



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

Durante a nossa difícil caminhada, em que pleiteamos uma boa formação acadêmica, muitos foram os que possibilitaram a concretização dessa aspiração.

Agradecemos ao Corpo Docente do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, por transmitir, em sala de aula, todo o embasamento teórico que precisaremos na vida profissional.

Nossos sinceros agradecimentos ao engenheiro e professor Edson da Costa Pereira, responsável técnico da obra, pela confiança depositada e incentivo a nós estagiários.

Estendemos ainda os agradecimentos à Diretoria do Hospital João XXIII, pela oportunidade de realização do presente estágio.

APRESENTAÇÃO

O presente relatório de estágio supervisionado constitui uma exposição das atividades desenvolvidas por Raimundo Farias Gonçalves aluno do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - Campus II.

O estágio foi realizado nas obras de ampliação do Hospital João XXIII e teve por Orientador e Supervisor o professor Edson da Costa Pereira, designado pela Coordenação de Estágios do DEC/CCT/PRAI/UFPB.

As atividades transcorreram no período de vinte e oito de agosto à vinte de outubro de 1989, atingindo o total de 160 horas.

LOCALIZAÇÃO DA OBRA

O Hospital João XXIII está situado no Loteamento ' Jardim Ottony, entre as ruas: Nilo Peçanha, Villeneuve Maia, Avenida Getúlio Vargas e Praça Félix Araújo, com entrada pela rua Nilo Peçanha.

1.0) INTRODUÇÃO

As atividades de acompanhamento dos serviços , desenvolvidas pelo estagiário Raimundo Farias Gonçalves, nas obras de ampliação do Hospital João XXIII, tiveram início a partir da apresentação do referido estagiário ao pessoal do setor administrativo do hospital, bem como ao mestre-de-obras encarregado de comandar a turma de operários que executa a obra, pelo professor Edson da Costa Pereira.

Tivemos a oportunidade de conhecer a estrutura do hospital que já se encontra em funcionamento, bem como os blocos onde a ampliação está sendo realizada.

Foram analisados os projetos da estrutura complementar, em concreto armado, instalações hidrossanitárias, elétricas e de telefonia.

2.0) DESENVOLVIMENTO

3.0) DESCRIÇÃO DA OBRA

A ampliação em questão consta dos seguintes trabalhos:

- Criação de Pavimento Superior, sobre o Bloco "A" (1º Andar)
- Criação de mais um pavimento superior, sobre o Bloco "B" (2º Andar).
- Recapeamento das lajes pré-moldadas sobre os blocos "A" e "B".

Criação de depósito, de pisos escalonados e acesso ao teto e caixa d'água do hospital, sobre rampas existentes.

- Criação de um depósito de medicamentos.
- Ampliação do depósito do Centro Cirúrgico.

O andar elevado divide-se nos setores A, B e C que serão constituídos da seguinte forma:

ENFERMARIAS: definidas no Projeto Arquitetônico em número de quatro.

Área: 196,46m²

APARTAMENTOS: nos setores A e B são em número de vinte e um, dispoendo cada um de banheiro, com iluminação e aeração através de poços, na maior parte dos casos.

Área: 451,83m²

POSTOS DE ENFERMAGEM: dois postos de enfermagem sendo um localizado no setor das enfermarias e outro entre os setores A e B.

Área: 24,85m²

DEPÓSITO: situado acima da rampa interna destinado a arquivo de documentos.

Área: 86,02 m²

RAMPA INTERNA: destinada ao fluxo interno de pessoas no hospital.

Área: 92,01m² ✓

CIRCULAÇÃO: funcionando como elemento de ligação entre os setores e permitindo o fluxo normal de pessoas no hospital.

Área: 113,04m² ✓

CAIXAS D'ÁGUA SUPERIOR E INFERIOR: dimensionadas de modo a atender as necessidades do hospital, sendo a superior com capacidade de 20.000 litros e a inferior com capacidade de 40.000 litros.

OBS: Foram criados ainda um WC masculino, um WC feminino, rouparia e expurgo, todos situados defronte às enfermarias.

Ao iniciarmos as atividades encontramos as obras' em andamento tendo sido executados os seguintes serviços:

- Obras de recuperação das fundações.
- Laje de piso do depósito do Centro Cirúrgico.
- Pavimento inferior do depósito de medicamentos.
- Estrutura e alvenaria de fechamento do Bloco "A".
- Parte da alvenaria de fechamento do Bloco "B".

A ampliação será feita a partir de uma área construída de 4.110,20m sendo executados 914,26m² nesta segunda etapa. ✓

4.0) PROJETOS

O Projeto Estrutural foi de responsabilidade da ATECEL, elaborado pelo engenheiro calculista José Bezerra da Silva, enquanto que os projetos Arquitetônico, Elétrico, Hidro sanitário e de Telefonia ficaram a cargo do Escritório de Arquitetura do Arquiteto Carlos Alberto Almeida, todos elaborados em Campina Grande.

4.1) PROJETO DE ARQUITETURA: consta da planta baixa, fachadas, cortes e cobertas. Detalhes de bancadas, poltronas de acompanhante a serem executadas em alvenaria, armário e "lay-out" do apartamento-tipo.

