

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

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

RELATORIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR: PROFESSOR EDSON DA COSTA PEREIRA

LOCAL DO ESTÁGIO: HOSPITAL JOÃO XXIII

OBRA: AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL JOÃO XXIII

ALUNO: GIBSON ROCHA MEIRA

MATRÍCULA: 8511082/4

CAMPINA GRANDE - PB  
OUTUBRO/1989



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

ASSINATURAS:

  
Professor Edson da Costa Pereira  
- Supervisor do estágio -

  
Gibson Rocha Meira  
- Aluno -

Campina Grande - Pb  
Setembro/1989

## ÍNDICE

	Página
- AGRADECIMENTOS .....	2
- APRESENTAÇÃO .....	3
- INTRODUÇÃO .....	4
- DESCRIÇÃO GERAL .....	5
1. ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA .....	5
2. DESCRIÇÃO DA OBRA .....	5
3. PROJETOS .....	6
4. SERVIÇOS E MATERIAIS .....	6
4.1. Carpintaria .....	6
4.2. Armação .....	7
4.3. Concreto armado .....	7
4.3.1. Preparo, aplicação e controle .....	8
4.3.2. Lajes pré-moldadas .....	9
4.3.3. Vigas de contraventamento .....	9
4.3.4. Vigas de seção "T" .....	9
4.3.5. Tirantes .....	10
4.4. Eletricidade .....	10
4.5. Alvenaria .....	10
4.6. Chapisco .....	10
5. LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS .....	11
6. SEGURANÇA NO TRABALHO .....	11
- CONCLUSÃO .....	12

### AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos ao Corpo Docente do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - Campus II, em especial aos professores Normando Perazzo, Milton Bezerra das Chagas Filho, Adalberto Machado Moita e José Bezerra da Silva.

Ao engenheiro e professor Edson da Costa Pereira, responsável técnico da obra, que muito contribuiu para o aprimoramento dos nossos conhecimentos técnicos.

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

### APRESENTAÇÃO

De forma detalhada, este relatório mostra as atividades do aluno Gibson Rocha Meira, matrícula número 8511082/4 do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - Campus II, durante o seu estágio supervisionado. O estágio foi realizado na obra de ampliação das instalações do Hospital João XXIII, situado no loteamento Jardim Ottoni entre as ruas: Nilo Peçanha, Villeneuve Maia, Av. Getúlio Vargas e praça Félix Araújo, com entrada pela rua Nilo Peçanha.

O estágio foi orientado e supervisionado pelo professor Edson da Costa Pereira, no período de 28 de agosto à 28 de setembro, totalizando 100 horas.

## INTRODUÇÃO

Através do presente relatório serão descritas as atividades desenvolvidas durante o acompanhamento dos trabalhos de execução da obra de ampliação das instalações do Hospital João XXIII.

Consta, a ampliação em causa, 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);
- 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 próximo ao necrotério;
- Ampliação do depósito do centro cirúrgico.

No início do estágio, as obras se encontravam em andamento, tendo, os seguintes serviços, sido já executados:

- Estrutura do bloco A (inclusive lajes);
- Alvenaria de fechamento do bloco A;
- Obras de recuperação das fundações;
- Pavimento inferior do depósito de medicamentos;
- Parte da alvenaria de fechamento do bloco B;
- Laje de piso do depósito do centro cirúrgico.

Os serviços acompanhados pelo estagiário dão continuidade à obra, concentrando-se, em sua maioria, na ampliação do setor B; na execução da rampa interna, do pavimento superior do depósito de medicamentos e na ampliação do depósito do centro cirúrgico.

Por todo o período de estágio, foi dispensada uma boa orientação, quer pelo engenheiro, quer pelo mestre-de-obras e demais operários.



## 1 - ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA

A administração da obra segue o sistema de administração direta, com a consultoria técnica da Associação Técnica Científica Ernesto Luiz de Oliveira (ATECEL), nas pessoas dos engenheiros Edson da Costa Pereira e José Bezerra da Silva.

## 2 - DESCRIÇÃO DA OBRA

A obra consta da ampliação das instalações do Hospital João XXIII, situado no loteamento Jardim Otonni, entre as ruas: Nilo Peçanha, Villeneuve Maia, Av. Getúlio Vargas e Praça Félix Araújo, com entrada pela rua Nilo Peçanha.

