

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

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

\* RELATÓRIO \*

CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO COMERCIAL  
E MULTIFAMILIAR

SUPERVISOR: LUCIANO

ESTAGIÁRIO: TARCISIO ASSIS BANDEIRA

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 1981.



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

## I N F O R M E S

Neste relatório será descrito fatos observados na construção do Edifício José Leite, em aspecto técnico, de propriedade de do Sr. José Leite.

O edifício se localiza à Rua Pedro II, por trás do Teatro Municipal Severino Cabral.

A execução dos projetos foi do arquiteto Carlos Alberto Almeida - projeto arquitetônico, Engenheiro Perilo Borba Ramos - projeto estrutural e contando com a participação, em seu aspecto construtivo, da Engenheira Marta Liane de Almeida Loureiro - Engenheira responsável.

A permanência do Estagiário no canteiro de obras foi de dezoito horas por semana.

## OBJETIVO E PARTICIPAÇÃO DO ESTAGIÁRIO NO CANTEIRO DE OBRAS

O objetivo principal do estágio foi a oportunidade de por em prática os conhecimentos teóricos em salas de aula, bem como verificar certas distrações quando postos em prática, apontando soluções quando da impossibilidade de execução de certas ocorrências previstas em projetos.

A maior aproximação com o pessoal de execução (peões), proporcionar um melhor entendimento de sua linguagem, assim como da sua técnica aplicada em campo.

A participação do estagiário em campo, foi de fundamental importância quando da conferência, junto a engenheira responsável, dos detalhes de projeto como conferência de ferragens, verificação do traço, critérios de parada para a concretagem etc ainda retirando pequenas dúvidas dos operários quando indagado.

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

Ao Proprietário: José Leite - Pela permanência no can  
teiro de obras.

Ao Supervisor: Luciano - Por se dispor a dar orientações  
técnicas.

A Engenheira Responsável: Marta Liane - Pelo acompanha  
mento na execu-  
ção da obra.

Ao Engenheiro Calculista: Perilo Borba - Por retirar dú  
vidas no tocan  
te à parte es  
trutural.

Ao Arquiteto: Carlos Alberto - Por fornecer plantas para  
a confecção deste relatô  
rio.

Ao Mestre de Obras: Constantino da Silva - Pela sua a  
tenção dispen  
sada.

Aos Estagiários: José Ribamar Bastos e  
Luis Ricardo Nallar - Pelo coleguismo e  
o trabalho desenvolvido junto.

E a todos que tiveram participação para a consecução do  
êxito obitido.

## DESENVOLVIMENTO DA OBRA

### 1.0 - CANTEIRO DE OBRAS

Era constituído por uma cerca de madeira, com um único portão de entrada destinado a passagem de pessoas e veículos, contendo em seu interior:

1.1 - Dois barracos de madeira coberto por telhas fibro-cimento' (a meu ver, errado pois estas telhas esquentam muito).

1.1.1 - Barraco destinado a administração e vigia - Onde se encontrava todas as plantas constituintes do projeto e servia de abrigo ao único vigia existente no canteiro, responsável pelos equipamentos e material de construção tanto no turno diurno como no noturno.

1.1.2 - Barraco destinado a almoxarifado - Servia para abrigar o material e os equipamentos como: cimento, vibrador, capacetes, etc.

1.2 - Sanitário - Existia apenas um sanitário constituído por um bojo e chuveiros para atender os peões.

1.3 - Tanque - O tanque se situava aproximadamente no meio de um lado do edifício e muito próximo à betoneira. Era destinado ao acúmulo de água para os traços.

1.4 - Equipamentos:

Os equipamentos foram os seguintes:

1.4.1 - Serra - Destinada a serrar madeira de maiores dimensões' e duras.

Era movida a eletricidade e havia um abrigo.

1.4.2 - Vibrador - Elétrico e de imersão par maior acomodação do concreto nas peças estruturais.

1.4.3 - Betoneira - Elétrica e de palhetas fixas. Servia para ho mogeneizar os traços utilizados.

1.5 - Instalações provisórias de água - Requisitada a CAGEPA.

1.6 - Instalações provisórias de luz - Requisitada a CELB.

1.7 - Ferramentas - Na obra, as principais ferramentas utiliza - das foram as seguintes: Pás, picaretas, enxadas, carro-de-mão , colheres de pedreiro, níveis, prumos, chibancas, alavancas, etc.

