

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Maria do Socorro Mareirro de Sousa

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

SETEMBRO - 1985



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

APRESENTAÇÃO

O presente relatório consta das atividades da estagiária Maria do Socorro Marreiro de Sousa, aluna do curso de Engenharia Civil, Campus II - UFPb, matriculada sob o número 8111155-9, durante a realização do Estágio Supervisionado na Empresa Rique Palace Hóteis S.A., nas obras de construção do Colina Plaza Hotel, que se localiza na Rua das Baraúnas nº 350, Loteamento Santo Izidro, Lote 007, Quadra 10, Bairro de Bodocongó, Campina Grande-Pb, no período de 06 de maio até 30 de agosto do ano de 1985.

O estágio constou de 20 horas semanais perfazendo uma carga horária de 320 horas, sob orientação do Engenheiro Peryllo Ramos Borba e supervisão do professor Edson da Costa Pereira.

OBJETIVO

O estágio teve como objetivo observar a realização de um projeto de construção civil, pondo em prática os conhecimentos técnicos adquiridos em sala de aula, proporcionando ao estagiário informações sobre as atividades desenvolvidas na obra, dando ênfase às técnicas de construção empregadas e as alterações que porventura foram feitas no projeto.

ÍNDICE

A-INTRODUÇÃO.....	1
B-DESENVOLVIMENTO.....	2
1-Características da obra.....	2
1.1-Terreno.....	2
1.2-Aspecto Arquitetônico.....	2
2-Situação da obra no início do estágio.....	3
3-Equipamentos utilizados na obra.....	3
4-Fases de Acompanhamento.....	4
4.1-Execução de Formas.....	4
4.2-Corte, Dobramento e Colocação de Armaduras..	7
4.3-Conferência de Armaduras.....	8
4.4-Concretagem.....	10
4.5-Descimbramento.....	16
C-CONCLUSÃO.....	17
D-BIBLIOGRAFIA.....	18

INTRODUÇÃO

Para iniciarmos o relatório das atividades na obra em questão, se faz necessário que apresentemos algumas características atinentes à mesma no que tange a importância do empreendimento.

A obra surge, entre outras coisas, decorrente da constatação de que, com o crescimento da cidade, tende a ampliar-se o mercado hoteleiro devido à crescente demanda de seus serviços. Neste caso, a criação do Colina Plaza Hotel em Campina Grande torna-se viável economicamente sob esse prisma. Ainda mais pelo fato da cidade constituir-se polo dinâmico na Paraíba no campo político, econômico, artístico-cultural e em outros diferentes campos da atividade social que, numa certa medida, promove frequentemente, fluxos de turistas ou de visitantes diversos que necessitam de um atendimento cada vez melhor por parte do setor de serviços.

Assim sendo, torna-se importante observarmos durante o decorrer deste trabalho as condições de construção civil propriamente dita, para que a obra seja realizada de modo satisfatório no que diz respeito à segurança da edificação no cumprimento do projeto.

Durante o acompanhamento da execução da estrutura seguimos as seguintes fases:

- a) Execução de formas;
- b) Corte, dobramento e colocação de armaduras;
- c) Conferência de armadura
- d) Lançamento do concreto;
- e) Descimbramento

Estas fases de execução da estrutura foram acompanhadas com apoio de informações adquiridas em sala de aula, além de consulta a livros e normas.

DESENVOLVIMENTO

1) Características da obra

- a) Terreno- O terreno onde se situa a obra tem uma área de $18.760m^2$ e se apresenta com considerável desnível, contendo em certos trechos rocha aflorante. Sendo assim, houve necessidade da utilização de explosivos para nivelamento do mesmo.
- b) Aspecto arquitetônico- A obra foi distribuída em cinco blocos separados por juntas de dilatação, denominados de A, B, C, D e E, cada um constituído de quatro pavimentos. O andar térreo será constituído de sete lojas comerciais, salas de gerência, secretaria, ar condicionado central, grupo gerador, salas de jogos, lanchonetes, vestiário, salão de televisão, salão de estar, sala de projeção, exposição, arquivo, bar, auditório, cozinha e restaurante. Os andares restantes serão constituídos de cem apartamentos.

2) Situação da obra no início do estágio

No início do estágio, a obra estava encaminhada da seguinte maneira:

-Fundações - concluídas

-O 1º pavimento dos blocos A,B,C,D e E - estrutura pronta

-A escada de comunicação entre o 1º e o 2º pavimento - concluída

-A escada que liga o 2º pavimento ao 3º - em fase de armação.

