

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PRO-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR - PRAI

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

CAMPUS II - CAMPINA GRANDE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR: PROF. CARLOS ROBERTO VASCONCELOS COSTA

ESTAGIÁRIO: KILME SILVEIRA BEZERRA

MATRÍCULA: 8821065-X

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1 9 9 2



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

" Um homem só é completamente feliz, quando faz do
seu dever o seu prazer."

CRC

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

- A DEUS, pelo dom da vida e por estar sempre presente no meu coração.

- A todos que me incentivaram, e também aos que me desencantaram, pois foi através deles que reafirmei a certeza de ir fundo no meu objetivo.

- A todos os professores do departamento de Engenharia Civil pela colaboração, compreensão e ajuda.

- Ao professor Carlos Roberto V. Costa, pelo apoio compreensão e por transmitir os seus conhecimentos para o engrandecimento da minha profissão.

- Agradecimento especial aos meus pais pelo incentivo, ajuda e por sempre terem acreditado em mim.

CR

I N D I C E

	Páginas
1 . 0 - APRESENTAÇÃO	01
2 . 0 - INTRODUÇÃO	02
2 . 1 - PROGRAMA DE ESTÁGIO	02
3 . 0 - DESENVOLVIMENTO	04
4 . 0 - PROJETOS	05
5 . 0 - CAMINHAMENTO DA OBRA	07
6 . 0 - SEGURANÇA NO TRABALHO	11
7 . 0 - RELAÇÕES HUMANAS	12
8 . 0 - CONCLUSÃO	13
9 . 0 - BIBLIOGRAFIA	14



1 . 0 - A P R E S E N T A Ç A O

Este relatório visa apresentar os resultados do estágio realizado pelo aluno KILME SILVEIRA BEZERRA, do curso de ENGENHARIA CIVIL da UFPB, CAMPUS II, Campina Grande, na construção do conjunto residencial Bonald Filho, executado pela construtora ENARQ no período de 06 de abril a 06 de julho de 1992, compreendendo um total de 260 horas. Este estágio teve a finalidade de obtenção de crédito para a disciplina Estágio Supervisionado, tendo como supervisor o professor CARLOS ROBERTO V. COSTA e, ao mesmo tempo, serviu para por em prática um pouco daquilo que foi visto em sala de aula.

2 . 0 - I N T R O D U Ç Ã O

O conjunto residencial Ronald Filho, nasceu da necessidade de habitação na cidade de Campina Grande, tendo em vista o seu crescimento urbano, aliado ao crescimento de sua população. O projeto é composto de trinta blocos, sendo cada bloco de 15,8m x 15,5m composto de dezesseis apartamentos, dando um total de quatrocentos e oitenta apartamentos em todo o conjunto. Cada apartamento é composto de dois quartos, sala, cozinha, banheiro e varanda; Visando, portanto, à atender uma classe média baixa.

As atividades de acompanhamento se deram quando a obra já havia começado, entretanto, apesar do adiantamento da mesma, tive a oportunidade de acompanhar o início da construção de alguns prédios desde a fase de limpeza do terreno, escavação, embasamento, alvenaria de elevação até o assentamento da primeira laje, os quais descreverei em todos os detalhes no decorrer do presente relatório.

2 . 1 - P R O G R A M A D E E S T Á G I O

2 . 1 . 1 - Acompanhamento técnico na execução das alvenarias estruturais.

2 . 1 . 2 - Conferência das ferragens das cintas e lajes.

2 . 1 . 3 - Fiscalização de concretagem.

2 . 1 . 4 - Acompanhamento das instalações elétricas e hidro-sanitárias.

2 . 1 . 5 - Fazer medições.

2 . 1 . 6 - Verificação do controle de qualidade dos materiais.

CRC

2 . 1 . 7 - Acompanhamento físico da obra.

2 . 1 . 7 . 1 - Escavação.

2 . 1 . 7 . 2 - Fundação.

2 . 1 . 7 . 3 - Embasamento.

2 . 1 . 7 . 4 - Concreto Estrutural.

2 . 1 . 7 . 5 - Alvenaria Estrutural.