4.2) PROJETO ESTRUTURAL: consta da locação de pilares, fôrmas e detalhes de vigas e pilares, posicionamento de vigas chatas.

OBS: As lajes serão executadas em elementos pré-moldados.

4.3) PROJETO HIDROSSANITÁRIO: consta de instalações hidráulicas, plantas baixas de água e esgoto, planta de situação na escala 1:1000, esquemas isométricos, detalhes de caixas d'água superior e inferior, cortes horizontal e vertical.

4.4) PROJETO ELÉTRICO: consta da distribuição de tomadas, pontos de iluminação, diagrama unifilar e Quadro de Cargas. Prevê para apartamento-tipo pontos para instalação de aparelho de ar-condicionado, frigobar, televisão, chuveiro elétrico, som ambiente e além de campainha de emergência.

4.5) PROJETO DE INSTALAÇÃO TELEFÔNICA: prevê a ampliação da Central Telefônica. Na planta baixa consta a distribuição de tomadas além de cortes esquemáticos.

5.0) INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Foi construído um barracão de alvenaria com "arga massa magra" para servir de instalação provisória, dividido em dois compartimentos: um funcionando como escritório, destinado a permanência de engenheiros e estagiários; outro destinado a guardar materiais como cimento, cal, tubos, etc. sobrando ainda espaço para o vestiário da rapaziada. ✓

A água para consumo da obra é retirada do próprio hospital, alimentada pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado da Paraíba - CAGEPA. ✓

6.0) CONCRETO ESTRUTURAL

Os elementos executados em concreto armado foram os seguintes: capeamento da laje de piso, cintas, pilares, vigas, vergas, reservatórios inferior e superior, bancadas e prateleiras.

6.1) DOSAGEM

Para vigas e pilares foi utilizada a dosagem racional - quantidades que entram na mistura são controladas pelo peso de cada componente - cujos resultados foram preconizados pela ATECEL com $f_{ck}(s)$ de 130Kgf/cm^2 e 150Kgf/cm^2 .

Para o capeamento das lajes foi utilizada a dosagem empírica - quantidades que entram na mistura são controladas através dos volumes - os possíveis erros de dosagem (água em excesso, fuga da nata do concreto pelas juntas, entre outras) são compensadas pela execução do concreto mais resistente que o necessário para suportar as cargas que atuarão na estrutura.

6.2) TRAÇOS

Vigas e Pilares: 1:2,65:1,85:1,90 (dosagem racional)

$f_{ck} = 13,0\text{MPa}$

1:2,55:1,80:1,85 (dosagem racional)

$f_{ck} = 15,0\text{MPa}$

Lajes: 1:2:4 (dosagem empírica)

O objetivo dos traços citados é alcançar a resistência média desejada.

Foram feitas conversões nas dimensões das padiolas, que, inicialmente, eram de 30X50cm passando a 40X40cm de modo a se tornarem adequadas para uso diretamente na betoneira de acordo com o quadro seguinte:

CONVERSÃO DE DIMENSÕES DAS PADIOLAS

PADIOLAS	M E D I D A S				
	Originais		Modificadas		
	Área(cm ²)	Altura(cm)	Área(cm ²)	Altura (cm)	Vol. (cm ³)
02 Ps. ar. seca	30x50	28,8	40x40	27,0	86,4
02 Ps. Brita 19	30x50	21,5	40x40	20,2	64,6
02 Ps. Brita 25	30x50	22,6	40x40	21,2	67,8
Água	—	—	—	—	30,0
	Erro Relativo inferior a 1%				

Quadro Nº 01

Nos anexos de Nº 01 e Nº 02 encontram-se documentos que prescrevem dados para a execução dos serviços de concreto armado, tais como: Traço em peso, fator água-cimento, correções para areia e água além de dimensões das padiolas.

6.3) MATERIAIS

Para obtenção de um concreto resistente, foram tomados os cuidados devidos com relação à qualidade dos materiais.

6.3.1) CIMENTO: resguardado da umidade, para evitar sua hidratação, e a conseqüente redução de suas propriedades resistentes. Os sacos foram empilhados sobre tijolos evitando encostar as pilhas nas paredes e formá-las com mais de dez sacos;

6.3.2) AGREGADOS: estocados em local de fácil acesso, cuidando-se em retirar material orgânico que possa prejudicar a aderência e a resistência do concreto;

6.3.3) ÁGUA: ponto localizado próximo ao local de preparo do concreto;

6.4) MISTURA

O preparo do concreto, também chamado "amassamento", foi feito de forma mecânica e manual de modo a obter uma mistura mais homogênea possível onde todos os agregados são bem envolvidos pelo cimento.

No preparo mecânico utilizou-se uma betoneira com capacidade de 210 litros possibilitando, desta forma uma maior produção.

Foi utilizado o preparo manual na concretagem do recapeamento do piso existente, na execução das estruturas do depósito de medicamentos e depósito do centro cirúrgico, seguindo-se as mesmas recomendações do preparo mecânico, inclusive uso de padiolas para $f_{ck} = 130\text{Kg/cm}^2$ e controle da água.