De acordo com o projeto do piso inferior do Hospital, previa-se a construção de um novo andar "a posteriori". Contudo, alterações neste projeto, quando da execução do mesmo (ausência de dois pilares centrais, bem como o deslocamento de outros e um capeamento de baixa qualidade da laje), forçaram alterações no projeto à executar e um inevitável atraso da obra.

A obra inicial consta de uma área construída de 4.110,20 m<sup>2</sup>, pretendendo-se uma ampliação de 914,26 m<sup>2</sup>.

A ampliação corresponde à construção de um depósito de medicamentos, ampliação do depósito do centro cirúrgico e à execução de um andar elevado, dividido em três setores (A, B e C), da seguinte forma:

- Rampa de acesso externo: Destinada ao fluxo de pessoas com acesso direto ao piso superior. Conta com uma área = 40,40 m<sup>2</sup>;

- Enfermaria: A ser definida no projeto arquitetônico. Conta com uma área = 192,96 m<sup>2</sup>;

- Apartamentos(leitos): Totalizam-se em vinte e um nos setores A e B, sendo que, cada apartamento dispõe de um banheiro, com iluminação e aeração, na maioria dos casos, através de poços. Conta com uma área = 23,10 m<sup>2</sup>, para cada apartamento;

- Posto de enfermagem: Localizado na transição dos setores A e B. Conta com uma área = 10,00 m<sup>2</sup>;

- Rampa interna: Destinada ao fluxo interno do hospital. Conta com uma área = 92,20 m<sup>2</sup>;

- Depósito: Localizado acima da rampa interna e com o objetivo de arquivar documentação do hospital. Conta com uma área = 68,04 m<sup>2</sup>;

- Circulação: Ao longo dos blocos A e B. Conta com uma área = 216,46 m<sup>2</sup>;

A divisão física dos setores A, B e C foi executada, de acordo com o projeto, através de juntas de dilatação.

A obra consta, ainda, da execução das instalações hidro-sanitárias, elétricas, telefônicas, de combate à incêndio e de oxigênio.

### 3 - PROJETOS

Os projetos foram elaborados em Campina Grande, sendo que os projetos arquitetônico, hidro-sanitário e elétrico ficaram sob a responsabilidade do escritório de arquitetura do arquiteto Carlos Alberto Almeida, enquanto que o projeto estrutural ficou sob a responsabilidade da ATECEL, na pessoa do engenheiro José Bezerra da Silva.

### 4 - SERVIÇOS E MATERIAIS

#### 4.1 - Carpintaria

Foi usado o sistema de formas moldadas "in loco", composto de tábuas de madeira comum de 1"x12", com comprimento variando de 2 à 5 metros. Para a composição das formas, de acordo com o projeto, a carpintaria dispõe de uma serra elétrica, objetivando uma maior produtividade.

A moldagem das peças estruturais é feita por "abafamento" para aquelas embutidas na alvenaria e, nos demais casos, a moldagem é feita ao longo da periferia da peça. No caso de abafamento, colocam-se formas nas faces longitudinais à alvenaria e fixam-nas com pregos, arame recozido e, no caso de vigas, acrescentam-se barrotes de madeira.

A desmoldagem é feita quarenta e oito horas após a concretagem, nos casos em que as formas não servem de apoio ao escoramento.

O escoramento é composto de estroncas de madeira devidamente acunhadas e contraventadas, de modo a dar rigidez ao conjunto. A retirada do mesmo cumpre, rigorosamente, os vinte e oito dias iniciais de cura do concreto.

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

#### 4.2 - Armação

Neste item são incluídos todos os trabalhos de corte, dobramento, armação e aplicação das ferragens de vigas e pilares. Toda a execução dos serviços fica a cargo da equipe de ferragem composta de um ferreiro e dois ajudantes, sob o regime de contrato de prestação de serviços, incidente sobre o peso do ferro trabalhado. Todos os serviços são executados, rigorosamente, de acordo com o projeto estrutural.

É feita a devida fiscalização a cada aplicação de armadura, que consiste na conferência das bitolas, posições de cada ferro e comprimento dos mesmos. Esta fiscalização é de extrema importância, visto que a estabilidade e a segurança da estrutura estão intimamente ligadas à quantidade e disposição da armadura.

