

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

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

- RELATÓRIO -

CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO COMERCIAL
E RESIDENCIAL, MULTIFAMILIAR.

ORIENTADOR: Prof. Ciro Braga

ESTAGIÁRIO: José Ribamar Bastos

CAMPINA GRANDE, JUNHO/1981.



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente relatório consta de diversas etapas de construção de um edifício, situado à Rua Pedro II, de propriedade da firma Representações Borborema Ltda.

O projeto arquitetônico foi trabalho do Dr. Carlos Alberto Almeida; O projeto estrutural ficou a cargo do Dr. Perylo Ramos Borba e a execução ficou por conta da Dra. Marta Liane Almeida Loureiro, tendo como estagiários José Ribamar Bastos, Tarcisio Assis Bandeira e Luis Ricardo Suarez Nallar.

O estágio teve duração de 05 (cinco) meses, de 01/01/81 a 01/06/81, com o estagiário presente no canteiro de obras 04 (quatro) horas por dia.

O B J E T I V O

O objetivo primeiro do estágio supervisionado é proporcionar oportunidade ao estagiário, de confrontar os conhecimentos adquiridos em salas de aulas com as técnicas empregadas na prática da construção civil, bem como oferecer-lhe subsídios para a aplicação de tais conhecimentos teóricos é ainda uma melhor adaptação à linguagem utilizada pelo pessoal menos qualificado que compõe o enorme cenário da construção civil.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Supervisor:

Prof. Ciro Braga

Ao Proprietário:

Sr. José Leite

À Eng^a Responsável:

Dra. Marta Liane Loureiro

Ao Arquiteto:

Dr. Carlos Alberto Almeida

Ao Calculista:

Eng. Perylo Ramos Borba

Ao Mestre:

Sr. Constantino da Silva

Aos Colegas:

Tarcisio Assis Bandeira e

Luis Ricardo Suarez Nallar,

e aos que me incentivaram, direta ou indiretamente ao lon
go de toda a caminhada, pois sem os mesmos não teria sido
possível a realização de tal estágio, com o êxito alcança
do.

1.0 - CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras constava de: barracões, instalações provisórias de água e luz, tanque para acúmulo d'água, equipamentos e ferramentas.

1.1 - BARRACÕES

Foram construídos os seguintes barracões: administração e vigia, almoxarifado, banheiro e sanitário.

1.1.1 - BARRACÃO PARA ADMINISTRAÇÃO E VIGIA

Barracão construído em madeiras, coberto com telhas de fibro-cimento, abrigando todas as plantas referente ao projeto do edifício. Servia também de abrigo para o vigia.

1.1.2 - BARRACÃO PARA ALMOXARIFADO

Barracão com dimensões maiores do que o anterior, com a finalidade de armazenar sacos de cimentos, guardar ferramentas e pequenos equipamentos.

1.1.3 - BANHEIRO E SANITÁRIO

Barracão constituído por 02 (dois) chuveiros e um aparelho sanitário para servir aos operários.

1.2 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA E LUZ

As instalações provisórias de água e energia

elétrica foram solicitadas às Concessionárias Cagepa e Celb, respectivamente.

1.3 - TANQUES

Foi construído apenas 01 (um) tanque de alvenaria nas dimensões 1,00 x 1,50 x 1,90m, semi-enterrado, com a finalidade de armazenar água para a sua utilização no preparo das argamassas e do concreto.

1.4 - EQUIPAMENTOS

1.4.1 - VIBRADOR

Foi utilizado um vibrador de imersão, com um cabo de dimensão tal que permitia o seu manuseio em qualquer parte da obra.

1.4.2 - SERRA

A serra foi colocada em local estratégico de modo a proporcionar um melhor desempenho por parte dos carpinteiros.

Foi construído um abrigo para proteger a serra das intempéries.

1.4.3 - BETONEIRA

Foi utilizada uma betoneira elétrica, de paletas fixas, para o preparo do concreto e argamassas.

1.5 - FERRAMENTAS

As principais ferramentas empregadas foram as seguintes: carros de mão, picaretas, chibancas, marrêtas, enxadas, colheres, níveis, prumos, etc.

2.0 - LOCAÇÃO

Para a demarcação do terreno, foi feito um levantamento topográfico, em virtude do terreno ser muito esconso.

Para a locação da obra ou seja a materialização do projeto no terreno, usou-se banquetas, onde foi feita a marcação dos eixos das sapatas, cintas, pilares e paredes com auxílio de pregos.