6.5) TRANSPORTE

O transporte do material da betoneira até o local da concretagem é feita por serventes de pedreiro utilizando-se baldes com capacidade adequada.

6.6) LANÇAMENTO

As fôrmas de vigas e pilares são previamente unidas a fim de evitar a retenção de parte da água de amassamento nas mesmas, prejudicando a cura do concreto; observado este detalhe, o lançamento é feito diretamente sobre as fôrmas.

6.7) ADENSAMENTO

O adensamento é feito manualmente, uma vez que a utilização de um vibrador mecânico, em cima da estrutura do hospital em funcionamento, não seria uma boa solução, tendo em vista o barulho causado aos pacientes.

6.8) CURA DO CONCRETO

Foram tomados os devidos cuidados para evitar a perda de água na mistura do concreto com o objetivo de permitir que as reações químicas entre seus componentes se processem completamente, atingindo então a resistência esperada.

As peças concretadas foram molhadas a partir do dia seguinte ao da concretagem, até o 7º dia, principalmente as lajes por apresentarem uma superfície maior sujeita a perda d'água.

Todos os procedimentos adotados no processo de concretagem têm como objetivo obter uma resistência que atenda as exigências mínimas do projeto estrutural;

- Para os blocos "A" e "C": $f_{ck} = \underline{130\text{Kgf/cm}^2}$

- Para o bloco "B": $f_{ck} = \underline{150\text{Kgf/cm}^2}$

7.0) LAJES PRÉ-MOLDADAS

São lajes compostas por nervuras de concreto armado pré-fabricadas, que possibilitam o encaixe de elementos vazados especialmente fabricados para tal finalidade. Esse tipo de laje possibilita uma grande economia de madeira (Fig. 01).

As lajes em causa foram fornecidas pela firma MOURA PREMOLDADOS LTDA, desta cidade.

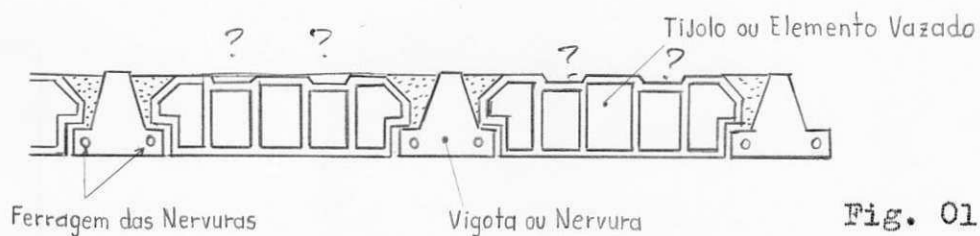


Fig. 01

7.1) PESSOAL

A mão-de-obra utilizada é basicamente de pedreiros e serventes, sendo os carpinteiros empregados na execução do escoramento e o ferreiro encarregado da armação de elementos estruturais.

7.2) MONTAGEM E ESCORAMENTO

São colocadas inicialmente as formas das vigas de contraventamento, com as respectivas contra-flechas. A contra flecha é utilizada com a finalidade de sustentar o meio da laje acima do respaldo, depois de concretada a laje e retiradas as escoras.

As nervuras são colocadas com o espaçamento de um elemento vazado, sendo que, as partes que penetram nas vigas' de apoio são quebradas e a sua ferragem dobrada. (Fig. 02)

Posteriormente é feita a colocação dos blocos entre as nervuras. Compõe-se o restante da ferragem das vigas de contraventamento e colocam-se as tubulações e caixas de eletricidade, além da armadura negativa sobre elementos de apoio (vigas e cintas).

Finalmente é feito o capeamento, tendo-se o cuidado de molhar bem as nervuras e blocos para que não absorvam água do concreto.

O traço utilizado para o capeamento foi o seguinte: 1:2:4 com fator água/cimento de 0,68 l/Kg.

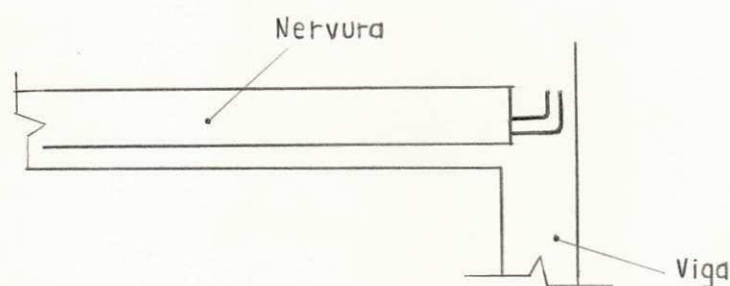


Fig. 02

8.0) VIGAS DE CONTRAVENTAMENTO

Nas lajes pré-moldadas foram utilizadas vigas de contraventamento com o objetivo de evitar a fissuração por trabalho térmico. Essas vigas ficam embutidas nas lajes.

