

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

OBRA: AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA FAP

PROFº SUPERVISOR: ENGº PERYLLO RAMOS BORBA

ESTAGIÁRIO: DERSON C. PEREIRA FILHO

MATRÍCULA: 7911318 - 1



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

DECLARAÇÃO .....	02
APRESENTAÇÃO .....	03
AGRADECIMENTOS .....	04
OBJETIVO .....	05
CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	06
ELEMENTOS CONSTRUTIVOS .....	07
- traço .....	07
- padiolas .....	07
- concreto .....	07
- água de amassamento .....	07
- ferragem .....	08
- fôrmas .....	08
- cura .....	08
ESTRUTURAS PRINCIPAIS .....	09
- pilares .....	09-10
- vigas .....	11-12
- lajes pré-moldadas .....	13-14
ESTRUTURAS SECUNDÁRIAS .....	15
- caixa d'água .....	15
muros de arrimo .....	16
- escadas .....	16
- passarela .....	16
- CONCLUSÃO ::::: .....	17
- ÍNDICE .....	18

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que PERSON C. PEREIRA FILHO, matriculado sob o nº 7011318-3 no curso de engenharia civil no centro de ciencias e tecnologia, campus II da Universidade Federal da Paraíba; realizou estágios na ampliação do Hospital da Fap, no período de 02 de janeiro à 09 de março de 1984, com uma carga de 8 horas diárias.

Este estágio realizou-se durante 70 dias, perfazendo uma carga de 560 horas.

Portanto, afirmo a presente declaração para todos efeitos legais.

Campina Grande-PB.

  
\_\_\_\_\_  
Engº Peryllo Ramos Borba



### APRESENTAÇÃO

O presente relatório descreve todas as tarefas acompanhadas durante os estágios realizados na ampliação do Hospital da Fap, situado à rua Dr. Francisco Pinto nº 795 - bodocongó - Campina Grande -PB.

O referido estágio foi obtido, com a finalidade de obter os créditos necessários da disciplina " Estágio Supervisionado".

### AGRADECIMENTOS

Aos engenheiros, de um modo geral, pelas informações prestadas, e ao mestre Luís, pela dedicação, com que nos foi atribuída.

Aos operários de um modo geral, bem como aos colegas estagiários, que participaram juntos durante o estágio.

### OBJETIVO

O principal objetivo deste relatório é apresentar todos os conhecimentos adquiridos durante o período de estágio.

Os conhecimentos adquiridos foram obtidos através de pesquisas, observações e palestras com os funcionários que participaram na construção da obra.



CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A obra em execução é constituída de 03(três) pavimentos: pavimento térreo, 1º pavimento, 2º pavimento.

Os dois últimos pavimentos possuem uma área de 1344 m<sup>2</sup> além da área de uma pequena marquise existente no último pavimento. O pavimento térreo possui uma área de 600 m<sup>2</sup> aproximadamente.

A estimativa aproximada da ferragem a usar na construção foi feita do seguinte modo.

1 m<sup>2</sup> de construção 656 15 kg de ferro

$$\begin{array}{r} \text{portanto:} \quad 1 \text{ m}^2 \text{ --- } 15 \text{ kg} \\ \quad \quad \quad 1344 \text{ m}^2 \text{ --- } X \end{array} \quad X = 20160$$

1º e 2º pavimento - 2 x 20160 = 40320 kg de ferro  
 pavimento térreo - 9000 kg de ferro  
 total - 49320 kg de ferro

ou: 49 toneladas de ferro, aproximadamente.

O prédio é dividido em três blocos ( A, B, C ), em sua parte estrutural, sendo interligados através de juntas de dilatação ( no caso, isopor ). O bloco A é idêntico ao bloco C, tornando a estrutura simétrica.

Para haver ligação do prédio novo ao prédio existente, foi necessário construir uma passarela com duas rampas.



## ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

### TRAÇO

O traço utilizado para o concreto, em vigas, pilares, lajes, etc, foi de 1:2:3, adaptados para padiolas utilizadas na construção.

O traço da argamassa usada em tijolos ( lajes ), rebocos, acabamentos e juntas foi de 1:5.

### PADIOLAS

As padiolas apresentam a seguinte dimensão -----  
--40cm x 40cm x 30cm, totalizando um volume de  $0,48 \text{ m}^3$

### CONCRETO

O concreto utilizado em toda a construção, apresenta um  $f_{ck} = 120 \text{ kg/cm}^2$ , para o cálculo, com excessão da caixa d'agua, com um  $f_{ck} = 90 \text{ kg/cm}^2$ , para se bter maior e segurança.

Como agregado graúdo, foram utilizados as seguintes britas necessárias para determinação fins: brita 38; para piso grosso; brita 25, para vigas, pilares, fundações; brita 0 ( ou cascalhinho ), para as lajes pré moldadas.

Como agregado miúdo foi utilizado, areia média, e areia fina, peneiradas no local da obra.

O concreto foi preparado em uma bentoneira existente na obra.

### AGUA DE AMASSAMENTO

O concreto fabricado na obra apresenta uma grande quantidade de água, formando o chamado "concreto flúido"

A água provém de uma torneira, sendo armazenada em um tanque, portanto considerada sem impurezas.

### FERRAGEM

Os aços utilizados na obra são do tipo encruado, ou seja; CA-50-B. ( com  $f_y k = 5000 \text{ kg/cm}^2$  ), nas seguintes bitolas: 3.4mm; 5.0mm; 1/4"; 3/8"; 1/2"; 5/8"; arame 18.

Por existir grande quantidade de ferro  $\phi$  5/8" estocado na obra, este ferro foi aproveitado, substituindo, - os ferros  $\phi$  1/2" e  $\phi$  3/8", em algumas ocasiões em vigas e pilares.

### FÔRMAS

AS fôrmas foram executadas de modo que houvesse f facilidade na retirada de seus diversos elementos separadamente, sem causar choques, que por ventura viessem a causar danos à estrutura.

O escoramento foi devidamente nivelado, e para isso foi apoiado sobre cunhas de madeira.

### CURA

Enquanto não <sup>obtiver</sup> endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais e como; mudanças bruscas de temperatura, seagem, chuva forte agente químico, bem como contra vibrações e choques capazes de produzir fissuração na massa de concreto, ou prejudicar a sua aderencia à armadura.

Para proteger contra a secagem prematura, as peças de concreto eram molhadas nos primeiros dias, depois de retirada os moldes.



## ESTRUTURAS PRINCIPAIS

### PILARES

Foi considerado na obra três tipos de pilares, ( Pa, Pb, Pc ), num total de 72 pilares, com seções seguintes no pavimento térreo e 1º pavimento:

Os pilares ( Pa ) com seção ( 20 X 40 ), possui 8  $\phi$  1/2" - var. com estribos duplos -  $\phi$  5.0mm - c.15

Os pilares ( Pb ) com seção ( 15 X 40 ), possui 8  $\phi$  3/8" - var. com estribos duplos -  $\phi$  5.0mm - c.15

Os pilares ( Pc ) com seção ( 20 X 40 ), possui 8  $\phi$  3/8" - var. com estribos duplos -  $\phi$  5.0mm - c.15

No 2º pavimento, os pilares apresentam as seguintes seções:

Os pilares ( Pa ) possui 6  $\phi$  1/2" - com estribos simples -  $\phi$  5.0mm - c.15

Os pilares ( Pb ) possuem 6  $\phi$  3/8" - com estribos simples -  $\phi$  5.0mm - c.15

Os pilares ( Pc ) possuem 6  $\phi$  3/8" - com estribos simples -  $\phi$  5.0mm - c.15

Os pilares da caixa d'agua apresentam a mesma seção dos pilares ( Pa ), em todos os pavimentos.

