

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE-PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR: PROF. PERYLLO RAMOS BORBA
COORDENADOR: PROF. RICARDO CORREIA LIMA
ALUNA: MARIA SILVANA ARAÚJO LIRA
MATRÍCULA: 8711194-1
LOCAL DO ESTÁGIO: EDIFÍCIO DR. SILVIO MONTEIRO

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA
AGOSTO DE 1995



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

COMISSÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ARQUITETO - NILTON FERNANDES

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA

PROFESSOR - PERYLLO RAMOS BORBA

SUPERVISOR

PROFESSOR - RICARDO CORREIA LIMA

COORDENADOR

MARIA SILVANA ARAÚJO LIRA

ESTAGIÁRIA

ÍNDICE

Página

AGRADECIMENTO

APRESENTAÇÃO

1.0 -	INTRODUÇÃO	01
2.0 -	DADOS TÉCNICOS	02
3.0 -	ETAPAS DE EXECUÇÃO DA OBRA	03
3.1 -	Serviços Preliminares	03
3.1.1-	Limpeza do Terreno	03
3.1.2-	Instalação do Canteiro de Obra	03
3.1.3-	Locação da Obra	04
3.2 -	Movimento de Terra	04
3.2.1-	Escavações, Aterros e Cortes	04
3.3 -	Infra-Estrutura	05
3.3.1-	Alvenaria de Pedra	05
3.3.2-	Sapatas	06
3.3.3-	Cintas	06
3.4 -	Concreto Armado	07
3.4.1-	Formas	07
3.4.2-	Armação	07
3.4.3-	Preparo e Aplicação do Concreto	08
3.5 -	Elemento Premoldado em Concreto	09
3.6 -	Super Estrutura	10

3.6.1-	Pilares e Vigas	10
3.6.2-	Reservatório Subterraneo	11
3.7 -	Alvenaria	12
3.8 -	Erros na Construção	13
Conclusão		15

AGRADECIMENTO

A vocês, que com paciência e generosidade, souberam transmitir seus conhecimentos, e acreditaram em mim.

NILTON FERNANDES (**ARQUITETO**)

PERYLLO BORBA (**SUPERVISOR**)

MANUEL ALVES (**MESTRE DE OBRA**)

E a todos aqueles que, sem eles a obra seria impossível (pedreiros, ferreiros, carpineiros, ajudantes etc).

APRESENTAÇÃO

Este relatório redigido por MARIA SILVANA ARAÚJO LIRA, matriculada no Curso de Engenharia Civil, na UFPB, sob o nº 8711194-1, registra as atividades desenvolvidas durante a construção do EDIFÍCIO DR. SILVIO MONTEIRO, no período de 20 de Fevereiro a 10 de julho de 1995. Fazendo um total de **664** horas.

O referido estágio teve como orientador o arquiteto **NILTON FERNANDES** e o Engenheiro Civil e Professor **PERYLLO RAMOS BORBA**, designado pela coordenação de estágio do Departamento de Engenharia Civil, sob responsabilidade do Professor **RICARDO CORREIA LIMA**.

INTRODUÇÃO

Este relatório faz uma esplanação a respeito dos itens mencionados no índice, que compõem as etapas que participei durante o tempo de iniciação até o terceiro piso desta construção.

Durante o referido estágio foram desenvolvidas atividades posteriormente executadas na obra como:

- Acompanhamento de medições
- Cálculos de quantitativos
- Controle do concreto feito na obra
- Acompanhamento na execução durante a fundação
- Acompanhamento, de formas armações, escoramentos, concretagem e desforma.

2.0 - DADOS TÉCNICOS:

PROJETO: Construção de um edifício residencial (Dr. SILVIO MONTEIRO)

LOCAL : (Bairro das do Mirante)

PROJETOS: Arquitetura

Estrutura

Hidro sanitário

Hidráulico

Elétrico

Combate a incêndio

INÍCIO DA OBRA: Janeiro/95

ÁREAS : Terreno 935,55m²

CONSTRUÇÃO : Térreo 395,20m²

Pav. tipo 395,20 x 3 (m²)

Total 1580,80m²

CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO

- Prédio sobre ;pilotis (térreo) + 3 pavimentos
- 6 apartamento (cada apartamento com 185,68m²)
- 2 apartamento (por andar)

- Área de lazer
- Piscina

3.0 - **ETAPAS DE EXECUÇÃO DA OBRA**

3.1 - **Sevirços preliminares**

3.1.1 - Limpeza do terreno

Feita através de máquinas apropriadas

3.1.2 - Instalação do Canteiro de Obra

Feito um barracão de alvenaria, que serviu para guardar ferramentas e depósito de material como: cimento, madeira etc...