8.1) VIGA DE SEÇÃO "T"

Foi adotada uma solução em viga "T", na estrutura do depósito de medicamentos, com o objetivo de vencer um vão considerável, adotando uma altura para a viga compatível com o uso do ambiente. (Fig. 03)

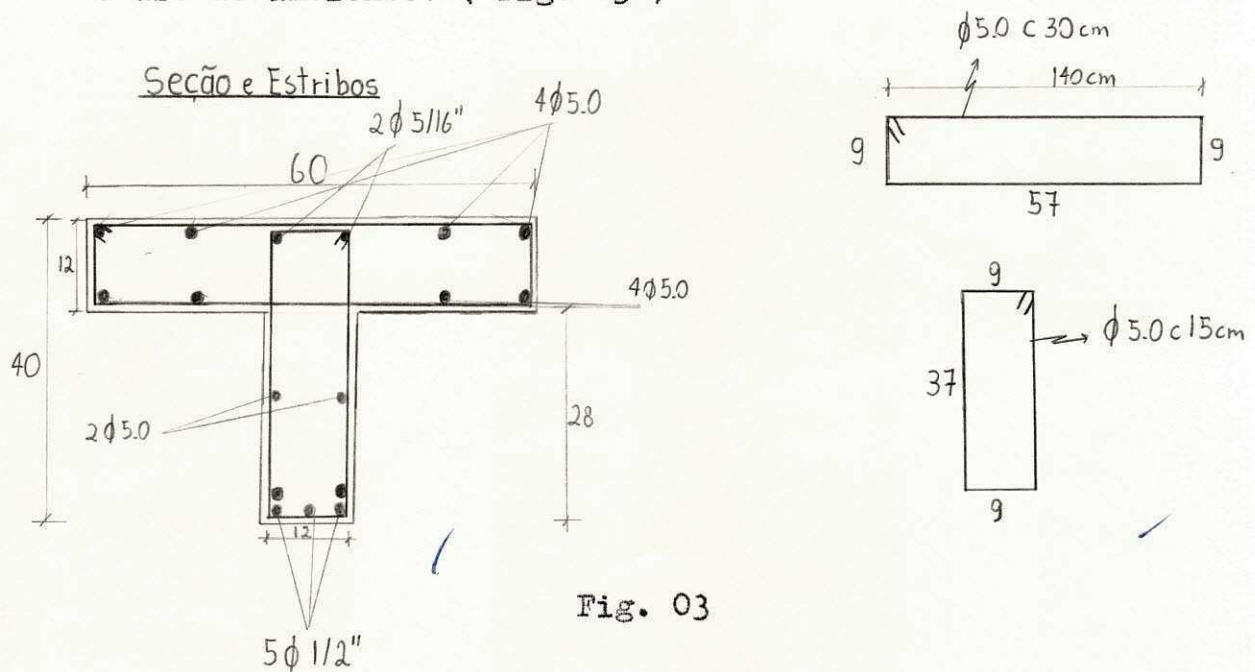


Fig. 03

8.2) TIRANTES

Usou-se uma solução em tirantes, nos serviços de ampliação do centro cirúrgico, devido a necessidade de se ter o espaço abaixo das vigas inferiores, livre para depósito.

9.0) SERVIÇOS

9.1) ARMAÇÃO

Os serviços foram executados de acordo com o Projeto Estrutural. Um ferreiro e um ajudante executaram os trabalhos de corte, dobramento, armação e colocação das ferragens de vigas, pilares e armação negativa nas lajes pré-moldadas.

Com o fim de garantir uma perfeita estabilidade e segurança da estrutura, é feita a devida fiscalização à cada aplicação de armadura, consistindo na conferência das bitolas, posições dos ferros e comprimento dos mesmos.

O aço empregado na obra foi o CA-50B e CA-60. As bitolas utilizadas foram as seguintes:

- Estribos : \varnothing 5.0mm (CA-60) ✓
- Vigas e Pilares : \varnothing 8.0 mm (CA-50) ✓
 - \varnothing 10.0 mm (CA-50) ✓
 - \varnothing 12,5 mm (CA-50) ✓

9.1.2) REMUNERAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

A remuneração dos serviços de ferreiro incide sobre o peso do ferro trabalhado. O pagamento da equipe de ferragem é feito semanalmente de acordo com a massa total de aço trabalhada.

9.2) ALVENARIA DE VEDAÇÃO

A alvenaria de vedação foi feita de 1/2 vez, utilizando-se tijolos de oito furos e argamassa no traço em volume 1:10 (cimento:massame arenoso) ou 1:8 (cimento:massame argiloso).

Através do processo de encunhamento consegue-se uma alvenaria solidamente presa. Visando uma economia no consumo do material de acabamento a alvenaria foi levantada perfeitamente a prumo.

Cabe destacar que, em virtude de alterações no projeto estrutural anterior, a alvenaria passou, em alguns setores, a ter função estrutural, por ter sido constatada a inexistência de dois pilares previstos.

9.2.1) REMUNERAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

Os serviços são executados por serventes e pedreiros, sob regime de diárias, com pagamento semanal.

9.3) CHAPISCO

Possibilitando uma maior aderência entre a superfície e o reboco ou emboço, o chapisco de cimento e areia tem a propriedade de tornar as superfícies rugosas e rústicas.