3) Equipamentos utilizados na obra

-Betoneira com capacidade para 500l;

-Guinchos (dois):

Potência: 2cv - Motor de Indução Trifásico

Modelo: 90L2N

Amperagem: 3.6/6.3 Ampère

Frequência: 50/60 Hz

Voltagem: 220v

Fator de Potência ($\cos\phi$)= 0,80

-Serradeiras (ARNO):

Potência: 7,5CV - Motor Assíncrono Trifásico

Modelo: ER 112 L

Frequência: 60 Hz

Voltagem: 380/660 volts

-Vibrador (LIDER):

Potência: 1,5 CV

Modelo: 615-56T32

Frequência: 60 Hz

Voltagem: 220/380 volts

-Formas Metálicas para confecção de nervuras e blocos vazados.

-Máquina de Cortar Vergalhão de até 12,7mm ϕ (1/2")
SCHULZ.

4) Fases de acompanhamento

- a) Execução de Formas;
- b) Cortes, dobramento e colocação de armadura;
- c) Conferência de armadura;
- d) Lançamento do concreto;
- e) Descimbramento.

EXECUÇÃO DE FORMAS

As formas e os escoramentos são elementos que constituem a armação de moldagem para lançamento do concreto.

A sua execução deve ser feita criteriosamente pois ela influi no maior ou menor custo da obra.

O material geralmente empregado é a madeira, portanto de aplicação provisória e dentro das possibilidades poderá ser utilizada outras vezes dependendo de sua qualidade e do modo como é retirada.

Na obra, as formas foram feitas pelo carpinteiro e o material empregado na feitura das mesmas foi tábuas do tipo "pitiá" (bem seca, livre de brocas e fendas) e pregos de cabeça chata (de carpinteiro) e de cabeça dupla, que permitia retirada mais fácil, posteriormente.

Para escoramento das formas foram usadas estroncas de litro.

O equipamento utilizado para fazer o corte das tábuas foi uma serra elétrica(ARNO).

As armações das formas foram bastante resistentes e rígidas para poderem suportar, sem deformações apreciáveis, o peso do concreto e dos operários, e suas dimensões obedeceram rigidamente aos detalhes do projeto estrutural (plantas de forma).

Quando da colocação das formas das vigas, estas foram ligeiramente sobrelevadas no centro para compensar as deformações inevitáveis provocadas pela concretagem, ou seja, a contra flexa aplicada em todas as vigas foi de 2cm não tendo sido, portanto, calculada de acordo com o comprimento de cada vão.

As dimensões e a forma dos moldes bem como as dimensões e a disposição do escoramento dependem da estrutura a ser concretada. Então vejamos como foram feitas as formas e os escoramentos das peças estruturais da obra em questão.

Armação para laje

A armação para suportar a laje pré-moldada foi constituída de guias de madeira colocadas no sentido perpendicular à armação das nervuras e espaçadas de 0,80m em 0,80m.

Para suportar estas guias foi feito um vigamento de guias no sentido perpendicular às guias anteriores e espaçadas de 1m em 1m . No escoramento destas últimas foram usadas estroncas verticais separadas cada 0,90m. Estas ficaram assentadas sobre pedaços de madeira a fim de distribuírem melhor a pressão sobre o solo.

As estroncas que possuíam juntas, foram enrijecidas por chapuzes. Foi usado um sistema de travessas e esco-

ras para evitar a flambagem das mesmas ao receber a carga da laje pré-moldada. Para estas travessas e escoras foram usados restos e retalhos ^{*} de madeira.

Fôrmas dos Pilares

As fôrmas dos pilares foram constituídas de quatro tábuas laterais estribadas com gastaços cada 0,40m ou 0,50m para evitar seu abaulamento no ato da concretagem.

Fôrmas das Vigas

As fôrmas das vigas foram semelhantes às fôrmas dos pilares apenas se diferenciando porque teve a face superior livre.

Foram escoradas de 0,80m em 0,80m aproximadamente por estroncas verticais como nas lajes. Estas tiveram escoramento perfeito e sólido, evitando recalques no ato da concretagem.

As fôrmas foram devidamente limpas de serragens e pedaços de madeira e, horas antes do lançamento do concreto, foram molhadas com abundância, para evitar que as mesmas absorvessem a água de amassamento do concreto.

As folgas das fôrmas foram devidamente tapadas com raspas de madeira e pedaços de papel, pois é importante frisar que estas folgas ^{afrouxadas} têm o grave perigo de permitir a passagem de cimento no ato da concretagem restando no concreto, maior porcentagem de areia e brita, o que enfraquece o traço. Assim as folgas foram reparadas para evitar que este tipo de problema ocorresse no ato da concretagem.

* Temos cada fôrma, com o referendo à madeira.