## 2.0 - CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício é composto por cinco pavimentos, sendo eles: sub-solo, térreo, primeiro andar, segundo andar, e terceiro andar.

2.1 - Sub-solo - Será destinado a pequenas lojas como: sorveteria, farmácia, confeitaria, etc.

2.2 - Térreo - Neste pavimento funcionará uma grande loja de revenda de máquinas (Representações Borborama Ltda).

2.3 - Os andares superiores - Servirão de residências multifamiliar, sendo os mesmos pavimentos tipo



### 3.0 - FUNDAÇÃO

Embora este ítem não esteja no programa, com o desmoronamento de um muro, houve a necessidade (já com minha presença) de se fazer uma nova fundação.

3.1 - O material encontrado nas escavações, pode ser considerado como de primeira, já que se podia ver, a grosso modo, que este era constituído por areia, argila e silte, ou seja de um material fácil de se escavar; material mole.

3.2 - A fundação utilizada era constituída de concreto ciclópico, corrido sendo que nos pilares a profundidade era maior e em alguns existia ferro (grelha). Acima deste bloco, a uma altura de 1,20m, passava uma cinta em concreto armado, cuja finalidade era amarrar os pilares.

3.3 - O desmoronamento deste muro pode ser atribuído a uma série de fatores como: a profundidade das escavações não era suficiente, a presença de um tubo de esgoto que jorrava água no aterro e ainda não havia sido feita a amarração dos pilares por vigas.

3.4 - Como solução por determinação do engenheiro calculista, foi aumentar a profundidade das escavações e fazer com que a ferragem dos pilares, que antes se encontravam a cima dos blocos, nascessem do interior do bloco.

3.5 - Quando na execução do bloco, foi feito um escoramento que servia de contenção de terra e cujo objetivo era proporcionar maior segurança aos operários.

#### 4.0 - DRENAGEM

Devido a presença d'água no terreno, surgiu a necessidade de se fazer drenos.

Os drenos que foram confeccionados eram drenos cegos, ou seja, constituído por areia e brita sem a presença de um tubo poroso.

A execução destes era feita junto a faixa principal. Havia uma camada de concreto magro no fundo do dreno, no traço 1:5:10 (cimento, areia e brita). A água que penetra escoava obedecendo a uma declividade de 1,5% na direção oeste.

O dreno era constituído por uma camada, de aproximadamente 30 cm, de brita e sobre esta uma outra de areia de espessura equivalente a de brita.

## 5.0 - ATERRO

O aterro da obra foi todo executado manualmente.

O processo utilizado para o aterro, foi o seguinte: Improvisou-se um soquete constituído por uma lata cheia de concreto e presa por uma estronca de 3" polegadas. Colocou-se uma camada de aproximadamente 30 cm, colocou-se água deixando o material bem homogeneizando e em seguida, com o soquete compactva-se a camada. Depois disto repetia-se o processo até atingir a espessura desejada.

## 6.0 - PILARES

6.1 - Seção Transversal: Existia na obra três tipos de seções transversais para os pilares, o aumento desta seção se dava conforme fosse aumentando o carregamento que este iria suportar.

A partir do andar térreo e depois do primeiro andar, houve uma redução na seção transversal dos pilares, o que já era esperado, tendo em vista o alívio de peso que estes iriam suportar.

6.2 - Ferragens - As bitolas mais comumente usadas nos pilares eram: 1/2 e 3/8 de polegadas para os ferros longitudinais e 4,2mm para a ferragem transversal (estribos) sendo os mesmos amarrados com arame preto número 18.

Tanto a quantidade quanto a bitola destes ferros eram estabelecidas no projeto estrutural.

Com um prumo de pedreiro verificava-se se este estava vertical, o que normalmente não acontecia, e colocava-se na posição correta com o auxílio das ferramentas dos ferreiros.

A definição do pé-direito era medida em um pilar e transferida aos demais através de uma mangueira cheia d'água, nível.

As esperas nos pilares eram deixados com o diâmetro dos ferros.

O diâmetro 1/2 polegada = 80 cm de espera e  
o diâmetro 3/8 polegada = 60 cm de espera.

Após os pilares estarem nivelados, destorcidos e a prumo os estagiários juntos a engenheira calculista verificavam se a ferragem era a mesma estabelecida em projeto.

## 6.2 - Fôrmas

As fôrmas eram de "maldeirit", para o sub-solo com sarrafos travegando de 40 em 40 cm de assocu.