O traço utilizado para o chapisco é, em volume, 1:4 (cimento:areia peneirada).

9.4) CARPINTARIA

Uma equipe de quatro carpinteiros é encarregada de executar os serviços referentes a este ítem. As formas são montadas no próprio local da obra, utilizando tábuas de madeira comum, de 1"x12", operando uma serra circular com o objetivo do aumento da produção.

As peças estruturais são moldadas pelo processo de "abafamento" que consiste na colocação de formas nas faces longitudinais à alvenaria, fixando-as com pregos e arame recozido Nº 18.

Nos casos em que as formas não servem de apoio ao escoramento, a desmoldagem é feita 48 horas após a concretagem. O escoramento, que é composto de estroncas de madeira contraventadas, é retirado cumprindo-se rigorosamente os 28 dias iniciais de cura do concreto.

9.4.1) REMUNERAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

Os serviços referentes à carpintaria, funcionam sob o regime de diárias, com pagamento semanal.

9.5) INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A execução das instalações elétricas segue rigorosamente o projeto estabelecido. Podemos acompanhar a colocação de caixas e eletrodutos nas lajes e paredes.

9.5.1) REMUNERAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

9.5.1) REMUNERAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

Os serviços de eletricidade funcionam sob o regime de contrato, sendo pago por ponto instalado, em parcelas semanais.

10.0) RELAÇÕES HUMANAS

Todos os setores de atividades, em virtude da crescente especialização e divisão do trabalho, estão intimamente relacionados com as boas relações humanas.

Tivemos a oportunidade, como estagiário, de uma boa convivência profissional durante o período que abrangeu o estágio. Podemos observar que em um canteiro de obras as pessoas são todas interdependentes e interrelacionadas.

O relacionamento engenheiro-engenheiro, contratante-contratado, engenheiro-mestre-de-obras é fundamental e funciona perfeitamente bem, quando cada profissional consegue transmitir suas idéias de modo claro e objetivo.

11.0) SEGURANÇA DE TRABALHO

Objetivando garantir a segurança dos operários em carregados da execução da obra, foi propiciado o uso de botas e capacetes para todos os empregados.

Essa medida contribui para a diminuição dos acidentes de trabalho na construção civil, que atinge índices muito altos e deve portanto ser alvo de atenção das partes contratante-contratada.

Muitos empregados da construção civil ignoram a importância do uso do material de segurança, pudemos observar isso nas obras de ampliação do Hospital João XXIII. Esse problema acontece pela falta de informação e poderia ser reduzido através de uma campanha de esclarecimento a nível nacional pelos órgãos governamentais usando o poder dos meios de comunicação assim como já ocorrem as campanhas de saúde.

12.0) LEVANTAMENTOS DE QUANTITATIVOS

Foram feitos por nós estagiários os seguintes levantamentos de quantitativos, durante o acompanhamento das obras de ampliação do Hospital João XXIII:

12.1) Volume de concreto simples (reforço) das lajes de piso dos Blocos "A" e "B" até a fase atual.

BLOCO "A": Área Total = $477,157\text{m}^2$

Volume de Capeamento Total = $477,157 \times 0,09 = 42,94\text{m}^3$

Espessura Média = 9cm

BLOCO "B": Área Total = $261,12\text{m}^2$

Volume de Capeamento Total = $261,12 \times 0,09 = 23,50\text{m}^3$

Espessura Média = 9cm

12.2) Volume de concreto armado do Bloco "A".

- Seção dos pilares: 12x30
- Número de pilares = 53
- Volume de concreto armado dos pilares = $5,152\text{m}^3$
- Volume de concreto armado das vigas = $13,785\text{m}^3$
- Volume Total de concreto Armado do Bloco "A" = $18,937\text{m}^3$

12.3) Volume de Capeamento das Lajes Pré-Moldadas do Bloco "A"

- Espessura Média = 5cm
- Área Total das lajes = 472,74m²
- Volume Total de Capeamento = 23,637m³

12.4) Levantamento da compra de ferro

- Datas das Notas Fiscais: 14/05/89 e 02/08/89

- Ø 5.0 mm 1200 + 806 = 2006 Kg
- Ø 8.0 mm 1140 = 1140 Kg
- Ø 10.0 mm 2000 + 800 = 2800 Kg
- Ø 12,5 mm 1800 = 1800 Kg
- TOTAL GERAL = 7746 Kg

12.5) Área de reboco e emboço

BLOCO "A"

- enfermarias: reboco = 361,03 m²
- apartamentos: reboco = 899,50 m²
- emboço: 216,85 m
- circulação 1: reboco = 59,54 m²
- circulação 2: reboco = 93,94 m²
- posto de enfermagem: reboco = 47,52 m²

- Área Total de Reboco = 1461,53 m²
- Área Total de Emboço = 216,85 m²

BLOCO "B"

- apartamentos: reboco = 1090,02 m²
- emboço = 324,06 m²
- circulação 1: reboco = 123,29 m²
- circulação 2: reboco = 49,82 m²
- Área Total de Reboco = 1263,13 m²
- Área Total de Emboço = 324,06 m²