CORTE, DOBRAMENTO E COLOCAÇÃO DE ARMADURA

A armadura das estruturas de concreto armado é constituída geralmente por varões de ferro dos quais alguns permanecem retos e outros curvados, conforme as solicitações a que estão sujeitas as peças.

Os ferros curvos ou dobrados além de resistirem às "tensões de engastamento", suportam também os esforços oblíquos provenientes do cisalhamento.

Na obra, os materiais utilizados na armação foram ferros redondos de construção (CA-50 e CA-60) e arame preto nº 18.

O trabalho com o ferro para o concreto foi dividido em duas fases:

- a) corte e preparo;
- b) armação;

Corte e preparo

Esta primeira fase foi executada num local da obra previamente preparado para tal serviço, onde foi colocada a banca de trabalho. As ferramentas utilizadas pelo ferreiro foram as seguintes:

- Torquês da IGUAÇU - ADST
- Metro
- Torno de virar ferro
- Máquina de cortar ferro - SCHULZ
- Cano de estirar ferro

O ferro foi recebido em feixes com barras de comprimento em torno de 12m, que para facilidade de transporte vieram dobradas ao meio. As barras foram estendidas antes de serem cortadas.

Os cortes das ferragens foram feitos pelo ferreiro que utilizou, para isto, a máquina de corte SCHULZ ou o torquês de acordo com o com o diâmetro de cada ferro. Estes foram feitos seguindo rigidamente as plantas referentes às vigas, pilares e lajes. Em seguida foram feitos os dobramentos formando ganchos, cavaletes e estribos.

Armação

Os pilares e as vigas foram armados e depois levados para seus devidos lugares para, em seguida, receberem as fôrmas e depois a concretagem. A fixação entre as diferentes barras de ferro foi feita com arame preto nº18. A armação foi bem feita, pois antes e durante a concretagem, os ferros são pisados por (diferentes) operários e se não estiverem bem amarrados perderão sua forma prevista pelo cálculo, sendo amassados e deslocados.

CONFERÊNCIA DE ARMADURAS

Pilares - Foram verificadas as quantidades de barras, tipos de aço, as suas bitolas, comprimento das esperas, dimensões e espaçamento dos estribos.

Seções dos pilares:

10cmX40cm

20cmX30cm

20cmX40cm

Bitolas utilizadas:

1/2" , 1/4" , 5/8" e 5,0mm para os estribos

Esperas de 50cm.

Vigas - Foram verificados os tipos de aço, bitolas, quantidade de ferros (tanto positivo quanto negativo), comprimento das barras, o posicionamento dos ferros negativos dobrados (cavaletes) e os positivos dobrados (bacias), dimensões e espaçamento dos estribos.

Seções das vigas:

10cmX20cm (viga chata)

85cmX20cm

75cmX15cm

40cmX10cm

50cmX10cm

Bitolas utilizadas:

1/2" , 3/8" , 1/4" e 5/8"

Laje - A ferragem da laje, ferragem negativa, tinha[?] o objetivo de combater o momento negativo que surge na mesma. A laje era[?] pré-moldada.

Bitola utilizada:

1/4".

CONCRETAGEM

Os materiais utilizados no preparo do concreto foram os seguintes:

-Água - limpa, clara, isenta de óleos, graxas, sal e materiais orgânicos.

-Areia - de boa qualidade, isenta de sal, óleos, graxas, materiais orgânicos e barro. *areia*

-Brita - material limpo e uniforme, pois é obtido mecanicamente.

Usamos brita 19, brita ³⁸ 36 e o cascalho, de acordo com o traço.

-Cimento - foi a substância ^{aproveitada} usada para reunir pedras e areia. O cimento utilizado era sempre novo, pois cimento empedrado é sinal de cimento velho e seu uso é desaconselhável para o concreto.

Utilizamos Cimento Portland (ZEBU) 320 POZ (50Kg).

A concretagem compreende o preparo, o transporte e o adensamento do concreto.

Dosagem

A produção de um concreto fácil de ser trabalhado e durável, a um custo econômico, requer cuidado no cálculo e manipulação da mistura.

O principal objetivo da dosagem consiste em encontrar a mistura mais econômica para a obtenção de um concreto com características capazes de atender às condições de serviço, utilizando os materiais disponíveis.

O traço utilizado na obra foi 1:2,5:4 para vigas, pilares e para lajes (pré-moldadas).

Misturando cimento, areia e brita e adicionando água, tivemos o concreto. Na obra, o processo de mistura do concreto foi mecânico. Para isto foi utilizada uma betoneira que deu condições de uma mistura mais perfeita e rápida e portanto, mais econômica.