Usamos também como escritório.

Foram construídas algumas coberturas que serviu para carpintaria, ferreiros e refeições. Isto em locais que facilitava o desenvolvimento da obra.

Construiu-se ao redor do terreno muro para proteger a obra, e uma parte de cerca para facilitar o acesso de material.

Instalação provisória de água e luz que foram fornecidos pelas concessionárias.

3.1.3 - Locação da obra

através de banquetas, onde foram marcadas os eixos das sapatas, cintas, pilares e paredes, material usado: trenas, esquadros etc...

Obs.: Surgiu algumas dificuldades, devido ao projeto de arquitetura, com suas formas irregulares, com ângulos de 45°, e também cotas que não correspondiam com a planta de forma das fundações.

3.2 - **Movimento de terra**

3.2.1 - Escavações, aterros e cortes

Parte do terreno foi encontrado água (salina), tivemos que usar bombas apropriadas. Outras argilas e pedras rachão.

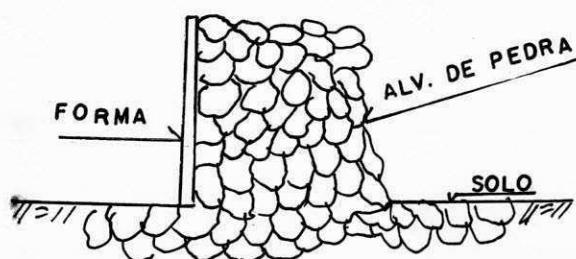
Onde encontramos argila, tivemos que fazer o corte e jogar foram depois aterremos e compactamos, com o próprio material das valas onde foi encontrado um solo mais resistente. Aterremos até atingir a cota do piso.

Nos locais onde encontramos pedras foi aberto valas de 70cm de profundidade e aproveitadas estas pedras na fundação.

3.3 - Infra-estrutura

3.3.1 - Alvenaria de pedra

Feito de pedra rachão, argamassa de traço (1:4) cimento e areia



Tijolo comum no nivelamento

Muro de arrimo:

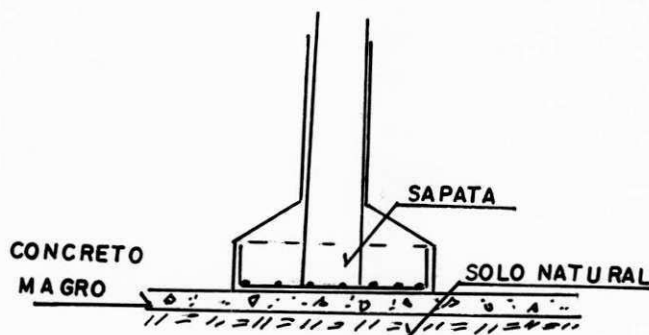
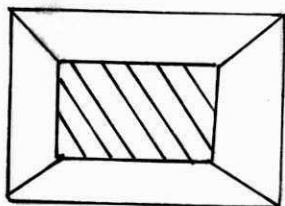
Construído ao redor de reservatório subterrâneo e em algumas partes onde foi feito corte do terreno.

Este muro foi feito com pedra e argamassa no traço 1:4½ de pó de pedra e areia; aplicamos a forma de madeira (tábua comum) em um dos lados para que a superfície fique em prumo e alinhado.

3.3.2 - Sapatas

Foi executada sobre uma camada de concreto magro e uma grelha de 8,0mm, depois aplicamos o concreto que serviu para proteger a ferragem e fazer o cuscuz que protegia as espera dos pilares.

Em alguns casos foram usados o concreto ciclope, devido a água encontrado no terreno.



3.3.3 - Cintas (20 x 20)

Usada como viga de fundação para serem distribuídas cargas em toda fundação, feita conforme especificações do projeto estrutural.



3.4 - **Concreto Armado**

3.4.1 - Formas

O material utilizado nas formas foi (tabua comum), madeirit resinado e pregos.

Obs.: Nesta etapa calculei toda madeira necessária para os pilares, vigas, lajes e caixa d'água. (primeiro piso). Algumas das medidas destas formas foram verificadas no campo, pois não correspondiam a do projeto estrutural.

Nos escoramentos foram usadas estroncas de madeira de 3", contraventadas com sarrafos.