Para os demais pavimentos, as fôrmas dos pilares eram de assacu e o seu travejamento era o mesmo acima citado.

Antes de se lançar o concreto, as fôrmas eram umedecidas com a finalidade de não absorver a água de amassamento.

## 6.3 - Concreto

A constituição do traço empregado era 1:3:4 (cimento, areia e brita), sendo a quantidade d'água colocada arbitrariamente. Em dias chuvosos fazia-se necessário a redução da quantidade d'água.

Apões o concreto ser colocado nas fôrmas, este era vibrado em um vibrador de imersão.

## 7.0 - VIGAS

### 7.1 - Ferragens:

As bitolas da ferragem para as vigas eram constituídas por ferros com diâmetro de 1/2, 3/8 e 5/15 polegadas ' no sentido longitudinal e 4,2 mm para transversais (estribos) e amarrados com arame preto número 18.

Existiam ferros "bacias" e "cavaletes" que serviam para combater momentos positivos e negativos respectivamente.

Ocorreu um problema na obra devido a falta de ferros de 1/2 polegadas. Por autorização do engenheiro calculista, foi feita pelos estagiários, a substituição por ferro de 3/8 de polegadas obedecendo uma seção de ferro equivalente.

Em viga com altura maior 50 cm colocou-se costelas.

### 7.2 - Fôrmas

As fôrmas das vigas eram de assocu o travejadas de 40 em 40 cm.

A contra-fachada era dada geralmente no meio do vão, e tinha 1,5 cm.

As estroncas, que serviam para escoar as fôrmas das vigas, tinham diâmetros na ordem de 3 polegadas e eram espaçadas de 0,80 m à 1,00 m.

A retirada das fôrmas se dava com 15 dias, as

vezes até mais.

### 7.3 - Concreto:

O mesmo utilizado nos pilares e com a mesma execução.

## 8.0 - LAJES

### 8.1 - Lajes em concreto armado (1º teto)

8.1.1 - Ferragem - A ferragem positiva tinha bitola 4,2 mm en quanto que a negativa 5/16 polegadas, variando o espaçamento de acordo com as determinações do projeto estrutural.

### 8.1.2 - Fôrmas:

Eram em taipal, ou seja, uma fôrma com as tã buas umidas. Onde havia espaçamento entre asutâbuas era revesti do por sacos de cimento umedecidos.

O madeiramento era assacu em todas as formas.

O escoramento era feito aproveitando as for mas das vigas e ligando-as por costelas apoiadas em estroncos ' com diâmetros de 3 polegadas. O espaçamento entre os estrancos ' variavam entre 0,80 m e 1,00 m.

Antes do lançamento do concreto as fôrmas eram umedicidas por razões já esplicadas quando falavamos em pilares.

A contra-flecha era aplicada no meio do vão e media 1,5 cm.

A retirada das fôrmas se deu quando passado 15 dias da concretagem. Não foi observado na retirada do escoramen- to que as primeiras estroncas a serem retiradas seriam aquelas situadas em regiões com menores momentos fletores.

### 8.1.3 - Concreto:



Após a concretagem se fazia a cura durante 7 dias. A cura era realizada molhando a placa de concreto com uma manguera.

O transporte do concreto era realizado com carro-de-mão até o andaime e daí através de latas até onde se processava a concretagem. Quando se fazia necessário a parada da concretagem, esta era realizada em pontos de momentos nulos. Para reiniciar aplicava-se uma goda de cimento lançando-se o concreto sobre esta, de maneira a fazer a união e continuava-se a concretagem. Este processo era válido também para as vigas.

O restante da concretagem é semelhante ao descrito no item de pilares, sendo que, por falta de um vibrador de placa, utilizava-se o de imersão na horizontal.

## 8.2 - Lajes pré-moldadas

### 8.2.1 - Ferragem:

A ferragem era a própria dos trilhos pré-moldadas.

No encontro de um trilho com outro, colocava-se pedaços de ferros soltos, que tinha a função de ferros negativos e cuja finalidade era de evitar fissuras.

No meio de cada vão e em sentido perpendicular aos trilhos, colocava-se um viga com 2 ferros de 5/16 polegadas - ferros negativos - corridos e 2 ferros de 4,2 mm - ferros positivos - corridos, cuja finalidade era dar maior rigidez à laje.

### 8.2.2 - Fôrmas:

Não se utilizava propriamente fôrmas e sim es  
coramento.

