

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL-ESCOLA DA F.A.P.

PROFESSOR ORIENTADOR:

Perillo Remeo Berba

PROF. MARCOS LOUREIRO MARINHO
Coordenador de Estágios - DEC - CCT - PRAI - UFb

16/10/84

ESTAGIÁRIO:

Edson Romero de O. Lima Filho

MATRÍCULA:

7811011-3

Campina Grande, Pb.



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que Edson Romero de O. Lima, matriculado sob o nº 7811011-3, no curso de Engenharia Civil, de Centro de Ciências e Tecnologia, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba, realizou estágio no Hospital-Escola de F.A.P. no período de 2 de janeiro à 12 de março de 1984 com uma carga de 8 horas diárias.

Este estágio realizou-se durante 60 dias úteis, perfazendo uma carga de 480 horas.

Portanto, afirmo a presente declaração para todos os feitos legais.

Campina Grande - Pb.



Engº Peryllo Ramos Borba

APRESENTAÇÃO

O presente relatório descreve todas as tarefas acompanhadas durante o estágio realizado no Hospital da F.A.P., na Rua Dr. Francisco Pinto nº 795 no bairro de Bodecongô, nesta cidade de Campina Grande.

O estágio a que me refiro foi realizado como instrumento de obtenção de crédito da disciplina "Estágio Supervisionado".

OBJETIVO

A finalidade principal deste relatório é mostrar todos os conhecimentos adquiridos durante o período de estágio; conhecimentos estes adquiridos através de observações e conversas realizadas com mestre de obras e operários que participaram na construção da obra.

AGRADECIMENTOS

Aos professores de um modo geral, pela sua boa vontade e espírito de mestre, em nos fornecer todos os conhecimentos e informações necessárias ao nosso aprendizado.

Aos mestres de obra e operários que participavam da obra.

Aos colegas que participaram juntos durante o período de estágio.

ÍNDICE GERAL

DECLARAÇÃO	
APRESENTAÇÃO	
OBJETIVO	
AGRADECIMENTOS	
EXPLANAÇÃO GERAL	01
TRABALHOS ACOMPANHADOS	02
OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DA OBRA	03
ESTRUTURAS	04
a) FUNDAÇÕES	04
b) PILARES	04
c) VIGAS	05
d) LAJES	06
CONCRETO ARMADO	07
e) MARQUISES	10
f) CAIXA D'ÁGUA	10
OBSERVAÇÃO	12
CONCLUSÃO	13

EXPLANAÇÃO GERAL

A obra na qual foi realizado o Estêgio Supervisionado, é uma ampliação do Hospital-Escola da F.A.P., e é composta de três pavimentos:

- Pavimento térreo, com área de construção de aproximadamente, 600 m^2 .

- 1º pavimento, com área de construção igual a 1344 m^2 ($16 \text{ m} \times 84 \text{ m}$).

- 2º pavimento, que além dos mesmos 1344 m^2 do 1º pavimento, teve sua área acrescida de uma marquise que foi construída em duas das quatro faces laterais do teto do 2º pavimento.

Cada pavimento foi dividido em três blocos: Bloco A ($16 \text{ m} \times 30 \text{ m}$), Bloco B ($16 \text{ m} \times 14 \text{ m}$) e Bloco C ($16 \text{ m} \times 30 \text{ m}$), sendo o Bloco A simétrico ao Bloco C.

A ligação entre os pavimentos da ampliação e o prédio já existente, foi feita por intermédio de duas rampas, a 1ª rampa dando acesso do 1º pavimento da ampliação ao pavimento térreo do prédio já existente, e a 2ª rampa dando acesso do 2º pavimento da ampliação ao 1º pavimento do prédio já existente.

A estrutura é de concreto armado, empregando Cimento Portland P02 320, areia, britas de nº 30, 25 e cascalhinho (Brita 0).

A ferragem utilizada é do tipo especial, o CA-308, nas bitolas finas, médias e grossas, e o fck estipulado para o concreto foi de 120 Kg/cm^2 , exceto na caixa d'água, cujo fck foi igual a 90 Kg/cm^2 .