Após a execução e armação as formas foram enumeradas e colocadas em suas devidas posições conforme os projetos, colocando-se em prumo. Algumas formas foram vedadas nos seus encontros, para não vir a escorrer a nata do concreto, evitando perda na resistência e o não desperdício de material.

3.4.2 - Armação

Foram feitas algumas modificações no projeto estrutural, devido algumas modificações no projeto arquitetura. Houve redução na

quantidade de pilares e vigas. Nos pilares foram obedecidas as ferragens do projeto estrutural, mas algumas vigas tiveram que reduzir ou aumentar a quantidade de ferro. Enfim o ferreiro seguiu todas estas modificações.

O aço utilizado foi CA-50 e CA-60 e o arame nº 18. Foram conferidos, bitolas, quantidade, espaçamentos etc., durante as etapas de colocação da ferragem.

3.4.3 - Preparação e aplicação do concreto

Nas sapatas, cintas e pilares, o concreto foi confeccionado na obra, através de betoneira. O traço foi prefixado pelo calculista.

Nas vigas, lajes, caixa D'água foram utilizadas o concreto dosado em central fornecidos pela POLIMIX, responsável pelo controle tecnológico e qualitativo do concreto.

Nas aplicações foram usados vibradores de imersão com mangote fino e médios, devido a ferragem de $\phi 10\text{mm}$ a cima e brita de 25. Em alguns caso tivemos que diminuir para 19, para facilitar as vibrações no concreto, evitando a vibração nas formas para não haver uma desforma da mesma.

Antes do lançamento do concreto, as formas foram umedecidas e limpas, para evitar que a mesma não absorva a água do concreto.

Os meios de transportes foram usados carros de mão e caminhões da POLIMIX através de bombeamento.

O adensamento foi feito imediatamente após o lançamento do concreto, tomando-se o cuidado para que o concreto preenchesse todos os cantos da forma, evitando assim os vazios.

Durante o período de cura, tomamos o cuidado de manter as peças estruturais molhadas, evitando a evaporação da água, necessária a hidratação do cimento.

3.5 - **Elementos premoldados em concreto**

Os premoldados foram aplicados às lajes de piso (em blocos vazados de cerâmica e trilhos). Os escoramentos dos trilhos foram feitos a cada 1m.

Foram usadas vigas chatas no meio dos vãos e no sentido das nervuras, isto em grande vãos, para melhorar a rigidez do sistema e combater alguns esforços.

O capeamento executado em concreto simples, usando-se agregado graúdo, cascalhinho (brita 0) com traço 1:3:4 (cimento, areia e cascalhinho) com altura de 5cm, foi feito de forma continua sem paralisação.

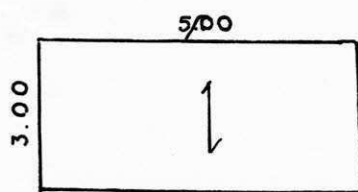
Em alguns casos foram usados premoldados em vãos até (6m) tornando-a com espessura grande e acarretando no custo e na fabricação das nervuras, neste caso usou-se 2 faixas de vigas chatas.

Observação:

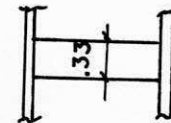
Nas varandas a laje foi armada;

Foi calculado o volume de concreto de toda laje (30m³), e as dimensões dos trilhos da laje, juntamente com o encarregado da firma que iria fabricar.

O cálculo das áreas e comprimento dos trilhos para lajes de piso foram feito do seguinte modo:



$$\frac{5}{0,33} = 16 \text{ trilhos}$$



Nos comprimentos dos trilhos acrescenta-se 15cm da cota de eixo a eixo.

3.6 - Super estrutura

3.6.1 - Pilares e vigas

- Colocação das ferragens conforme projeto estrutural, verificou-se bitolas, posições das ferragens etc.
- Armações das formas
- Bater nível até 1,50m do piso nos pilares

- Escorregamentos (com estroncas) nas vigas e os contraventamentos dos pilares.

- concretagem

- Desforma (sem desmoldantes)

3.6.2 - Reservatório subterrâneo

Na escavação até chegar a um solo mais resistente, devido a grande quantidade de água no local, tivemos que usar constantemente a bomba. O solo era bem argiloso. Foi escavado até 6m de profundidade até encontrar um solo mais resistente.

Impermeabilizamos a base de concreto magro, também para regularizar a superfície.