3 . 0 - D E S E N V O L V I M E N T O

3 . 1 - I N S T A L A Ç Ã O D O C A N T E I R O D E O B R A S

O terreno foi devidamente limpo com máquinas do tipo Moto niveladora, D-4, D-6, D-8, Enchedeiras, Caçambas e outros equipamentos, logo em seguida foi cercado com arame farpado, isto para evitar que pessoas estranhas tivessem acesso à obra. Logo em seguida foram construídos os barrcoês em caráter provisório. Estes barracoês foram construídos em alvenaria de tijolos maciços e foram os seguintes:

Um barracão grande de 8m x 40m, onde foram instalados a sala dos engenheiros, sala dos técnicos, sala da tesouraria e almoxarifado, sendo a sala dos engenheiros com banheiro e um outro banheiro para o restante do barracão; Logo em seguida, foi construído um outro barracão de 10m x 30m, para o funcionamento do restaurante. A aproximadamente 200m deste foi construído um outro barracão grande que teve a finalidade de guardar ferramentas e alojar trabalhadores residentes fora da cidade; Neste barracão também eram feitas as refeições dos mesmos. Foi construído também um barracão para os banheiros dos peoês, o que é indispensável e obrigatório por lei.

CRC

4 . 0 - P R O J E T O S

Os projetos foram desenvolvidos pela firma PLANOR da cidade do Recife e executados pela construtora ENARQ, de acordo com as normas do município.

Os projetos foram os seguintes:

- Arquitetônico.
- Estrutural.
- Elétrico.
- Hidro-Sanitário.

PROJETO ARQUITETÔNICO - era constituído de Planta Baixa, Cortes, Fachadas, Coberturas e detalhes construtivos, tais como as escadas.

PROJETO ESTRUTURAL - não constou de nenhum detalhe de viga, nem nenhum posicionamento de pilares, pois apesar de serem edifícios com quatro pavimentos, sendo um térreo e mais três andares, estes eram construídos em alvenaria estrutural, ou seja, as paredes serviam de sustentação direta da laje. Estas paredes eram construídas com tijolos feitos de argamassa, cuja resistência era de 150 Kg/cm^2 e suas dimensões eram de 10cm x 20cm x 40cm e 10cm x 20cm x 20cm, largura, altura e comprimento respectivamente.

PROJETO ELÉTRICO - também elaborado pela firma PLANOR, e era constituído dos seguintes itens:

- Dimensionamento de Tubos (eletrodutos) e fios;
- Divisão de Circuitos;
- Localização dos pontos de luz e tomadas, interruptores, quadro de distribuição e quadro geral. Era também mostrado pontos de chuveiro elétrico, TV, telefone e interfone.

C.R.

PROJETO HIDRO-SANITÁRIO - foi subdividido em dois:

A primeira parte mostrava o caminharmento interno da tubulação tais como:

Bacia, Lavatório, Chuveiro, etc...

O caminho externo da tubulação não foi mostrado, devido ainda não ter sido definido se seria feita uma caixa d'água para o conjunto inteiro ou se seriam feitas caixas individuais para cada prédio.

A segunda parte mostra o caminharmento da tubulação do esgoto, desde a saída das peças até o esgoto público.

CC

5.0 - CAMINHAMENTO DA OBRA

De posse de todos os projetos e instalado o acompanhamento, foi dado início a obra. Foram feitas escavações manuais e com o uso de explosivos. O terreno era de natureza rochosa, de modo que a profundidade destas escavações não chegaram a alcançar, em média, dois metros, pois as rochas eram facilmente encontradas, propiciando, desta forma, que a base ou a fundação do edifício fosse facilmente assentada. Estas escavações, tinham cerca de 60cm de largura e profundidade variável de prêdio para prêdio, dependendo da rocha está mais ou menos aflorante. Feita a escavação era colocada uma camada de concreto magro com cerca de 10cm de espessura, no traço 1:2:3 (cimento, areia, brita 19), que tinha a função principal de regularizar o terreno e, não esquecendo também da função de impermeabilizante que este concreto possui.

Vale a pena lembrar que, este concreto magro era aplicado ao longo de toda a vala, pois como já foi mencionado anteriormente, o edifício era construído em alvenaria estrutural, não possuindo, nenhum bloco ou sapata, e, conseqüentemente nenhum pilar.