O concreto preparado na obra, para atender as necessidades de aplicação do mesmo, foi feito com volume necessário para fazer a concretagem imediata.

O fck do concreto foi de 90kgf/cm² e o controle foi do tipo C.

Transporte

O (meio) de transporte do concreto foi feito de modo a evitar desagregação ou segregação de seus elementos como também a perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

O transporte do concreto durante a concretagem foi dividido em dois: transporte vertical e transporte horizontal.

a) Transporte Horizontal

As peças a concretar que se achavam no mesmo nível da betoneira, fez-se o transporte a braço usando-se baldes ou carrinhos de mão conforme a distância e a extensão do trabalho.

b) Transporte Vertical

Este foi feito por meio de guincho; acionado por motor elétrico que enrolava e desenrolava um cabo de aço num carretel; esse cabo passava por uma roldana no alto da torre e sustentava uma plataforma que subia e descia entre os montantes desta torre.

O material era elevado até o nível necessário e daí era levado até o ponto de aplicação por meio de baldes ou carrinhos de mão.

Lançamento e adensamento

A concretagem foi iniciada logo cedo da manhã, para que houvesse rendimento de trabalho durante o dia.

As formas foram limpas e varridas convenientemente e depois foram molhadas até a saturação para evitar que as mesmas absorvessem a água do concreto que aí seria lançado.

O lançamento foi feito em camadas horizontais com a espessura aproximada de trinta centímetros imediatamente depois do preparo do concreto.

O adensamento deveria ter sido feito por um vibrador, mas este quebrou e sendo assim o concreto foi apiloado com soquetes de ferro de forma enérgica e contínua, à medida que ia sendo lançado nas fôrmas.

Quando se tratava de vigas e pilares com ferragens abundantes, o cuidado com o apiloamento foi bem maior, pois nestes há uma dificuldade maior de penetração do concreto para melhor se distribuir.

Apesar da equipe de trabalho ter tido cuidado para que o concreto preenchesse todos os cantos das formas, pudemos notar falhas e buracos ("ninhos" ou "colméias") que constituem grave perigo pois, reduzindo as áreas nestas seções, constituem pontos fracos nestas vigas e pilares.

As colunas foram completamente concretadas interrompendo-se o trabalho somente depois de completamente cheias até o apoio das vigas.

Quando não foi possível terminar a concretagem de alguma das vigas no mesmo dia, o trabalho foi suspenso num ponto de momento nulo, ou seja, sobre pilares. A superfície de interrupção foi feita em plano inclinado de 45°. Assim a junta foi chanfrada e deixada bastante rústica e irregular para maior aderência da camada posterior e também foi mantida úmida até reinício do trabalho no dia seguinte.

→ extremos?

Cura do concreto

A cura ou sazramento do concreto é o tratamento que se lhe dá para evitar o seu secamento prematuro.

A água de amassamento é necessária à hidratação das partículas de silicatos e aluminatos e a sua evaporação pode paralisar o progresso do endurecimento pela sua ausência como fator de reação.

Na obra, a cura foi feita mantendo-se as superfícies úmidas a partir do lançamento do concreto e durante o prazo mínimo de 7 dias. Assim isto evitava a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento.

LAJE PRÉ-MOLDADA

Os elementos pré-moldados (blocos vazados e nervuras) foram feitos na obra e, para isso, foram utilizadas formas metálicas.

Os instrumentos utilizados para confecção de blocos e nervuras foram os seguintes:

-Formas metálicas para bloco

Para fazer os blocos o traço utilizado foi de ~~6:1~~ ^{1:6}. Havia 3 formas na obra e seus blocos tinham 3 furos.

-Formas metálicas para nervuras

Para confecção das nervuras, toda ferragem necessária foi previamente cortada pelo ferreiro e transportada pelo mesmo até o local de moldagem. Lá os ferros eram estribados ^{com} ~~por~~ arame preto nº 18, dando à armação a forma de um prisma. ^{três metros} Em seguida a forma metálica era untada com óleo queimado misturado com óleo diesel para evitar que a massa de concreto que aí seria lançada não ficasse presa à forma. Depois de untada, a forma, recebia a armação e sobre ela era lançado o concreto (1:2,5:4). Para adensar este material, dois operários levantavam a fôrma por meio de alças e ficavam erguendo-a e em seguida batendo a mesma contra o chão. Terminada esta operação, a fôrma era conduzida a um local apropriado e era virada contra o chão. Como na obra havia 4 fôrmas, os operários faziam

quatro nervuras e retiravam as formas na mesma sequência em que havia iniciado, ou seja, era retirada a forma da primeira nervura que tivesse sido moldada. Foram feitas nas seguintes medidas:

- nervura de 3,70m - 1Ø3.4 e 2Ø1/4"
- nervura de 2,50m - 1Ø3.4 e 2Ø5.0

Depois de prontos os blocos e nervuras eram levados para serem montados nos seus devidos lugares.