As bitolas dos ferros utilizados na obra foi de $5/8"$, $1/2"$, $3/8"$, $1/4"$, $5,0 \text{ mm}$ e $3,4 \text{ mm}$.

As alvenarias servem apenas como divisorio, não funcionando estruturalmente. Nestas alvenarias foram usados tijolos cerâmicos de 6 furos nas dimensões de $10 \times 20 \times 20 \text{ cm}$ e foram as

sentados a espelho (1/2 vez) usando a argamassa de CIMENCAL (mistura de cimento e cal) e massame no traço 1 : 5.

TRABALHOS ACOMPANHADOS

Durante a realização do Estágio Supervisionado, foi possível acompanhar, entre outras atividades, os seguintes trabalhos:

- Execução da estrutura do 2º pavimento;
- Execução das rampas de acesso (passarelas);
- Execução da caixa d'água.

OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO DA OBRA**Materiais empregados:**

- Areia fina, média e grossa
- Magno
- Cimento Portland 320
- CIMECAL (mistura de cimento e cal)
- Britas nº 38, 25, 19 e cascalhito
- Tábua comum de construção (assacu)
- Estremas de 3"
- Ferro fino 5.0 - 1/4"
- Ferro médio 5/16" - 3/8"
- Ferro grosso 1/2" - 5/8"
- Isopor
- Tubos e conexões de PVC
- Caixas metálicas para pontos de luz
- Tubos de PVC
- Tijolos cerâmicos de 6 furos e tijolos manuais

Equipamentos:

- 1 betoneira de 320 litros, 5 HP, elétrica
- 2 vibradores de imersão elétrica
- 1 serra elétrica
- 8 carros de mão com pneu com câmara de ar
- 20 pás
- 4 enxadas
- 9 picaretas
- 2 formas metálicas de 5 m para a fabricação de trilhas
- 2 formas metálicas para a confecção dos blocos
- 4 garfos para carregamento de britas
- 18 baldes metálicos para transporte de concreto
- 6 marretas de 2 Kg
- 4 marombas
- 8 enxadecos

ESTRUTURAS

a) FUNDAÇÕES:

Foi possível acompanhar a execução de fundações do tipo bloco, usadas para suportar os pilares das rampas de acesso da ampliação ao prédio existente.

Foram utilizados blocos de dimensões 70 x 70 x 30 cm e 70 x 90 x 35 cm, executados em concreto ciclópico.

b) PILARES:

b.1) PILARES QUE SUPORTAM O TETO DO 2º PAVIMENTO:

Os pilares que suportem o teto do 2º pavimento, foram divididos em três tipos: PA, PB e PC.

PA

Seção: 20 x 40

Ferragem longitudinal: 6 ϕ 3/8"

Ferragem transversal: ϕ 5.0 - C. 10

Quantidade de pilares PA no 2º pavimento: 28 pilares

PB

Seção: 15 x 40

Ferragem longitudinal: 6 ϕ 3/8"

Ferragem transversal: ϕ 5.0 - C. 10

Quantidade de pilares PB no 2º pavimento: 16 pilares

PC

Seção: 20 x 40

Ferragem longitudinal: 6 ϕ 3/8"

Ferragem transversal: ϕ 5.0 - C. 10

Quantidade de pilares PC no 2º pavimento: 30 pilares

b.2) PILARES QUE SUPORTAM A CAIXA D'ÁGUA:

Além de suportar o teto de cada pavimento, esses pilares especiais suportam também a estrutura da caixa d'água. Tais pilares têm as seguintes características:

Seção: 15 x 40 cm

Ferragem longitudinal: 6 ϕ 3/8"

Ferragem transversal: 4 x 20 ϕ 5.0 C.15 - 85

Quantidade: 4 pilares

Os pilares que suportam a caixa d'água, tiveram que ser elevados 2 metros acima do teto. A ferragem longitudinal desses pilares foi acrescida de 2 ϕ 3/8.

b.3) PILARES QUE SUPORTAM AS RAMPAS DE ACESSO:

Os pilares que suportam as rampas de acesso, foram divididos em dois tipos: PA e PB.