Logo acima do concreto magro começava o embasamento, que era uma espécie de cinta corrida com 50cm de largura e 20cm de espessura, devidamente armado em forma de grelha com ferro de CA 60-B de 5.0mm e espaçamento nas duas direções de 20cm. Normal a esta grelha eram armados ferros CA 50-B de 10.0mm, com comprimento de 1m, que tinha a função principal de dar rigidez a alvenaria de embasamento. Em seguida era concretada a cinta, com resistência à compressão prevista para 150 Kg/cm². Este concreto era preparado em betoneira, e transportado para o local de lançamento a uma distância média de 20m.

CRC

O transporte era feito por carrinhos de mão com pneu de borracha, isto para evitar que houvesse a segregação do concreto. Após o lançamento do concreto, este era vibrado convenientemente com um vibrador de imersão 5HP.

Foram moldados corpos de prova pelo técnico responsável e enviados ao laboratório para serem rompidos aos sete e vinte e oito dias.

Após a confecção do embasamento, começava a chamada alvenaria de embasamento, que tinha a altura de 1m, ou seja, cinco fiadas de tijolos com 20cm de altura cada tijolo. Estes tijolos possuíam três furos e, por entre estes furos ficavam os ferros de 10.0mm anteriormente mencionados. Estes furos eram cheios de concreto semelhante ao utilizado na cinta e, devidamente vibrado, isto para juntamente com o ferro de 10.0mm dar rigidez maior ao embasamento. Este enchimento de concreto nos tijolos é chamado de grauteamento. Em cima da parede grauteada era colocada uma cinta, da mesma espessura da parede e com uma altura de 15cm. A ferragem desta cinta era a seguinte:

4 Ø 8.0mm CA 50-B e estribos de 4.2mm a cada 25cm. Em seguida a cinta era concretada no traço 1:2:4 (cimento, areia, brita 19), este concreto era preparado em betoneira, transportado a uma distância média de 20m e logo em seguida ao lançamento, devidamente vibrado, com o mesmo vibrador mencionado anteriormente. Feito isto, estava terminada assim, a fase do embasamento da obra.

O próximo passo agora seria o aterro. Este foi efetuado sem nenhum empréstimo, ou seja, todo o material escavado foi devidamente reaproveitado como aterro, pois como já foi dito, o terreno era de natureza rochosa, e, enquanto não era encontrada rocha firme, o material retirado da escavação era de natureza misturada com pedregulhos, o que é propício para o aterro. Este material era colocado em camadas de aproximadamente 20cm e compactado manualmente; valendo a pena lembrar que a altura dos aterros em nenhum prédio ultrapassou a dois metros.

C42

Pronto o embasamento com o devido aterro, o topógrafo tirava o nível para dar início então, a chamada alvenaria de elevação; É verificado as dimensões externas do prédio, que eram de 15,8m x 15,5m, e, na altura da quinta fiada, ou seja, a um metro era colocada uma canaleta. Dentro desta canaleta era colocado um ferro de 10.0mm CA 50-B e, em seguida concretada com concreto no mesmo traço anteriormente mencionado, e devidamente vibrado. Esta canaleta devidamente, cheia, tinha a função principal de dar rigidez a estrutura, e funcionava também como uma cinta.

Logo acima da canaleta ficava a altura das janelas. As janelas dos quartos tinham dimensões de 1m x 1,20m, e as da sala tinham dimensões de 1,20m x 1,20m, lembrando que a porta de entrada do hall do prédio tinha 1,50m x 2,10m, a da entrada do apartamento, tinha 1m x 2,10m, a dos quartos e cozinha tinham dimensões de 0,80m x 2,10m e a do banheiro tinha dimensão de 0,70m x 2,10m.

Na altura de 2,66m, era colocada uma outra canaleta com as mesmas características da anterior, só que esta em forma de 'J', isto para servir como apoio da laje e esborro ao mesmo tempo. Lembrando que dentro desta canaleta era colocado um ferro corrido de 10.0mm CA 50-B, concretado no traço 1:2:4 (cimento, areia, brita 19) e devidamente vibrado. Após colocada a canaleta, partia-se então para a colocação das formas da laje; Estas formas eram de madeirit plastificada, com reaproveitamento previsto para cinco vezes. Estas formas eram sustentadas por pontaletes de pinho de 3" de diâmetro, ou seja, estroncas.

Colocadas as formas com os devidos escoramentos, entravam em cena os eletricitistas, que colocavam toda a tubulação elétrica com as devidas luminárias, e também a tubulação telefônica. Em seguida o madeirit era devidamente limpo, e colocado um produto químico, chamado DESMOL, que serve para facilitar a retirada das formas.

