p/ radiografias c/ 04 portas, de exaustores;

Acabamento de prateleira de concreto revestida com cimento e pintura azulejo;

Rampa de acesso em piso cimentado e ralo p/ lavagem de carrinho;
Banco em alvenaria e concreto.



Figura 11 - Tanque de Revelação

9- INSTALAÇÃO TELEFÔNICA

10- INSTALAÇÃO DE REDE LÓGICA

11- URBANIZAÇÃO

Pavimentação em paralelepípedo, meio fio granítico, ajardinamento,
plantas ornamentais de médio porte, calçada de contorno, aterro vegetal.



Figura 12 - Ajardinamento

6. CONCLUSÕES

Independente do curso estudado é importante unir o conhecimento teórico ao conhecimento prático. O estágio é essencial para que o aluno possa desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades e de se relacionar com as pessoas.

O Engenheiro Civil deve ser um eterno estudante de engenharia, porque os princípios teóricos a cada momento estão mais aprofundados, necessitando de uma contínua atualização do profissional.

É de grande importância que o engenheiro responsável por uma obra, conheça as normas, que visam acima de tudo à segurança, como a NR18, que, como visto, é de difícil cumprimento na íntegra, mas não impossível. Alguns pontos da norma são descumpridos simplesmente por falta de conhecimento do engenheiro.

O engenheiro é responsável tanto pelos bens materiais da obra, como pelo trabalho humano, ou seja, por um bom relacionamento entre as pessoas que estão envolvidas. Ele deverá zelar sempre pela harmonia no ambiente de trabalho, por ser um aspecto fundamental para um bom desempenho dos operários, e conseqüentemente uma boa qualidade na construção.

Na obra estagiada, pôde ser observada uma total interação entre a teoria e a prática e um bom relacionamento entre as pessoas envolvidas. Todos os serviços acompanhados durante o estágio foram realizados seguindo-se a risca os projetos e as normas técnicas. Houve uma participação intensa do estagiário auxiliando o engenheiro na fiscalização dos serviços realizados, interagindo de forma harmoniosa com os funcionários da empresa e dos serviços terceirizados, a fim de cumprir o cronograma preestabelecido e de resolver os pequenos problemas que são inevitáveis no dia-dia de uma obra.

Portanto, pode-se concluir que o estágio realizado foi de grande valia, pois pôde-se levar para a prática o conhecimento obtido em sala de aula, além de aprender com os profissionais envolvidos na obra que, embora não sejam graduados, possuem uma substancial experiência na construção civil.

10. Resolução 341 de 10/12/1991.

11. Richter, H. B. *Planejamento da Construção Hospitalar*, Separata da Revista Vida Hospitalar, VI. nº 6, 1972.

12. Rosso, Teodoro; *Racionalização da Construção*, Universidade de São Paulo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1980, São Paulo.

13. Souza, R. e Metidiei Filho, CV, *Avaliação do desempenho de sistemas construtivos destinados à habilitação popular*, Conceituação e Metodologia. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Edificações do IPT; São Paulo, 1988.

14. Tacla, Zake, *O Livro da Arte de Construir*, Unipress Editorial Ltd.; São Paulo, 1984.