Os tipos de aço utilizados foram:

estribos (vigas e pilares)	-	Ø 5.0 mm
vigas e pilares	-	Ø 8.0 mm
		Ø 10.0 mm
		Ø 12.5 mm

O pagamento da equipe de ferragem é feito semanalmente, de modo a não superar o total a ser pago de acordo com a massa total de aço trabalhada.

#### 4.3 - Concreto Armado

A execução da estrutura da obra em concreto armado foi um dos principais pontos de concentração dos trabalhos realizados no estágio, sendo observadas todas as etapas que envolvem os serviços de concretagem.

#### 4.3.1 - Preparo, aplicação e controle do concreto

O concreto utilizado nos elementos estruturais é produzido na própria obra, sendo utilizadas dosagens racionais (ver anexo 1) para vigas e pilares e dosagem empírica (traço 1:2:4 - 1 saco de cimento, areia, brira 19 - usa-se as padiolas da dosagem racional) para o capeamento das lajes. O objetivo destes traços é alcançar a resistência média desejada.

Os resultados preconizados pela ATECEL para os  $f_{ck}(s)$  de 13MPa e 15MPa mostram que a resistência mínima exigida aos vinte e oito dias é superada no sétimo dia, mostrando que, no vigésimo oitavo dia, temos uma resistência característica bem acima da exigida. São sugeridas correções no traço devido a presença de umidade na areia, além de dimensões de padiolas para o preparo do traço. Devido a sugestão das dimensões das padiolas não se amoldarem à abertura da betoneira, mudou-se as dimensões das mesmas, de modo a compor o mesmo traço (ver anexo 1).

O preparo do material a ser utilizado na concretagem é feito através de betoneira com capacidade para 210 litros, havendo, assim, grande produção e mistura homogênea dentro da resistência desejada. Durante o processo de preparo há preocupação constante em relação a quantidade de água a ser utilizada, pois a mesma em excesso provoca perda de resistência.

Usou-se, também, o preparo manual de concreto para execução das estruturas do depósito de medicamentos e depósito do centro cirúrgico, seguindo-se as mesmas recomendações do preparo mecânico. Inclusive padiolas para obtenção de  $f_{ck} = 13MPa$  e controle d'água.

O transporte de material, quando feito em latas, corresponde ao volume inicial das padiolas. Depois da homogeneização do material, o mesmo é transportado através de baldes até o local da concretagem.

O lançamento do concreto é feito diretamente sobre as lajes pré-moldadas(capeamento) ou nas formas(vigas e pilares), sendo que, neste caso, as formas são, antecipadamente, umedecidas para evitar a retenção de parte da água de amassamento nas mesmas, prejudicando a cura do concreto.

O adensamento adotado foi o manual, devido a dificuldade do uso de um vibrador de imersão em um hospital sem incômodo para os pacientes. Levou-se, também, em consideração o programa de conclusão da obra permitir o uso de adensamento manual(mais vagaroso).

A cura do concreto é feita molhando-se frequentemente as peças concretadas, principalmente as lajes, por apresentarem uma superfície exposta bem maior. Assim sendo, estas estão mais sujeitas à evaporação da água necessária às reações químicas que dão resistência ao concreto.

Todos os procedimentos adotados durante o preparo, aplicação e controle do concreto visam ter, como resultado final, uma resistência que atenda as exigências mínimas do projeto estrutural (para os blocos "A" e "C" -  $f_{ck} = 13\text{MPa}$ ; para o bloco "B" -  $f_{ck} = 15\text{MPa}$ ).

#### 4.3.2 - Lajes pré-moldadas

O processo de execução das lajes pré-moldadas segue o seguinte roteiro:

Primeiro colocam-se as formas das vigas de contraventamento, com as respectivas contraflechas. Estas próprias formas, já com a ferragem inferior das vigas, serve de apoio intermediário para as nervuras.

Em uma segunda etapa segue-se com a colocação das nervuras, sendo que, as partes que penetram nas vigas devem ser quebradas e a sua ferragem dobrada. O objetivo de se quebrar a parte interna às vigas de apoio é o de criar um meio monolítico nas mesmas, ou seja, evitar descontinuidades da peça devido a diferença de cura do concreto dos trilhos e das vigas.