PA

Seção: 20 x 25 cm

Ferragem longitudinal: 6 ϕ 1/2" - variável

Ferragem transversal: ϕ 5.0 - C.15 - 80

Quantidade de pilares PA por rampa: 4 pilares

PB

Seção: 12 x 25 cm

Ferragem longitudinal: 6 ϕ 1/2" - variável

Ferragem transversal: ϕ 5.0 - C.15 - 75

Quantidade de pilares por rampa: 2 pilares

c) VIGAS:

c.1) VIGAS DO TETO DO 2º PAVIMENTO:

BLOCO A E BLOCO C (SIMÉTRICOS):

VIGA	SEÇÃO	QUANTIDADE/ BLOCO	QUANTIDADE TOTAL
V1	10 x 60	2	4
V2	10 x 60	6	12
V3	-	-	-
V4	10 x 60	2	4
V5	10 x 60	5	10
V6	10 x 60	6	12

BLOCO B:

VIGA	SEÇÃO	QUANTIDADE TOTAL
V1	10 x 60	2
V2	10 x 60	2
V3	10 x 60	3
V4	10 x 60	14

Ferragem utilizada nas vigas:

∅ 5/8"

∅ 1/2"

∅ 5/8"

∅ 1/4"

∅ 5.0

c.2) VIGAS DAS RAMPAS DE ACESSO:

Foram executadas 5 vigas em cada rampa de acesso, totalizando 10 vigas nas duas rampas.

Essas vigas foram divididas em V1, V2 e V3.

V1

Seção: 10 x 57 cm

Quantidade: 2 vigas/rampa

V2

Seção: 10 x 57 cm

Quantidade: 1 viga/rampa

V3

Seção: 10 x 57 cm

Quantidade: 2 vigas/rampa

Vale salientar que a viga V3 da segunda rampa (colocada acima da 1ª), foi substituída por vigas abatedoras ("vigas chetas").

d) LAJES:

A laje utilizada na ampliação foi do tipo "LAJE PREMOLDADAS", ou seja, uma laje constituída de nervuras (tri

lha) de concreto armado e blocos vazados de argamassa de cimento e areia.

MODO DE EXECUÇÃO:

As lajes empregadas nesta obra foram lajes em pré-moldadas, tanto tipo piso como tipo ferro. Estas lajes eram executadas da seguinte maneira: terminada a colocação da ferragem das cintas e vigas das lajes, colocava-se os trilhos por entre as ferragens; depois de colocados todos os trilhos, iniciava-se a colocação dos blocos; antes de se colocar os blocos fazia-se a confecção das faixas de lajes "vigas chatas". As mesmas eram colocadas de maneira que dividisse o vão em duas partes iguais. Estas vigas chatas eram construídas utilizando-se ferro de 1/4" na parte inferior e 5,0 mm na parte superior. A mesma possuía uma espessura de concreto de 15 x 25 cm, estas faixas de lajes situavam-se no sentido normal aos trilhos. As mesmas eram apoiadas por uma tábua que corria de forma e sendo ancoradas por estribos de 3" com espaçamento de aproximadamente 1 m.

Depois de feitas a instalação elétrica era executada o capotamento. O capotamento foi feito utilizando o concreto no traço 1 : 2 : 3 (cimento, areia, cascalhito), o mesmo teve uma espessura média de 4,0 cm. Todas as lajes tipo piso, onde ia haver banheiros, foram rebaixadas em cerca de 15 cm para facilitar estruturalmente a colocação das redes hidro-sanitárias.

CONCRETO ARMADO

DEFINIÇÃO:

Como sabemos compõe-se de mistura de materiais inertes, sendo constituído de areia, brita, misturados com cimentos em proporções definidas nos traços pre-determinadas no projeto, para se adquirir a resistência desejada. Para a referida obra, o concreto usado teve dosagem não experimental, adotando-se um $F_{ck} = 120 \text{ Kg/cm}^2$.