As nervuras eram engastadas nas vigas tendo suas pontas previamente descobertas (quebradas).

Depois de colocadas as nervuras e os blocos para formarem a laje, era colocada a ferragem negativa. Terminada esta etapa, os operários faziam o capeamento em concreto simples, sendo usado como agregado miúdo o cascalhinho.

A cura foi acompanhada com o lançamento de água sobre o concreto para evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento.

JUNTAS DE DILATAÇÃO

As construções de concreto armado, em virtude das oscilações de temperatura, estão sujeitas à dilatação e contração, o que gera movimento na estrutura. Se as deformações resultantes das variações de temperatura em paredes, telhados e pisos não puderem ocorrer livremente, surgirão tensões e, conseqüentemente, distorções e trincas.

Na obra, houve necessidade de segmentar o edifício com juntas de dilatação, as quais foram contínuas através de todos os elementos do edifício de modo a estabelecer o isolamento completo das suas diferentes partes.

A espessura da junta foi feita em torno de 2cm e preenchida com folhas de isopor.

DESCIMBRAMENTO

O descimbramento consistiu no desmonte ou retirada das formas e foi feito somente depois que o concreto tinha endurecido e adquirido resistência suficiente para suportar as cargas que sobre ele atuavam ou iriam atuar.

Assim, logo após a cura, os prazos adotados para a retirada das formas e escoramentos foram os seguintes:

- Lajes e fundos de vigas - após 25 dias
- Pilares - após 04 dias
- Fases laterais das vigas- após 02 dias

A retirada das formas foi feita pelo carpinteiro e seus ajudantes com uso de "pés de cabra", martelo etc. A equipe de desmoldagem teve muito cuidado para que houvesse condições de aproveitamento da madeira para confecção de novas formas. Durante o desmonte evitou-se vibrações e choques, principalmente sobre as arestas dos pilares e vigas onde é fácil a degradação do concreto.

Esta operação realizou-se sucessivamente nos diversos vãos, retirando-se as cunhas sob as escoras de modo que as vigas viessem a suportar lentamente o peso próprio. O madeiramento depois de retirado foi limpo e libertado dos pregos, para ser reaproveitado em peças futuras.

CONCLUSÃO

O curso de engenharia é dado abrangendo todos os ramos da profissão, mas sabemos que o estudo da construção somente através de livros é insuficiente para que possamos estabelecer uma ligação entre os conceitos teóricos e a realização da prática, ou seja, não somos capacitados em adquirir conhecimentos necessários somente através de livros.

A falta de conhecimento de certas ^{MINÚCIAS} minúcias da construção, pode levar o engenheiro recém-formado a passar desde simples tropeços a sérios embaraços, apesar dos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula e em livros.

Assim o estágio torna-se algo muito importante na vida do estudante, pois a vivência no canteiro de obras, observando as soluções adotadas para cada tipo de situação que surge, além de proporcionar experiência, leva-nos a uma familiarização com a carreira que iremos seguir.

Esta vivência contínua, num canteiro, faz-nos conhecedores de muitas das dificuldades e necessidades da vida prática, dando-nos aos poucos condições de orientarmos futuros trabalhos de construção.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

1-BAUER, L. A. Falcão. Materiais de Construção, 3ª edição, 1982. Livros Técnicos e Científicos Editora.

2-BORGES, Alberto de Campos. Prática das Pequenas Construções. Vol. 1, 6ª edição. Editora Edigard Blücher Ltda, 1978.

3-CARDÃO, Celso. Técnica da Construção. Vol.1, 1ª edição. Belo Horizonte, Edições Arquitetura e Engenharia, 1964.

4-CASA CLÁUDIA

Guia da Construção. 2ª edição. Editora Abril.

5-CHAVES, Roberto. Como Construir uma Casa. Edições de Ouro, Categoria Palma 8009.

6-RESENDE, Samuel Hugo. Aditivos para Concreto. Boletim SIKA nº 35.

7-ROCHA, Aderson Moreira. Concreto Armado. Vol. 1, 20ª edição, 1984. Livraria Nobel S.A.

8-PATTON, W. J. Materiais de Construção. EPU - EDUSP, São Paulo.

9-PETRUCSI, Eládio. Materiais de Construção. 2ª edição, Editora Globo, Porto Alegre, 1976.