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

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

- RELATÓRIO -

CONSTRUÇÃO DE UM EDÍFICIO COMERCIAL E RESIDENCIA, MULTIFAMILIAR.

ORIENTADOR: PERYLO RAMOS BORBA

ESTAGIÁRIO: LUIS RICARDO SUÁREZ NALLAR

CAMPINA GRANDE, JUNHO/1981.

Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

OBJETIVO

O objetivo primeiro do estágio supervisionado é proporcionar oportunidade ao estágiario, 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 e ainda uma melhor adaptação à linguagem utilizada pelo pessoal menos qualificado que compõe o enorme cenário da construção civil.

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente relatório consta das diversas etapas de construção de um edificio, 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 Tarcisio Assis Bandeira, José Ribamar Bastos e Luis Ricardo Suárez Nallar.

O estágio teve duração de 05 (cinco) meses, a partir do dia 05 de janeiro de 1981 até 05 de junho de 1981, com o estagiário presente no canteiro de obras 04 (quatro) horas por dia, acumulando uma carga horária de aproximidamente 480 (quatrocentos e oitenta) horas.

D E C L A R A Ç Ã O

Declaro para os devidos fins que o aluno LUIS RICARDO SUÁREZ NALLAR, matriculado no Curso de Engenharia Civil , junto ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba do Campus II de Campina Grande - Pb., sob número de matrícula 7711310-0, é estagiário sob minha orientação técnica, na obra sátuada atrás do Teatro Municipal Severino Cabral e que o citado estagiário está presente no canteiro da obra quatro (04) horas por dia, a partir do dia 05 de janeiro até 05 de julho, de 1981.

Campina Grande, 05 de janeiro de 1981.

MARTA LIANE DE ALMEIDA RAMALHO LOUREIRO

Carteira nº 030/80 - AP CREA - Pb.

AGRADECIMENTOS

Ao Supervisor :

Profº **PERYRO RAMOS BORBA.**

Ao Proprietário:

Sr. **JOSÉ LEITE**

à Engª Responsável:

Dra. **MARTA LIANE LOUREIRO**

Ao Arquiteto:

Dr. **CARLOS ALBERTO ALMEIDA**

Ao Calculista:

Engº **PERYLO RAMOS BORBA**

Ao Mestre:

Sr. **CONSTATINO DA SILVA**

Aos Colegas:

Tarcisio Assis Bandeira e
José Ribamar Bastos,

E aos que me incentivaram, direto ou indiretamente ao longo do toda a caminhada, pois sem os mesmos não teria sido possivel a realização de tal estágio, com o êxito alcançado.

1.0 - CANTEIRO DE OBRAS

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

1.1 - BARRACÕES

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

1.1.1 - BARRACÃO PARA ADMINISTRAÇÃO E VIGIA

Barracão construido em madeiras, coberto com telhas de fibro-cimento, abrigando todas as plantas referente ao projeto do edificio. 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 constituido por 02 (dois) chuveiros e um aparelho sanitário para sevir 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 construido 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 premitia 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 construido um abrigo para proteger a serra das intempéries.

1.4.3 - BETONEIRA

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

1.5 - FERRAMENTAS

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

2.0 - LOCAÇÃO

Para a damarcação do terreno, foi feito um levantamento topografico, 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 auxilio 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 escavaçeos no tocante aos desmoronamentos de paredes das valas; Isso ocorreu em face de termos escavado algumas valas com profundidades consideráveis. Os desmonoramentos se deram para o lado da faixada principal da edificação, onde trafegam veículo 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 construidas: 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 freqente 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 - ATÊRROS

Os atêrros feitos na obra, foram executados da seguinte forma: Colocadas camadas de ± 20 cm, umedecidas e fortemente apiloadas com soquetes improvisados (latas de tintas vazias com estroncas presas pelo 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 alivio 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, constituidos 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-

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.

7.0 - VIGAS

7.1 - FERRAGEM

A ferragem das vigas era constituida 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 costeamento 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, travejadas com sarrafos da mesma madeira, com espaçamento de 40 cm.

As contra-flechas foram da ordem de 1,5cm, dadas 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 teto foi executada em concreto armado.

8.1.1 - FERRAGEM

A ferragem dos diversos paineis 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 inicio 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 prê-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 reinicio 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 superfícies 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 execução do rebôco foi 1:8 ou seja, uma parte de cimento para 4 (quatro) 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 concluida, umedeceu-se a mesma e lançou-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 toda a alvenaria antes de ser rebocada, recebeu uma camada de chapisco no traço 1:8 (cimento e areia), com a finalidade de melhorar 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 edificio, 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, enterradas 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 conhecimentos (teoria) adquiridos nas salas de aulas.

No decorrer desta experiência pudemos verificar 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 esperiência na vida 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 oportunidade de desenvolver a potencialidade que nele existe e apontar soluções cabiveis e práticas para os problemas apresentados.

O estágio alem de nos proprocionar tais benefícios, nos ensina também que nosso sucesso na vida profissional está intimamente ligado às relações humanas com os trabalhadores e pessoas que nos rodeiam.