PROPRIEDADES:

O concreto quando é convenientemente tratado apresenta as propriedades de endurecimento ao longo do tempo, mesmo que já tenha adquirido a sua resistência necessária; podemos ocorrer-

tar que é uma propriedade peculiar do concreto, que faz distinguir o mesmo dos demais materiais da construção civil.

O fator água/cimento é um elemento decisivo na resistência do concreto, pois como sabemos se for usado água em excesso o mesmo perde a sua resistência como também se a quantidade de água adicionada ao mesmo for insuficiente para que o mesmo adquira todas as suas reações químicas, suas propriedades também serão afetadas.

A quantidade de água adicionada ao concreto é um elemento decisivo na resistência do mesmo, para se corrigir a redução de resistência uma maior proporção de cimento, para que mesmo faça um contra balanceamento. Este aumento de cimento, poderá também acarretar prejuízos marcantes, devido ao calor de hidratação provocado pela reação química, provocando uma retração maior do que a normalmente esperada.

MATERIAIS:

Para se efetuar a confecção das peças de concreto armado foram utilizados os seguintes materiais:

- cimento Portland de marca Zebu
- areia
- britas de nº 38, 25 e cascalhito (Brita 0)

PREPARO:

Todo o concreto empregado na obra foi preparado mecanicamente em betoneira.

Para a medida do traço adotou-se uma indicação mista; o cimento em peso e os agregados em volume.

O fator água/cimento não obedecia a nenhum controle técnico, e o mesmo era determinado pela experiência do mestre de obra, levando em conta somente a trabalhabilidade do concreto.

CURA:

Chama-se de cura o conjunto de medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água necessária a hidratação do cimento, que rege a pega e seu endurecimento.

As peças depois de concretadas e desmoldadas eram molhadas nos primeiros dias com a finalidade de evitar a evaporação

prematura de água necessária a hidratação de mesmo.

TRANSPORTE:

O concreto foi transportado através de baldes. Durante o transporte tentou-se evitar ao máximo a segregação dos elementos como também a perda deles por vazamento e evaporação.

LANÇAMENTO:

Antes do lançamento de concreto as formas eram unedecididas e fechadas as brechas e falhas existentes.

A altura de fundo livre não era obedecida, principalmente nos pilares, lançavam-se concreto com altura superior a 2 m, o que não é permitido pela norma.

ADENSAMENTO:

O adensamento foi realizado pelo processo mais simples, ou seja, o adensamento manual consistiu em facilitar a colocação do concreto na forma e entre as armaduras, mediante o espalhamento do concreto com barras de ferro e por meio de pancadas nas faces laterais das formas.

FORMA:

As formas empregada para toda estrutura foi feita com tábuas de madeira comum (assacu).

As dimensões das formas foram rigidamente obedecida de acordo com a planta de forma.

Todas as tábuas utilizadas nas formas eram serradas através de serra elétrica e serrotes.

As formas das vigas eram constituída de três tábuas, duas laterais e uma inferior, estribadas com cintas de madeiras para evitar a sua arqueadura no ato de concretagem. O ancoramento foi feito com estroços de 3" de diâmetro, com espaçamento de 0,80 m em 0,80 m, aproximadamente, apoiadas sobre cunhas, cuja finalidade de era forçar as pontaletes para cima, permitindo a contra-facha necessária e um bom ajuste de nivelamento, ao mesmo tempo evitando de que alguma secora trabalhasse em falso.

As tábuas laterais das formas eram retiradas com 9 dias

enquanto que a parte inferior da forma era retirada com 22 dias.

As formas dos pilares eram retiradas com 48 horas depois da concretagem.

Todas as formas foram verificadas a locação, nivelamento, contra-flecha, alinhamento, etc.

ARMAÇÃO:

Nesta obra foi utilizado ferro redondo de construção do tipo CA-50B. O processo de curvatura dos ferros foi um processo manual utilizando com ajuda de acessórios (mão-de-força) para dobrar os ferros para obter as curvaturas necessárias, estas foram feitas a frio, com o auxílio de um banco de madeira sobre o qual se cravando diversas pedações de ferro para dar possibilidade de dobrar nos tamanhos desejados.