12.6) LEVANTAMENTO DOS PONTOS DO PROJETO DE INSTALAÇÕES HI -
DROSSANITÁRIAS

(ÁGUA) Apartamento-Tipo

- chuveiro 01
- lavatório 01
- bacia sanitária. 01
- válvula de descarga 01
- registro de gaveta 01
- registro de passagem 01
- Total de ptos. por apartamento = 06
- lavatórios 04
- 01 caixa d'água subterrânea. . 02
- 01 caixa d'água elevada. . . . 05

* Número de apartamentos: 21

- Total de Pontos nos Blocos "A" e "B": 137

(ESGOTO) Apartamento-Tipo

- = caixa sinfonada de duas entradas. . . 02
- pia 01
- bacia sanitária 01
- Total de pontos por apartamentos. . . = 04
- laboratório. 04
- caixa de inspeção 09
- Número Total de Pontos de Esgôto: 97

13.0) OBSERVAÇÕES GERAIS

O projeto do piso inferior do hospital(1ª etapa) previa a construção de um novo andar(2ª etapa).Contudo foram verificadas alterações nesse projeto, quando da execução do mesmo.

A ausência de dois pilares centrais, bem como o deslocamento de outros e aplicação de um capeamento de baixa qualidade são algumas dessas modificações que podemos citar e que causaram um inevitável atraso e encarecimento do projeto de ampliação.

14.0) CONCLUSÃO

Adquirir experiência prática, coadunar conhecimentos teóricos aos práticos, cremos serem objetivos básicos em um período de estágio.

Tivemos a oportunidade de adquirir a sensibilidade para coisas até então restritas a plantas e especificações.

Durante o estágio, praticamos desde técnicas práticas e simples como fazer uma transferência de nível(baseada no "Princípio dos Vasos Comunicantes"), até a análise e o entendimento do comportamento de uma estrutura a partir de um projeto. Esse aprendizado prático nos aproxima mais da realidade proporcionando um grande sentimento de realização.

Portanto, concluímos que os objetivos fundamentais foram alcançados e funcionarão como um arquivo inicial a que poderemos recorrer durante novas funções que desempenharemos como profissionais da engenharia.

Destacamos a importância de um estágio para a formação profissional de um engenheiro, cabendo portanto a Universidade intensificar e estimular cada vez mais através de uma maior aproximação da empresa privada, que seria diretamente beneficiada pois absorveria profissionais com maior experiência e conhecimento dos problemas específicos de cada empresa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ATECEL - GEOTECNIA

Certificado nº 135/89 Data 10/08/1989
 Obra/Local AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL JOÃO XXIII - CAMPINA GRANDE-PB.
 fck 13,0 (MPa (130 kgf/cm²)) Controle RAZOÁVEL
 Cimento Empregado ZEBU-32-POZ Consumo de cimento 300 kg/m³
 Construtora - Interessado HOSPITAL JOÃO XXIII LTDA.

R E S U L T A D O S

PENEIRAS		MATERIAIS EMPREGADOS Porcentagem retida acumulada em peso				OBSERVAÇÕES
Nº	(mm)	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
3"	76,00					1) Os materiais destinados ao estudo da dosagem do concreto, foram enviadas ao laboratório da ATECEL pelo interessado.
2"	50,00					
1 1/2"	38,00					
1"	25,00	1,7				
3/4"	19,00	86,0	2,8			
3/8"	9,50	100,0	78,8			2) O agregado miúdo foi peneirado na peneira de 3/8", correspondente a 9,50 mm de abertura.
4	4,80	100,0	100,0		12,2	
8	2,40	100,0	100,0		35,4	
16	1,20	100,0	100,0		58,6	
30	0,60	100,0	100,0		90,0	
50	0,30	100,0	100,0		98,9	
100	0,15	100,0	100,0		99,6	

CARACTERÍSTICAS	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	% de cimento na mistura _____%
Massa Unitária	1,40	1,43		1,53	% de areia na mistura _____%
Massa Específica	2,65	2,65		2,62	% de brita nº na mistura _____%
Módulo de Finura	7,9	6,8		3,9	% de brita nº na mistura _____%
Diâmetro Máximo	25	19		9,5	% de argomassa na mistura _____%