Em terceiro lugar é feita a colocação dos blocos nos espaços entre nervuras, compõe-se o restante da ferragem das vigas de contraventamento, colocam-se as tubulações e caixas de eletricidade e a armadura negativa sobre os elementos de apoio (vigas e cintas).

Em último lugar é feito o capeamento da laje, no traço em volume 1:2:4 (1 saco de cimento, areia, brita 19) de forma a compor sua espessura final (ver padiolas - anexo 1).

#### 4.3.3 - Vigas de contraventamento

Foram usadas vigas de contraventamento em todas as lajes pré-moldadas, de modo a evitar a fissuração das mesmas, por trabalho térmico e quando da sua deformação. Estas vigas ficam embutidas na laje e o mesmo concreto usado para o capeamento da laje é o das vigas de contraventamento.

#### 4.3.4 - Viga de seção "T"

Na obra do depósito de medicamentos adotou-se uma solução em viga T, objetivando vencer um vão considerável com uma altura de viga compatível com o uso do ambiente (ver anexo 2).

#### 4.3.5 - Tirantes

Na ampliação do depósito do centro cirúrgico usou-se uma solução em tirantes, criando-se apoios inversos para duas vigas (ver anexo 3).

A solução em tirantes foi imposta pela necessidade de se ter o espaço, abaixo das vigas inferiores, livre para depósito.

#### 4.4 - Eletricidade

As atividades de eletrotécnica acompanhadas pelo estagiário resumem-se na colocação de caixas e eletrodutos nas lajes e paredes.

Há um cuidado especial quando da concretagem das lajes para evitar a danificação de eletrodutos embutidos na mesma.

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

#### 4.5 - Alvenaria

Todo fechamento da estrutura é feito em alvenaria de 1/2 vez, onde são utilizados tijolos de 8(oito) furos e argamassa no traço em volume 1:10 (cimento e massame arenoso) ou 1:8 (cimento e massame argiloso).

Toda a alvenaria deve ser levantada a prumo, para um menor consumo de material de acabamento, além do fato de que a própria alvenaria de fechamento, em virtude de alterações no projeto estrutural anterior, passou, em alguns setores, a ter função estrutural.

A execução dos serviços funcionam sob regime de diária, com pagamento semanal. Isto ocorre não só para os serviços de alvenaria, mas para todos os serviços executados por pedreiros e serventes.

#### 4.6 - Chapisco

Em todas as superfícies onde será aplicado acabamento final, aplica-se chapisco, com o objetivo de dispor maior aderência entre a superfície e o reboco ou emboço.

O chapisco deve apresentar alta resistência, principalmente quando utilizado nos elementos estruturais onde passa a fazer parte da seção resistente. As peças estruturais abafadas, com dimensão final de 12(doze) cm, terão sua seção integralizada através do chapisco e um revestimento em argamassa de cimento e areia em traço forte (1:4).

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

## 5 - LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

Durante o período de estágio foram levantados quantitativos de importância para o acompanhamento do custo da obra (ver anexo 4). São eles:

- Volume de capeamento;
- Volume de concreto armado;
- Área de emboço;
- Área de reboco.

O sistema de medição utilizado foi o apresentado pelo TCPOB da editora PINI.

## 6 - SEGURANÇA NO TRABALHO

A administração da obra, com o objetivo de garantir a segurança dos operários na obra, adotou o uso de capacetes e botas para todos os empregados. Vale lembrar que o uso de equipamentos de segurança em obras de construção civil é fiscalizado pelo Ministério do Trabalho.

## CONCLUSÃO

De maneira generalizada, já que o assunto é uma fonte ampla e inesgotável de descrições, discutimos todo o trabalho realizado na obra durante o estágio.

Os objetivos fundamentais foram cumpridos: adquirir uma visão mais ampla do que é a construção civil, por em prática teorias assimiladas em salas de aula, iniciar o contato engenheiro-operário.

Temos a certeza de que este estágio foi apenas o começo para um longo apredizado durante novos trabalhos a realizar como engenheiro.

Por ser o início, o estágio deve ser o mais rentável possível, em termos de informações. É nele que se consegue por em prática todos os ensinamentos, que não são poucos, recebidos em sala de aula, além da experiência adquirida diretamente com o pessoal da obra.

Por fim, concluímos que o estágio é indispensável para a formação profissional de um engenheiro, constituindo trabalho de extensão que a universidade deveria intensificar e estimular.