O escoramento era feito alternando tábuas co  
locada em pé e deitada presa a estroncos, e com espaçamento que  
variava de 0,80 m a 1,00 m.

A contra-flecha também era dada no meio do  
vão e na ordem de 1,5 cm.

### 8.2.3 - Concreto

Antes de se realizar a concretagem os blocos  
eram umedecidos.

O traço empregado para o capeamento era 1:3:4  
(cimento, areia e brita), sendo que na parcela de brita utiliza-  
va-se duas porções de brita Nº 24 para duas de cascalhinho.

A espessura do capeamento media 9 cm.

Após a concretagem das lajes pré-moldadas, co  
meçava-se a concretagem das vigas e realizava-se a cura nas la  
jes de modo semelhante a empregada par as lajes concretadas.

O restante da concretagem se processava analo-  
gamente à laje em concreto armado.

## 9.0 - ESCADAS

Tanto para as escadas internas como para as externas foram executadas em concreto armado.

Por falta do projeto estrutural foram colocados os ferros 5/16 no sentido longitudinal com espaçamento de 10cm, e no sentido transversal, 4,2 mm com o mesmo espaçamento. Estes ferros foram colocados por improvisação.

As esperas para as escadas, faziam ganchos nas vigas e se prolongavam com tamanho suficiente para amarrar os ferros que dariam continuidade a confecção das mesmas.

## 10.0 - ALVENARIAS

O tijolo utilizado para a alvenaria de tijolo era cerâmico e constituídos por seis furos.

Para o primeiro pavimento a alvenaria externa era a de 1 vez, sendo as paredes internas bem como as dos pavimentos superiores em alvenaria de 1/2 vez.

A argamassa, utilizada tanto para assentamento como para rebôco, era preparada em betoneira no traço 1:8 (cimento, areia e massame).

A alvenaria de pedras constituídas de pedra argamassada e servia de alvenaria de embassamento.

## 11.0 - REBÔCO

O tipo de rebôco utilizado foi o rebôco pau  
lista.

O traço utilizado era 1:8 (cimento, areia e  
massame).

O processo de execução era o seguinte: Após a  
parede confeccionada, medecia e lançava-se a argamassa. Com uma  
régua de pedreiro deixava-a com uma espessura uniforme e com o  
auxílio de uma colher de pedreiro alizava-a, procurando conser  
tar qualquer defeito existente.

## 12.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Para a passagem dos fios através das lajes, viga, paredes, etc, foi utilizado eletrodutos de PVC com bitolas ' de 1/2 polegadas.

Ainda não tinham sido colocados os quadros de distribuição e quadro geral, porém o local dos mesmos já havia sido determinado.

Quando na execução da concretagem e rebôcos , tinha-se o cuidado de se colocar papel nos eletrodutos para evitar entupimentos.

A bitola dos fios variavam. As mais comuns encontradas na obra eram 10AWG, 12AWG e 14AWG.

Devido a presença de equipamentos pertencentes a oficina da loja e ao grande número de apartamentos, a instalação elétrica será trifásica.

### 13.0 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

As instalações da obra foram executadas com tubos em PVC de 100 e 150 mm destinados a coletar águas provenientes de esgotos com declividade de 1,5%.

Para as instalações de água destinado a alimentação dos pontos de tomada de água, foram utilizadas tubulações em PVC com diâmetros, em sua maioria, de 1/2", 3/4" , 1<sup>1/2</sup>" e 2".

Os acessórios comumente usados na instalação sanitária são as seguintes:

- Caixas de gorduras
- Caixas coletoras (sinfonadas)
- Tubos de ventilação
- Ralos de pisos (sinfonados)

E demais aparelhos que constam nas especificações do projeto hidro-sanitário.

## C O N C L U S Ã O

O aspecto mais positivo do estágio foi a oportunidade de poder ter posto em prática conhecimentos teóricos, verificando as discrepâncias existentes.

Surgem no canteiro de obras problemas que forçam com que o estagiário desenvolva a sua capacidade criativa, apontando soluções junto ao pessoal de campo.

O que de mais proveitoso pudemos adquirir foi nos certificarmos de que, na vida profissional, o sucesso de nosso trabalho depende das relações mantidas com os trabalhadores de campo.

Pudemos verificar também que os conhecimentos teóricos são de suma importância já que praticamente impossível solucioná-los.

A adaptação com a linguagem de campo e os processos utilizados pelo pessoal de campo, foram por demais proveitoso uma vez que em nossa vida profissional iremos ter contato direto com tudo isto.