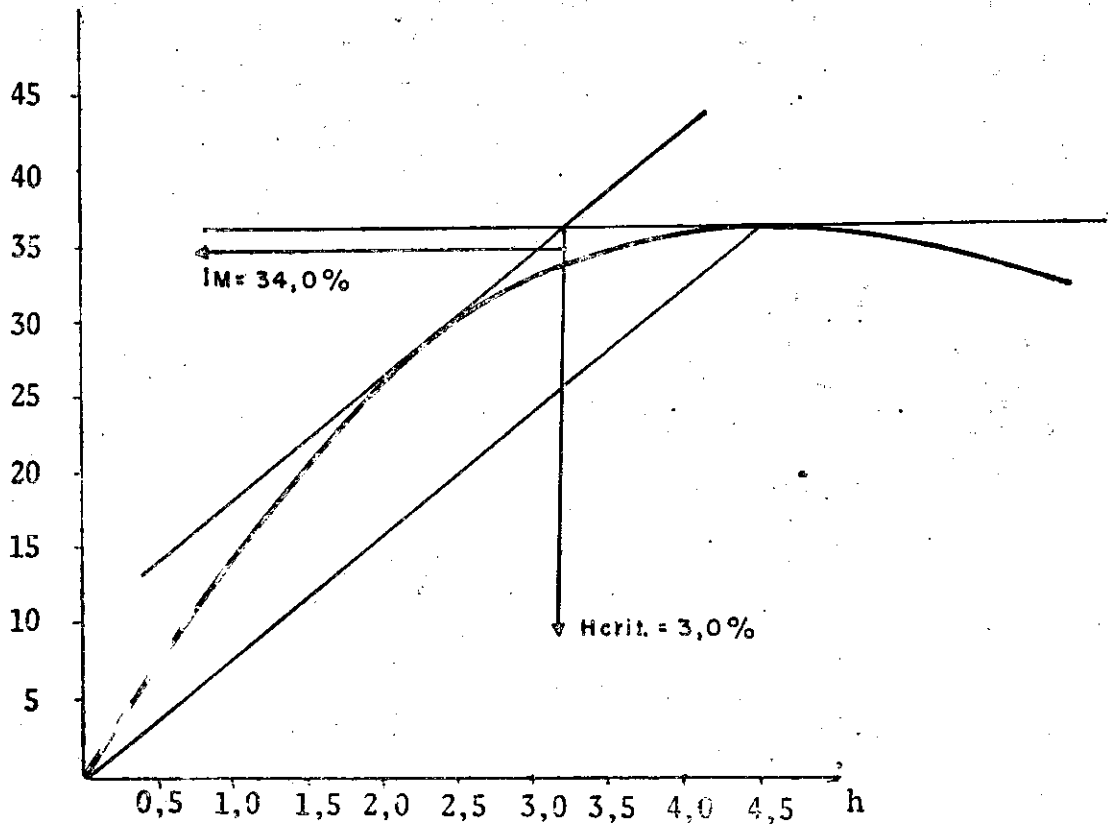
RESISTÊNCIAS MÉDIAS

3 dias 12,1 MPa (121 kgf/cm²)
 7 dias 14,7 MPa (147 kgf/cm²)
 28 dias -

ÁGUA / CIMENTO 0,60

Traço em Peso 1:2,65:1,85:1,90

Traço em Volume -X.X-X.X-X.X-X.X-X.X-X.



CORREÇÕES PARA AREIA E ÁGUA

Teor de Umidade	Areia a Acrescentar	Água a Subtrair	Água a Adicionar
0	0	0	30,0
1	8	1,5	28,5
2	21	2,5	27,5
3	28	4,0	26,0
4	29	5,5	24,5
5	30	6,5	23,5
6	29	8,0	22,0
-	-	-	-

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

Quantidade	Área	Altura	Traço p/ 1 Saco de Cimento	
	cm ²	cm	Peso	Volume lt
2 P. Areia seca	30x50	28,8	132,5	86,4
2 P. B. 19	30x50	21,5	92,5	64,5
2 P. B. 25	30x50	22,6	95,0	67,8
Água	-	-	-	30,0
Eng.º FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA	Eng.º CARLOS ROBERTO V. COSTA			
Chefe dos Laboratórios de Solos		Técnico dos Laboratórios		

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
A TECEL - GEOTECNIA

Certificado nº 151/89 Data 18/09/89
Obra/Local AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL JOÃO XXIII - C. GRANDE - PB
fck 15,0 MPa (150 kgf/cm²) Controle FAZCÁVEL
Cimento Empregado ZERU-32-POZ Consumo de cimento 310 kg/m³
Construtora _____ Interessado HOSPITAL JOÃO XXIII

RESULTADOS

PENEIRAS		MATERIAIS EMPREGADOS Porcentagem retida acumulado em peso				OBSERVAÇÕES
Nº	(mm)	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
3"	76,00					O agregado miúdo foi seivado na peneira 5/8", correspondente a 9,50 mm de abertura.
2"	50,00					
1 1/2"	38,00					
1"	25,00	1,2				
3/4"	19,00	82,5	1,8			
3/8"	9,50	100,0	84,7			
4	4,80	100,0	99,7		10,2	
8	2,40	100,0	100,0		33,2	
16	1,20	100,0	100,0		51,2	
30	0,60	100,0	100,0		85,2	
50	0,30	100,0	100,0		97,4	
100	0,15	100,0	100,0		99,8	

CARACTERÍSTICAS	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	% de cimento na mistura _____ %
Massa Unitária	1,40	1,43		1,55	% de areia na mistura _____ %
Massa Específica	2,15	2,65		2,62	% de brita nº na mistura _____ %
Módulo de Finura	7,8	6,8		3,8	% de brita nº na mistura _____ %
Diâmetro Máximo	25	19		9,5	% de argamassa na mistura _____ %

RESISTÊNCIAS MÉDIAS

3 dias 13,4 MPa (134 kgf/cm²)