Uma cinta foi locada erroneamente, em face de uma alteração no projeto estrutural não ter sido retificada na planta; o erro foi visto e corrigido a tempo.

3.0 - FUNDAÇÕES

3.1 - ESCAVAÇÕES

Segundo a classificação de material do DNER o solo escavado para o alicerce do edifício é de primeira, uma vez que é um solo mole de se escavar (maçame).

Tivemos problemas com as escavações no tocante aos desmoronamentos de paredes das valas; Isso ocorreu em face de termos escavado algumas valas com profundidades consideráveis. Os desmoronamentos se deram para o lado da faixa principal da edificação, onde trafegam veículos pesados (coletivos, em grande escala) provocando vibrações e consequentes desmoronamentos.

A solução adotada foi a seguinte: Como haviam 02 (dois) cavalêtes da Cagepa na frente da obra, colocamos os mesmos junto e perpendicular ao meio fio obrigando dessa forma que os veículos trafegassem um pouco mais afastados dos locais onde estavam sendo efetuadas escavações, diminuindo assim as vibrações. Para proporcionar uma maior segurança aos operários, foram colocados escoramentos ao longo das valas.

3.2 - TIPOS DE FUNDAÇÕES

As fundações foram assim construídas: Quando a escavação atingiu um terreno com suporte de carga razoável, foram executados blocos de concreto ciclópico; Sobre esses blocos nasceram os pilares apoiados em blocos de concreto armado menores. Foi feito um cintamento de concreto armado ligando as bases de quase todos os pilares, com a finalidade de dar uma maior rigidez ao conjunto uma vez que o solo de fundação era de péssima qualidade.

4.0 - DRENAGEM

O terreno sobre o qual levantamos nossa obra era muito molhado, em virtude de uma frequente vazão de água subterranea proveniente do Teatro Municipal Severino Cabral; Por essa razão tivemos que fazer uma drenagem (o dreno empregado , foi o tipo cego, ou seja, brita e areia).

A drenagem foi feita como segue: Escavamos ' uma vala ao longo da parede da faixada principal, com uma declividade de 1,5% para o lado oeste da obra; Fizemos, ao longo dessa vala, uma laje em concreto magro no traço 1:5:10, para que a mesma permita somente a subida d'água, além de regularizar o fundo da vala. Feito isso, colocamos uma camada de britas (de \pm 30 cm) e sobre essa camada, colocamos areia (camada de \pm 30 cm).

5.0 - ATÉRROS

Os atêrros feitos na obra, foram executados da seguinte forma: Colocadas camadas de \pm 20 cm, umedecidas e fortemente apiloadas com soquetes improvisados (latas de tintas vazias com estroncas presas pelo concreto).

solo) foram executadas em madeirit, devidamente travejadas com sarrajos de assacú espaçados de 40 cm; o restante das fôrmas dos pilares a partir do andar térreo foram executados em assacú obedecendo o mesmo travejamento.

Os pilares que foram recebendo as fôrmas, eram devidamente aprumados. Procede-se da seguinte maneira: Coloca-se um prego em uma das faces do pilar, na altura do pé-direito, e amarra-se o cordão do prumo; mede-se a distância do cordão até a face do pilar (em cima) e efetua-se a medida da distância do cordão ao pé do pilar; força-se a fôrma para o lado necessário para que a mesma fique na vertical; quando a medida efetuada em cima "bater" com a efetuada embaixo, o pilar está aprumado.

No ato da concretagem as fôrmas foram umedecidas, para evitar a perda de água do concreto.

6.0 - PILARES

Todos os pilares foram de seção transversal retanquiar, entretanto com variações das dimensões em função da carga aplicada em cada pilar. Vale ressaltar que as dimensões dos pilares foram reduzidas a partir do 1º andar, em virtude do alívio de carga sofrido pelos mesmos.

6.1 - FERRAGEM

A ferragem mais comumente utilizada nos pilares foi: Ferros de 3/8" ou de 1/2", com estribos de diâmetro 4,2, com espaçamento variando entre 15 e 25 cm. Procedemos a devida conferência de tal ferragem.

A ferragem de espera dos pilares foi a seguinte: Ferros de 1/2" (espera com 80cm de comprimento), ferros de 3/8" (esperas com 60cm de comprimento).