Modo de execução: Após a armação dos pilares, foi colocada a fôrma, e conseqüentemente alinhados cuidadosamente para evitar que os pilares não fiquem perfeitamente na vertical.

Os pilares foram enchidos manualmente, através do transporte de baldes, lançando o concreto de uma altura superior a 2(dois) metros, o que não é permitido pela norma.

O adensamento, se deu manualmente com o auxílio de barras de ferro, e foram executadas batidas com barrote de madeira, sobre a parte externa do pilar, com a finalidade de facilitar o apiloamento do concreto.

A retirada das fôrmas, verificou-se em menos de 24 horas, o que é irregular, segundo a norma, que permite no mínimo 03(três) dias para retirar as partes laterais da fôrma.



distribuição

Pav. térreo _	bloco A _	12 Pc	--12 Pa	-04 Pb
	bloco B _	06 Pc	- 04 Pa	-08 Pb
	bloco C _	12 Pc	- 12 Pa	-04 Pb
	total	= 30 Pc	- 28 Pa	-16 Pb
1º pavimento_	idem			
2º pavimento_	idem			
	total geral	- 90 Pc	- 84 Pa	- 48 Pb
caixa d'agua _	4 pilares			

Modificação: Foram retirados 02(dois) pilares-localizados no centro do bloco B, em razão de suas más colocações, em compensação foram acrescentados 04(quatro) pilares que suportam a caixa d'agua.

VIGASDistribuição:vigas de forro - seção ( 10/60 )

bloco A -	04 V1 - 04 V2 - 10 V5 - 12 V6
bloco B -	04 V1 - 04 V2 - 10 V5 - 12 V6
bloco C -	02 V1 - 02 V2 - 02 V3 - 14 V4

vigas do teto 2º pavimento

bloco A -	( 10/70 ) --- 02 vigas ( V1 e V5 )
	( 10/70 ) --- 02 vigas ( V2 e V3 )
	( 10 /70 ) --- 02 vigas ( V6 e V15)
	( 10/70 ) --- 06 vigas ( V7, V8, V9, V10, V11, V12 )
	( 10 /70 ) --- 01 viga ( V14 )
	( 10/70 ) --- 01 viga ( V4 )
	( 10/40 ) --- 01 viga ( V13 )
	total = 15 vigas

bloco C - idem bloco A - simétrico -

bloco B -	02 V1	seção ( 10/70 )
	02 V2	seção ( 10/55 )
	02 V3	seção ( 10/70 )
	01 V4	seção ( 10/70 )
	01 V5	seção ( 10/70 )
	01 V6	seção ( 10/70 )
	01 V15	seção ( 10/70 )
	02 V17	seção ( 10/70 )
	01 V12	seção ( 10/70 )
	01 V13	seção ( 10/70 )
	03 V8	seção ( 10/70 )
	01 V14	seção ( 10/70 )
	02 V9	seção ( 20/70 )
	01 V10	seção ( 10/55 )
	01 V11	seção ( 15/70 )
	total =	22 vigas

vigas do teto do 1º pavimento

bloco A _	V1	seção ( 10/57 )
	V2	seção ( 10/ 57)
	V3	seção ( 10/57 )
	V4	seção ( 10/57 )
	V5	seção ( 10/57 )
	V6 = V7 = V8 = V9	seção ( 20/57 )
	V10	seção ( 10/ 57 )

## bloco C \_

V1 = V2 = V3	seção ( 10/57 )
V4 = V5	seção ( 10/57 )
V6	seção ( 20/57 )
V7 = V11	seção ( 20/57 )
V8 = V9 = V10	seção ( 20/57 )
V12	seção ( 20/57 )

Modo de execução: As armaduras das vigas, foram executadas sobre as bases das fôrmas devidamente escoradas, para posteriormente serem colocadas, o complemento das formas.

Os estribos das vigas, em alguns casos, foram arrancados dos seus lugares, com a finalidade de permitir o engastamento das nervuras da laje, sobre a viga, desrespeitando o espaçamento calculado em projeto.