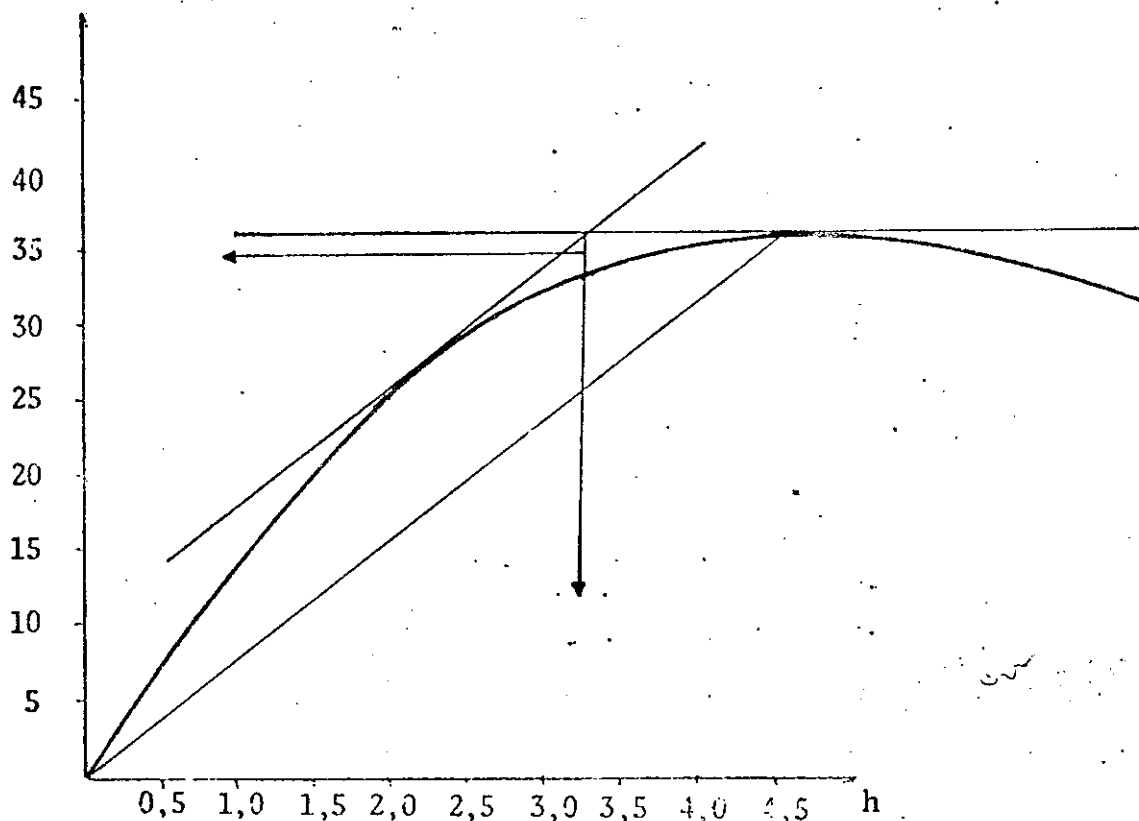
7 dias 16,0 MPa (169 kgf/cm²)

28 dias _____

ÁGUA / CIMENTO 0,52

Traço em Peso 1:2,55:1,80:1,85

Traço em Volume -0-



CORREÇÕES PARA AREIA E ÁGUA

Teor de Umidade	Areia a Acrescentar	Água a Subtrair	Água a Adicionar
0	0	0	26,0
1	8	1,0	25,0
2	19	2,5	23,5
3	26	4,0	22,0
4	30	5,0	21,0
5	29	6,5	19,5
6	27	7,5	18,5
-	-	-	-

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

Quantidade	Área	Altura	Traco / 1 Saco de Cimento	
	cm ²	cm	Peso	Volume lt
2 P. Areia Seca	40x40 30x50	26,1 27,8	127,5	83,4
2 P. B-19	40x40 30x50	19,7 21,0	90,0	63,0
2 P. B-25	40x40 30x50	20,6 22,0	92,5	66,0
Água	-	-	-	26,0
Eng ^o FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA		Eng ^o CARLOS ROBERTO V. COSTA		
Chefe dos Laboratórios de Solos		Técnico dos Laboratórios		


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ATECEL - GEOTECNIA


RELATÓRIO Nº 047/89

Em, 18 de Setembro de 19 89

ASSUNTO: DOSAGEM DO CONCRETO
INTERESSADO: HOSPITAL JOÃO XXIII
OBRA: AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL JOÃO XXIII
LOCAL: CAMPINA GRANDE-PB

Em complemento ao Certificado nº 135/89 - ATECEL, estamos enviando os resultados obtidos para a resistência à compressão simples correspondente a idade de 28 dias. Rompidos os corpos de prova, foram obtidas resistências de 20,9 MPa e 22,5 MPa respectivamente, apresentando média de 21,7 MPa.


Engº FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA
Chefe dos Laboratórios de Solos


Engº CARLOS ROBERTO V. COSTA
Técnico dos Laboratórios