A N E X O S  
- - - - -

ANEXO 1

**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/cm<sup>2</sup>)) Controle RAZOAVIII  
 Cimento Empregado ZERO-32-10Z Consumo de cimento 300 kg/m<sup>3</sup>  
 Construtora - Interessado HOSPITAL JOÃO XXIII LTDA.

**RESULTADOS**

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) O agregado miúdo foi peneirado na peneira de 3/8", correspondente a 9,50 mm de abertura.
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			
4	4,00	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 argamassa na mistura _____%

**RESISTÊNCIAS MÉDIAS**

3 dias 12,1 MPa (121 kgf/cm<sup>2</sup>)  
 7 dias 14,7 MPa (147 kgf/cm<sup>2</sup>)  
 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.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
**ATECEL - 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/cm<sup>2</sup>) Controle: RAZONÁVEL  
 Cimento Empregado: CEMEX-32-POZ Consumo de cimento: 310 kg/m<sup>3</sup>  
 Construtora: \_\_\_\_\_ Interessado: HOSPITAL JOÃO XXIII

RESULTADOS

PENEIRAS		MATERIAIS EMPREGADOS Porcentagem retida acumulada em peso				OBSERVAÇÕES
Nº	(mm)	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
3"	76,00					0 agregado nenhum foi
2"	50,00					separado na peneira
1 1/2"	38,00					3/8", correspondente
1"	25,00	1,2				2,50 mm de abertura.
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		35,2	
50	0,30	100,0	100,0		07,4	
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	____%
Massa Específica	2,15	2,65		2,62	% de areia na mistura
Módulo de Finura	7,8	6,8		3,6	% de brita nº na mistura
Diâmetro Máximo	25	19		0,5	% de brita nº na mistura
					% de argamassa na mistura

RESISTÊNCIAS MÉDIAS

3 dias 13,4 MPa (134 kgf/cm<sup>2</sup>)

7 dias 16,0 MPa (160 kgf/cm<sup>2</sup>)

28 dias \_\_\_\_\_

ÁGUA / CIMENTO 0,52

Traço em Peso: 1:2,55:1,80:1,85

Traço em Volume: \_\_\_\_\_

*Lucy*



HOSPITAL JOÃO XXIII

DOSAGEM RACIONAL: 13MPa

CONVERSÃO DE DIMENSÕES DE PADIOLAS

padiolas	medidas				
	originais		modificadas		vol (dm3)
	base (cm)	alt. (cm)	base (cm)	alt. (cm)	
02 padiolas de areia seca	30x50	28,8	40x40	27,0	86,4
02 padiolas de brita no.19	30x50	21,5	40x40	20,2	64,6
02 padiolas de brita no.25	30x50	22,6	40x40	21,2	67,8
água	-	-	-	-	30,0

HOSPITAL JOÃO XXIII

DOSAGEM RACIONAL: 15MPa

CONVERSÃO DE DIMENSÕES DE PADIOLAS

padiolas	medidas				
	originais		modificadas		vol (dm3)
	base (cm)	alt. (cm)	base (cm)	alt. (cm)	
02 padiolas de areia seca	30x50	27,8	40x40	26,1	83,4
02 padiolas de brita no.19	30x50	21,0	40x40	19,7	63,0
02 padiolas de brita no.25	30x50	22,0	40x40	20,6	66,0
água	-	-	-	-	26,0

ANEXO 2



VIGA DE SEÇÃO "T"

02  $\phi$  5/16" - 660 (FACE SUP. MESA - CENTRO)