Os pilares e as vigas foram armados fora da forma, porém nas proximidades das formas e posteriormente transportados para o local definitivo onde era colocada as bacias, cavaletes e alguns ferros negativos em seus devidos lugares.

e) MARQUISES:

Circundando duas das quatro faces laterais do teto do 2º pavimento, foi executada uma marquise.

Essa marquise foi executada avançando-se os trilhos (nervuras), 50 cm além de seus apoios, ficando os mesmos em balanço.

Outra marquise foi executada em duas das quatro faces laterais da 2ª rampa de acesso. Tal marquise foi executada em concreto armado, tendo a sua armação constituída de ferros negativos, que avançavam 50 cm além de seus apoios.

f) CAIXA D'ÁGUA:

Com a finalidade de atender ao consumo d'água da ampliação de Hospital de F.A.P., foi executada uma caixa d'água 2 metros acima do 2º pavimento (ferro) da referida ampliação. Tal caixa d'água tem as seguintes particularidades:

f.1) DIMENSÕES:

3,50 m de largura, 4,80 m de comprimento e 1,60 m de profundidade. Tendo, portanto, capacidade para 26,88 m³ de água. A tampa desta caixa d'água foi executada em estrutura pré-moldada.

f.2) FERRAGENS:

- L DO FUNDO:

- Direção principal: 3 ϕ 3/8" - C.12 - corridos
- Direção secundária: 3 ϕ 1/4" - C. 10 - corridos

- ARESTAS VERTICAIS: 4 x 10 ϕ 3/8" - C.15 - 184

- ARESTAS HORIZONTAIS: 80 ϕ 3/8" - C.12 - 286

- PAREDE LATERAL MAIOR (DUAS):

- Ferragem positiva: 3 ϕ 5/8" - corridos
- Ferragem negativa: 3 ϕ 5/8" - corridos
- Armadura de pele: ϕ 1/4" - C.20 (costelas colocadas em cada um dos lados).
- Ferragem transversal: ϕ 5.0 - C.12 - 212 (Estritos de um ramo).

- PAREDE LATERAL MENOR (DUAS):

- Ferragem positiva: 2 ϕ 5/8" - corridos
- Ferragem negativa: 3 ϕ 5/8" - corridos
- Armadura de pele: ϕ 5.0 - C.15 (costelas colocadas em cada um dos lados).
- Ferragem transversal: ϕ 5.0 - C.12 - 212 (Estritos de um só ramo).

f.3) EXECUÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA:

Primeiro, colocou-se toda a forma externa da caixa d'água. Em seguida, foi colocada toda a ferragem referida no item f.2.

Conferida a ferragem, colocou-se a forma interna e pôz-se a concretagem. Tal concretagem foi feita em três camadas, sendo cada camada adensada manualmente por meio de barras de ferro.

OBSERVAÇÃO

I - Nas partes em que não foram usados o vibrador, aconteceu um mau adensamento apresentando falhas e buracos. Principalmente nos pilares em que a altura era superior a 2,5 m não era possível adensar bem o concreto no fundo das formas.

II - A colocação dos trilhos da laje premoldada encostada sobre as vigas, deveria ser colocada apenas a ferragem do trilho encaixando sobre a viga, logo isto não aconteceu, pois a parte externa dos trilhos colocados sobre a viga acarretou problemas no espaçamento dos estribos, pois a maioria dos estribos ficaram desordenados.

III - As tábuas das formas foram retiradas com um tempo inferior ao estabelecido pelas normas.

CONCLUSÃO

O presente relatório demonstra os conhecimentos adquiridos por mim, durante o período de estágio, como também os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula.

Foi durante a realização do estágio que tive a oportunidade de aprender vários "macetes" tanto na parte de execução de trabalho como na parte administrativa, ou seja, a melhor argamassa que deve ser aplicada, e melhor areia para o concreto, o tipo de madeira usada para as portas, etc, isso na parte executiva; na parte administrativa como deve ser o relacionamento entre engenheiro e mestre de obra, mestre de obra e operário, o trabalho exercido pelo almoxarifado, etc.