O enchimento das vigas se deu através da locomoção<sup>o</sup> de baldes, carregando concreto, e o apiloamento foi feito manualmente com barras de ferro.

A retirada das formas, se deu após um dia de concretado

O concreto foi preparado com a brita 25.

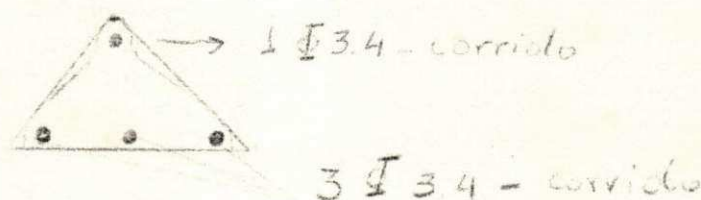
A ferragem utilizada apresenta as seguintes bitolas: 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", para ferragem longitudinal; 5.0mm, 1/4" para armadura transversal; e 3.4mm para armadura de pele.



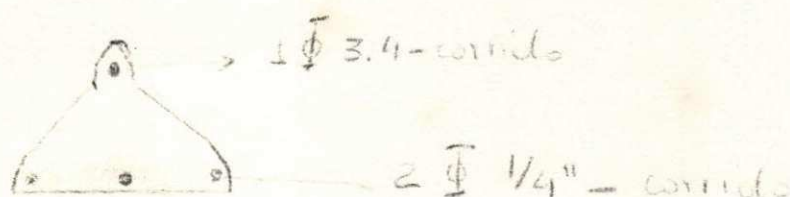
### LAJES PRÉ-MOLDADA

**Nervuras:** As nervuras fabricadas na obra, foram feitas no traço de 1 : 5, com argamassa de areia, em fôrmas de 02(dois) tamanhos com ferragens positivas e negativas:

1-) nervuras de 3,20 m



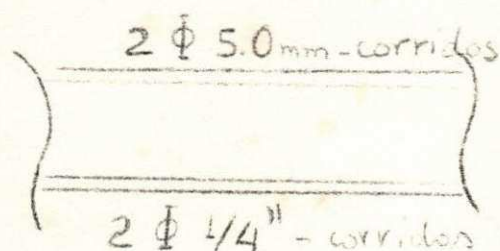
2-) nervuras de 4,20 m



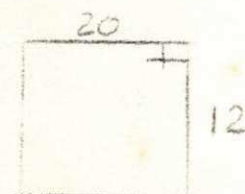
**Vigas abatidas:** As vigas abatidas, têm a finalidade específica de dar maior estabilidade às lajes pré-moldadas, permitindo o menor risco de fissurações, rachaduras, etc.

São executadas antes do enchimento da camada superior da laje, e o concreto é dosado com a brita 25.

(VA)



estribos -



Φ 3.4 C 30-75

**blocos:** Os blocos apresentam 02(dois) tamanhos são confeccionados de argamassa no traço de 1:5. São constituídos de 03 (três) furos, com as seguintes dimensões: a) 30 X 15 X 08; b) 20 X 25 X 08

**Modo de execução:** Todas as lajes são do tipo pré-moldadas, contribuindo para uma acentuada economia de concreto e de ferro, na obra.

A execução das lajes é feita rapidamente, sendo e colocada primeiramente as nervuras devidamente espaçadas igualmente à dimensão dos tijolos de argamassa ( blocos ) pré-fabricadas na obra. Depois são preenchidos todos os espaços, com os tijolos, onde poderá ser feita as instalações elétricas, e finalmente a execução da camada de concreto em torno de 5,0 cm de espessura, totalizando uma laje com 13,0 cm, aproximadamente.

Para dar maior estabilidade à laje, é necessário construir vigas abatidas, cruzando a maior dimensão da laje

Para maior economia, foram aproveitados o maior número possível de nervuras (trilhos) existentes na obra, e para isso, em alguns casos, as nervuras de grande tamanho, foram partidas ao meio, justamente no encontro com as vigas abatidas.