- 660 -

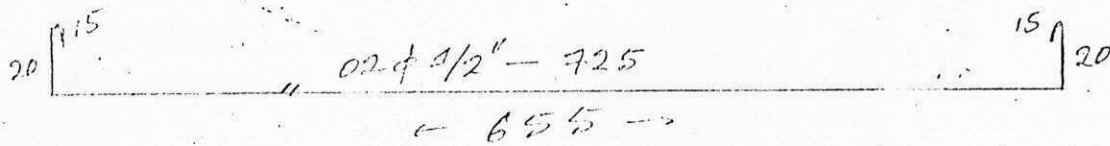
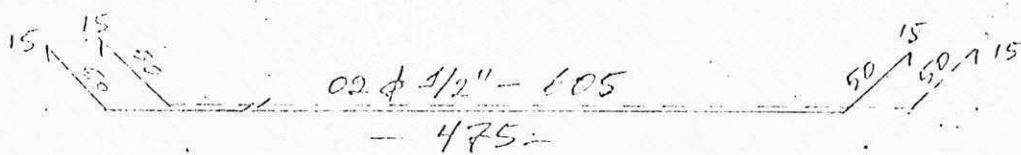
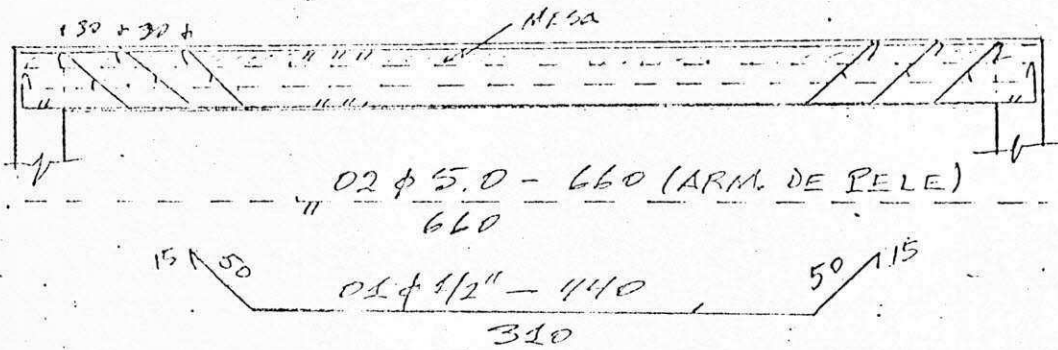
04  $\phi$  5.0 - 660 (FACE SUP. MESA)

- LATERAIS -

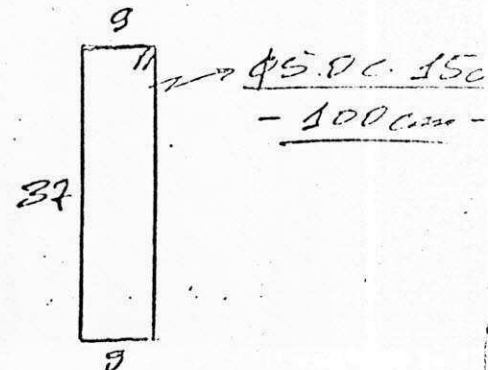
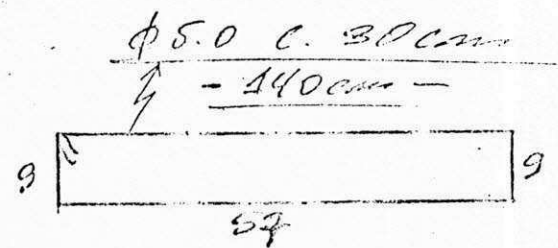
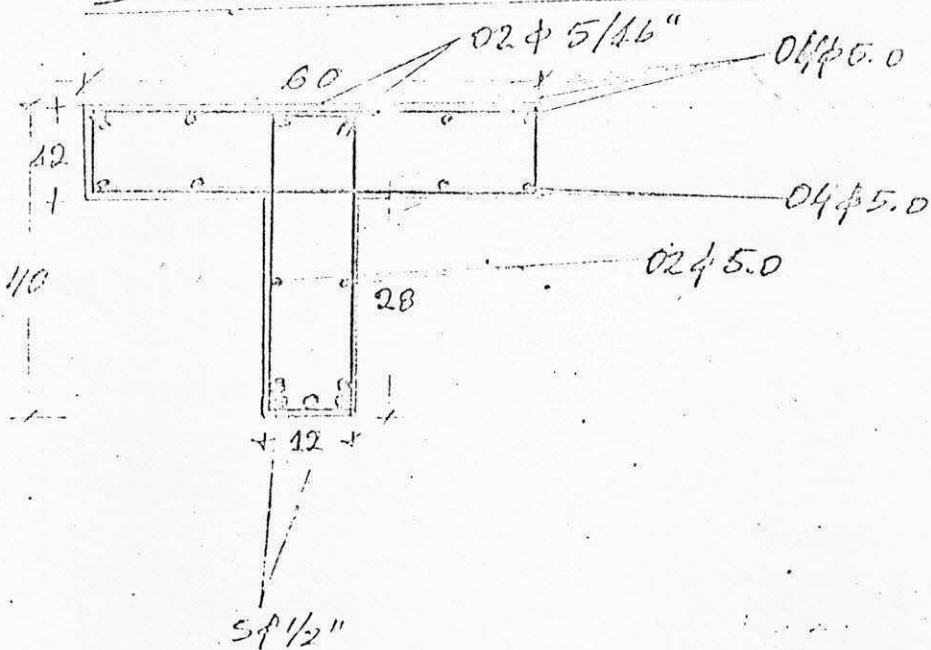
" " " - 660 -