CRF

Logo em seguida, era colocada a ferragem da laje, a qual podemos considerar como sendo uma armadura mínima, pois eram ferros de 5.0mm CA 60-B, armados nas duas direções com espaçamento de 20cm. Pronta a ferragem, era a vez de ser colocado o concreto; Este era usinado pela empresa FULMIX, e fiscalizado pela ATECEL, cuja resistência característica à compressão desejada era de 150 kg/cm^2 . Este concreto vinha em caminhões betoneira com 6 m^3 , cujo traço global por caminhão era o seguinte:

- 1950 Kg de cimento.
- $4,2 \text{ m}^3$ de areia.
- $5,4 \text{ m}^3$ de brita 19.

Eram moldados seis corpos de prova para serem rompidos aos três, sete e vinte e oito dias, sendo dois de cada vez. A liberação do concreto era feita após a verificação de sua consistência através do ensaio de consistência, cujo valor esperado era de $9 \pm 1 \text{ cm}$. Feito isto este concreto era bombeado para a laje, onde ficavam cerca de doze operários, entre serventes, pedreiros, eletricitas, carpinteiros e mestre de obra, que cuidavam de espalhar, vibrar e nivelar o concreto.

Após esta fase, toda a obra foi paralizada por falta de recursos financeiros.

6 . 0 - S E G U R A N Ç A N O T R A B A L H O

Objetivando garantir a segurança de todos os operários ligados diretamente a obra, foram entregues botas, capacetes e luvas. Com estas medidas houve uma grande diminuição de acidentes de trabalho, pois durante o período em que acompanhei a obra, nenhum acidente grave foi verificado.

Apesar disto, muitos trabalhadores ignoram a importância desses acessórios preventivos de acidentes para si próprio, não querendo, inclusive, usá-los.

Havia também na obra, um posto de enfermagem, com equipamento para primeiros socorros, e medicamentos tais como vacina anti-tetânica e outros comprimidos de uso popular.

CRC

7.0 - RELACOES HUMANAS

Todos os setores de atividades em virtude da necessária divisão nos trabalhos, estão intimamente bem relacionados no sentido de se interagirem. Cada um cumprindo sua parte, para juntos executarem todos os projetos pertencentes a obra.

Tive a oportunidade como estagiário, de um bom relacionamento profissional durante o período em que ocorreu o estágio, onde observei que na execução de uma obra todos têm uma grande importância, ao darem suas contribuições para um bom desenvolvimento dos trabalhos que requer uma obra.

O bom relacionamento entre engenheiro, mestre e os demais operários, é fundamental para o desenvolvimento eficiente de toda a obra. Onde deve existir um linguajar que seja compreendido por todos envolvidos na obra.

RC

8 . 0 - C O N C L U S Ã O

Durante o período em que estive à frente do estágio, adquiri bastante experiência prática pois correlacionei conhecimentos teóricos vistos em sala de aula ao prático, adquirido na obra.

Não se pode negar que o canteiro de obras é um grande laboratório de experiência para o estagiário, é uma pena que a obrigatoriedade de estágio não seja por um período maior, pois só assim, teríamos um maior encontro da teoria com a prática, o que permitiria ao estudante de engenharia identificar com maior clareza o mecanismo da execução dos serviços no campo. Essa integração representa um somatório de conhecimentos técnicos por demais importantes para o exercício do profissional futuro.

Particularmente esse estágio teve grande valia para a minha formação. Ao longo do desenvolvimento da obra pude acompanhar os problemas de ordem técnica e suas respectivas soluções, no desenrolar de cada etapa da edificação.

Com certeza, as orientações recebidas ao longo desse estágio serão convertidas amanhã em qualidades profissional, graças ao apoio recebido e ao objetivo alcançado.

CRC

9 . 0 - B I B L I O G R A F I A

9 . 1 - PETRUCCI, Eladio G. R., 1922 - 1975

Concreto de Cimento Portland

Rio de Janeiro: Globo, 1987.

9 . 2 - ROCHA, Aderson Moreira da, 1911 -

Concreto Armado / Aderson Moreira da Rocha -

São Paulo: Nobel, 1985 - 1990.

9 . 3 - Notas de Aula

Materiais de Construção

Prof. Carlos Roberto V. Costa.