O concreto utilizado na camada superior da laje foi preparado com cascalhinho, haja vista a pequena espessura.



ESTRUTURAS SECUNDÁRIASCAIXA D'ÁGUA

A caixa d'água construída numa altura de 02(dois) metros acima do forro, tem a função de abastecer o hospital em casos de falta d'água na rede de abastecimento.

A caixa tem a forma retangular ( 3,50 X 4,80 X 1,60), com as paredes possuindo 15 cm de espessura. A capacidade d'água da caixa é de 26,9 m<sup>3</sup>, ou 26.900 litros.

As paredes da caixa são de concreto armado, a tampa de pré-moldados, e a laje de fundo também de concreto armado

Os ferros utilizados apresentam as seguintes bitolas: 1/2", 1/4", 3/8", 5/8", 5.0mm.

Os pilares de sustentação da caixa em número de quatro, na parte acima do forro, foram modificados, adquirindo seção em T e L, para dar maior estabilidade.

Modo de execução: A fôrma da caixa, foi preparada em forma de caixão, devidamente escorado. A ferragem foi toda armada dentro, para depois ser colocada a fôrma interna. As brechas na fôrma foram todas devidamente fechadas com lascas de madeira.

O enchimento se deu em três(03) camadas já que a caixa tem uma altura de 1,75 m.

Para adensamento manual, a norma permite encher no máximo 20 cm por camada, portanto a norma não foi obedecida.



### MUROS DE ARRIMO

Devido a declividade do terreno, a construção em toda sua extensão, apresenta um muro de arrimo cintado, constituído de tijolos de 06(seis) furos.

A finalidade do muro, foi o aproveitamento da área do pavimento térreo

### ESCADAS

Foram construídas pequenas escadas, para fazer o acesso do pavimento térreo ao 1º pavimento.

### PASSARELA

A passarela que dá acesso ao prédio existente, é constituído de duas rampas sustentadas por seis pilares, apoiados em blocos de alvenaria de pedra.

O acesso do 1º pavimento ao 2º pavimento se dá através das rampas da passarela.

Os elementos estruturais da passarela são:

vigas -	2 V1	seção ( 10/57 )
	1 V2	seção ( 10/57 )
	2 V3	seção ( 10/57 )
	total em dois pavimentos = 10 vigas	

pilares -	4 Pa	seção ( 20/25 )
	2 Pb	seção ( 12/25 )
	total de dois pavimentos = 12 pilares	

laje - A laje foi toda executada em pré-moldado.

Modificação : Como a carga da viga de forro é pequena, foi desnecessário colocar uma das vigas, e foi substituída por uma viga abatida.

### CONCLUSÃO

Foi possível acompanhar durante dois meses o andamento da construção. Nesse pequeno período verificou-se a execução de pilares, vigas e lajes de ferro no 2º pavimento, dos blocos B e C do hospital, como também a completa estruturação da passar ela, caixa d'água, e serviços hidro-sanitários. Isto quer dizer que os serviços foram bastantes acelerados e com acentuada economia de material e serviços gerais, obrigando que fôsse relachado alguns de execução e de serviços, com relação às normas e especificações ( geralmente aceitável, em se tratando de obra particular ), prevalecendo muito mais o bom senso dos que executam; o que faz acreditar, que na prática, os serviços são muito mais simples e menos rigoroso, que a teoria.

O aproveitamento nesses dois meses, foi considerado por mim, muito bom, pois obtive conhecimentos práticos bastante importantes, onde não é possível se obter na teoria, ou seja conhecimentos adquiridos em disciplinas do curso de engenharia civil. Esses conhecimentos foram obtidos através de presença física nos trabalhos, palestras com mestre-de-obras, ferreiros, carpinteiros pedreiros, etc, contribuindo largamente para uma maior dosagem de experiência no ramo de engenharia civil.