6.2 - CONCRETO

Concreto é uma mistura de cimento e materiais inertes, constituídos por areia e brita, em determinadas proporções. Um elemento decisivo na resistência do concreto é o fator água/cimento.

O traço utilizado no concreto estrutural foi 1:3:4 (cimento, areia e brita), concreto esse preparado em betoneira.

A concretagem foi por nós fiscalizada desde o preparo do concreto, até a colocação do mesmo nas fôrmas e a consequente vibração.

6.3 - FÔRMAS

As fôrmas dos pilares do 1º pavimento (sub-

7.0 - VIGAS

7.1 - FERRAGEM

A ferragem das vigas era constituída basicamente de 04 (quatro) ou 05 (cinco) ferros longitudinais de diâmetros variando de 5/16" a 1/2", ferros bacias (para combater momentos positivos), cavalêtes (para combater momentos negativos) e estribos de diâmetro 4,2 mm com espaçamento variando entre 7 (sete) e 20 (vinte) cm.

Todas as vigas com altura maiores que 50cm utilizou-se costelamento de ferros 4,2 mm, com a finalidade de combater o fissuramento.

7.2 - CONCRETO

O concreto foi transportado em carroças de pneumáticos (para diminuir a segregação do concreto) e em latas; ver item (6.2)

7.3 - FÔRMAS

Foram confeccionadas em madeira assacú, travajadas com sarrafos da mesma madeira, com espaçamento de 40 cm.

As contra-flechas foram da ordem de 1,5cm, das nos meios dos vãos.

O escoramento foi executado com estroncas de 3" de diâmetro com espaçamento variando de 80 cm a 1,0m, de acordo com os comprimentos dos vãos.

8.0 - LAJES

8.1 - LAJES MACIÇAS

Somente a laje do 1º tecto foi executada em concreto armado.

8.1.1 - FERRAGEM

A ferragem dos diversos painéis de lajes foram as seguintes:

- Ferragem Positiva : Ferros de diâmetros 4,2 mm, com espaçamento variando de 7 a 15 cm.
- Ferragem Negativa : Ferros de diâmetros 5/16" a cada 15 cm.

8.1.2 - FÔRMAS

As fôrmas empregadas nas lajes foram em madeira assacú, executadas do seguinte modo: Aproveitou-se os sarrafos que faziam o travejamento das vigas e lançou-se as "costelas" na direção do menor vão, costelas essas que posteriormente receberam o assoalho.

As contra-flechas foram da ordem de 1,5cm, dadas geralmente no meio dos vãos.

As fôrmas foram bem umedecidas instantes antes de se proceder a concretagem; a retirada das fôrmas deu-se 15 dias após a concretagem, observando o seguinte fato: o desmolde começou a ser feito pelo trecho que foi concretado primeiro.

8.1.3 - CONCRETO

A concretagem das lajes teve início na parte da manhã, e ao meio-dia já iniciou-se a cura do mesmo uma vez que a temperatura ambiente estava elevada.

A cura do concreto processou-se durante os sete primeiros dias de vida do mesmo, sendo feita com ajuda de uma mangueira; as lajes eram molhadas quatro a cinco vezes por dia.

As paradas de concretagem foram feitas em locais de momentos nulos, obedecendo assim a norma brasileira antiga.

8.2 - LAJES PRÉ-MOLDADAS

As lajes pré-moldadas são compostas de nervuras (trilhos) e blocos (cerâmicos ou blocos de concreto); na obra utilizou-se blocos de concreto com três furos.

8.2.1 - FERRAGEM

A ferragem dos trilhos era composta por 03 (três) ferros de 4,2mm amarrados com arame nº 18.

No encontro de dois trilhos, ou seja, em cima das vigas foram colocados ferros soltos de diâmetros e comprimentos variados, com a finalidade única e exclusiva de combater fissuras (devido a presença de momentos negativos).

8.2.2 - ESCORAMENTO

O escoramento dos trilhos foi feito em madeira assacú com cerca de 30 cm de largura, espaçadas de 1,0m; as estroncas eram circulares e de 3" de diâmetros.

As contra-flechas foram, também da ordem 1,5cm

dadas nos meios dos vãos.

8.2.3 - CONCRETO

As lajes pré-moldadas receberam um capeamento de concreto no traço 1:3:4 (cimento, areia, brita e cascalhinho), capeamento esse com 3 cm de espessura.

O transporte vertical de tal concreto foi realizado através de um sistema de roldanas colocado em local estratégico.