04  $\phi$  5.0 - 660 (FACE INF. MESA)

- 660

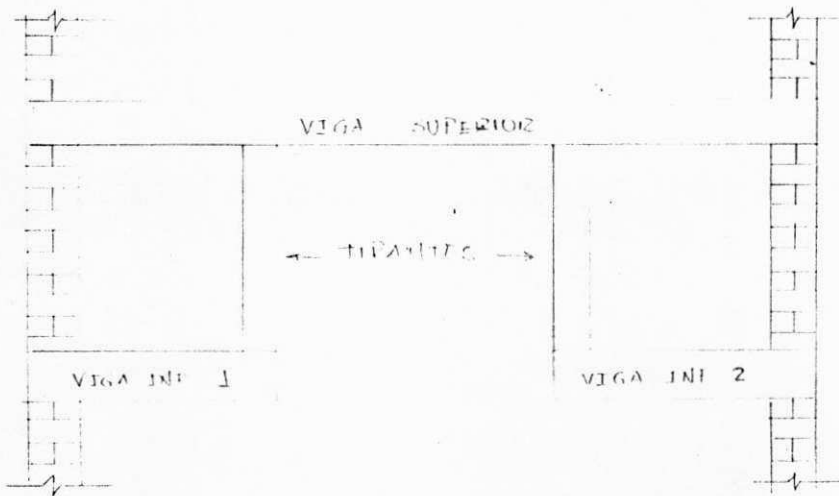


SEÇÃO E ESTRIBOS



ANEXO 3

TIRANTES

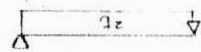


Esquemas de cálculo :

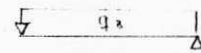
Viga Superior :



Viga Inferior 1 :



Viga Inferior 2 :



Tirantes :



ANEXO 4

- OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL JOÃO XXIII

LEVANTAMENTOS

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

Espessura Média = 9cm

BLOCO A

Área Total =  $477,157m^2$

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

BLOCO B

Área Total =  $261,12m^2$

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

02 - Volume de concreto armado do Bloco A:

Seção dos pilares: 12x30

Número de pilares = 53

Volume de concreto armado dos pilares =  $53 \times 0,12 \times 0,30 \times 2,70 = 5,152m^3$

Volume de concreto armado das vigas =  $13,785m^3$

Volume Total de Concreto Armado do Bloco A =  $18,937m^3$

03 - Volume de Capeamento das lajes Premoldadas do Bloco A.

Espessura Média = 5cm

Área Total das Lajes =  $472,74m^2$

Volume Total de Capeamento =  $472,74 \times 0,05 = 23,637m^3$

Campina Grande, 02 de setembro de 1989

- OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL JOÃO XXIII

L E V A N T A M E N T O S

04 - Área de reboco e emboço dos blocos A e B

BLOCO A

Enfermaria: reboco=361,03 m<sup>2</sup>

Apartamentos: reboco=899,50 m<sup>2</sup>

emboço=216,85 m<sup>2</sup>

Circulação 1: reboco= 59,54 m<sup>2</sup>

Circulação 2: reboco= 93,94 m<sup>2</sup>

Posto de enferm.: reboco= 47,52 m<sup>2</sup>

- Área total de reboco = 1461,53 m<sup>2</sup>

- Área total de emboço = 216,85 m<sup>2</sup>

BLOCO B

Apartamentos: reboco=1090,02 m<sup>2</sup>

emboço= 324,06 m<sup>2</sup>

Circulação 1: reboco= 123,29 m<sup>2</sup>

Circulação 2: reboco= 49,82 m<sup>2</sup>

- Área total de reboco = 1263,13 m<sup>2</sup>

- Área total de emboço = 324,06 m<sup>2</sup>