Na ferragem foi usada bitolas de 5.0 e 8.0 (mm) tanto na grelha como nas paredes. Foi feito uma viga de 70cm no meio do reservatório, pois a tampa serviria de piso de garagem.

Usou-se tábua comum na parte externa e o madeirit resinado em toda parede interna. Fizemos algumas janelas a 1,50 do piso nas formas para facilitar na concretagem. Toda forma foi escorada. Tanto externa como interna.

A concretagem foi feito pela Polimix, na confecção do concreto: usou-se 5g de plastificante (PLASTIMENT-V₂) e impermeabilizante.

2100 kg de cimento

4,2 m³ de areia

5,4 m³ de brita 19

FCK 18mpa

Volume 15m³ no total de 3 caminhões.

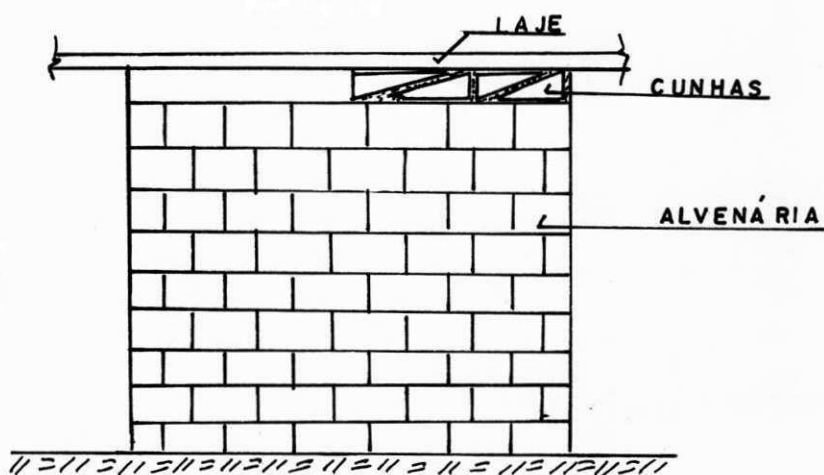
Tivemos um contratempo, pois houve um rompimento de uma tábua na porta interna do reservatório.

Depois de 9 dias foi feito a desforma deixando uma barriga de concreto onde se rompeu a tábua. Mantivemos molhada até ocorrer a cura total.

Observação: Foi calculado todo volume de concreto deste reservatório.

3.7 - Alvenaria

Inicialmente foram colocadas as alvenarias nas paredes externas tomando-se o cuidado de bater o prumo e amarradas com as cunhas feitas no traço 1:6 (cimento e areia grossa). As cunhas serviam para amarrar as paredes.



- A argamassa no traço de 12 latas de massame $\frac{1}{2}$ cimento e 2 cal.

- Tijolos de 8 furos.

As vergas foram usadas nas partes superiores das aberturas, onde passavam as esquadrias com pequena armadura, isto para evitar trincas nos cantos.

3.8 - Erros na Construção

1) brocamento de pilares durante a concretagem.

- Causa: mangote muito grossa, devido a grande quantidade de ferros no pilar, principalmente em suas esperas e bitolas acima de 12,5mm. Isto engatava o mangote na ferragem, resultando parte concretada, outra não. Foram derrubados 2 pilares pois os espaços vazios eram muito grande.

2) Pilares com ninchos.

Solução: retirar todo concreto solto e fazer uma argamassa de cimento, areia e SIKÁ FIX, preenchendo os vazios.

3) Forma solta no reservatório inferior.

4) Mudança no projeto de arquitetura durante a execução da obra.

5) Calculo estrutural da caixa D'água com dimensões que não correspondiam os locais disponíveis no terreno.

6) Cotas diferentes em relação aos projetos de arquitetura e estrutura, devido as mudanças.

7) redução do espaço da garagem, devido a grande quantidade pilares existente no pilotis.

Observações: Em relação aos projetos complementares, tive contato só através de suas plantas, pois nas etapas de execução em que participei não foi possível chegar a estes projetos.

CONCLUSÃO

Este estágio me proporcionou um melhor conhecimento e um contato direto com profissionais desta área da construção civil. Procurei fazer o melhor, e aproveitar esta oportunidade que me foi dada. Aprendi muito, principalmente com os erros, procurando-os corrigir ao máximo, e consciente que somos propícios a eles.

O estágio supervisionado forneceu-se a oportunidade de alguns conhecimentos administrativos, e aprimoramento das técnicas de engenharia.

Enfim, hoje vejo que amadureci.

O impacto, o medo são vencidos à medida que acreditamos que somos capazes.