No reinício das concretagens jogava-se godas de cimento, ao longo de toda a superfície que iria receber concreto novo, com a finalidade de melhor entrosar as duas superficies de concreto com idades diferentes.

9.0 - ESCADAS

As escadas que dão acesso ao andar térreo e ao 1º andar foram em concreto armado com ferragem longitudinal; vale ressaltar que tal ferragem foi colocada arbitrariamente uma vez que o projeto estrutural não havia chegado ao canteiro de obras, e tinha-se necessidade de concretar tais escadas para não atrasar o andamento normal da edificação.

As esperas deixadas nas vigas para a armação das escadas, foram as seguintes: 12 ferros de 5/16" espaçados de 10 cm, mergulhados e devidamente ancorados no interior das vigas.

10.0 - ALVENARIA

A alvenaria de elevação externa, até o 2º pavimento, foi executada em tijolos cerâmicos de 06 (seis) furos assentados em uma (1) vez; a argamassa empregada no assentamento de tais tijolos teve o seguinte traço: 1:8 (cimento, areia e maçame) e foi preparada em betoneira.

O restante das alvenarias foram de 1/2 vez, com os tijolos assentados a espelho.

O transporte da argamassa do local de preparo ao local de aplicação foi feito em carroças de pneumáticos.

11.0 - REBÔCO

O traço da argamassa empregada para a execu_{ção} do rebôco foi 1:8 ou seja, uma parte de cimento para 4 (qua_{tro}) partes de areia média para 4 (quatro) partes de maçame e; usou-se o rebôco paulista, ou seja, rebôco comum.

A execução do rebôco consistiu do seguinte : Após a alvenaria ter sido concluída, umedeceu-se a mesma e lan_{çou}-se com ajuda de uma colher, a argamassa; a uniformidade da camada de rebôco foi feita com ajuda de uma "régua" de madeira e o acabamento com uma colher de pedreiro; é bom frisar que to_{da} a alvenaria antes de ser rebocada, recebeu uma camada de cha_{pisco} no traço 1:8 (cimento e areia), com a finalidade de melho_{rar} a aderência do rebôco com a alvenaria bem como servir, a grosso modo, de impermeabilizante.

12.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

12.1 - ELETRODUTOS

Os eletrodutos empregados em toda a instalação elétrica do edifício, foram em PVC, com bitolas de 1/2".

12.2 - QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E QUADRO GERAL

Serão instalados posteriormente em local já definidos.

12.3 - FASES INSTALADAS

A instalação elétrica do edifício será trifásica, em virtude da presença de equipamentos que irão compor a oficina da loja a ser montada.

12.4 - BITOLA DOS CONDUTORES

A bitola dos condutores empregados foram: 10 awg, 12awg e 14awg.

13.0 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

13.1 - Serão instaladas as tubulações em PVC: 1/2", 3/4" , 1^{1/2}" e 2", para alimentação dos pontos de tomada de água.

13.2 - Foram instaladas tubulações em PVC: 100mm e 150mm, enteradas para a coleta das águas servidas, com declividade 1,5%.

13.3 - ACESSÓRIOS SANITÁRIOS EMPREGADOS

- Caixas de gorduras
- Ralos de pisos (sinfonadas)
- Caixas coletoras (sinfonadas)
- Tubos de ventilação
- E demais aparelhos que constam nas especificações do projeto hidro-sanitário.

C O N C L U S Ã O

Através desse estágio tivemos a oportunidade' de ver e sentir que o mesmo é de fundamental importância para o aluno, uma vez que nele pudemos aplicar coerentemente os co nhecimentos (teoria) adquiridos nas salas de aulas.

No decorrer desta experiência pudemos verifi car que a prática depende muito da teoria e que o inverso não se verifica.

A condição do estagiário é bastante privilegiada, pois temos total apoio e orientação de pessoas mais experientes, as quais dividem um pouco de suas responsabilidades com o estagiário, para que o mesmo vá adquirindo experiência na vi da profissional.

Outro aspecto positivo do estágio, diz respeito aos problemas que totalmente ocorrem no canteiro durante a execução da obra; são nestas situações que o estagiário tem o portunidade de desenvolver a potencialidade que nele existe e apontar soluções cabíveis e práticas para os problemas apresen tados.

O estágio além de nos proporcionar tais bene ficios, nos ensina também que nosso sucesso na vida profissio nal está intimamente ligado às relações humanas com os trabalha dores e pessoas que nos rodeiam.