

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA, CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Supervisor: Prof. CARLOS ROBERTO VASCONCELOS COSTA

Estagiária: LEI-DE-JANE GOMES COSTA
Matrícula nº 8421113 -9

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1 9 9 3



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

Í N D I C E

	<u>Página</u>
1.0 - INTRODUÇÃO	01
2.0 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO	04
2.1 - ACOMPANHAMENTO DA LOCAÇÃO DA OBRA.....	04
2.2 - ACOMPANHAMENTO NA CONDUÇÃO DA EQUIPE TÉCNI CA.....	04
2.3 - ASPECTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO.....	06
2.4 - LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS.....	08
2.5 - VERIFICAÇÃO DE ALVENARIA.....	08
2.6 - VERIFICAÇÃO DA FERRAGEM.....	08
2.7 - CONTROLE DE QUALIDADE DO CONCRETO.....	09
2.7.1 - Dosagem.....	09
2.7.2 - Mistura.....	09
2.7.3 - Transporte.....	10
2.7.4 - Lançamento.....	10
2.7.5 - Adensamento.....	11
2.7.6 - Cura.....	12
2.8 - TRAÇOS DE CONCRETO UTILIZADOS NA OBRA.....	13
2.9 - CONCRETAGEM DOS ELEMENTOS.....	15
CONCLUSÃO	18

1.0 - INTRODUÇÃO

Este relatório corresponde as atividades desenvolvidas pela aluna **LEI-DE-JANE GOMES COSTA**, matrícula nº8421113-9, no Estágio Supervisionado realizado no Hotel Turístico e Centro de Convenções de Campina Grande - Paraíba, no período de Junho de 1992 a Fevereiro de 1993, tendo como firma contratada para a execução do Projeto a Construtora ENARQ - ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA.

As obras foram iniciadas no ano de 1986, pela mesma construtora, e paralizadas em 1988 por falta de recursos. No final de 1991, as atividades foram retomadas com previsão de término para agosto de 1993, quando a obra será entregue concluídas as partes de estruturas, alvenarias, chapisco, cobertura, instalações elétricas, hidro-sanitárias e anti-incêndio. Para a execução do acabamento final da obra, será feita nova concorrência.

A obra tem como ficha técnica:

LOCALIZAÇÃO:	Bairro do Mirante
ÓRGÃO EXECUTOR:	SUPLAN
FIRMA CONTRATADA:	ENARQ

ÁREA DO TERRENO:	150.000 m ²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO:	26.300 m ²
PROJETO ARQUITETÔNICO:	Carlos Alberto/Ademar <u>Bo</u> lonho
PROJETO ESTRUTURAL:	Carlos Martorelli
PROJETO DE INSTALAÇÕES:	M. M. Projeto e Instala <u>ç</u> <u>õ</u> es Ltda.
PROJETO DE AR CONDICIONADO:	Pedro Jorge
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO:	Dassier Ind. e Com. Ltda.

O Hotel, sendo construído em três pavimentos, terá cento e cinquenta e um apartamentos, sendo nove suites e uma suite presidencial. Os apartamentos são caracterizados nos estilos clássico, nupcial, contemporâneo e oriental. Terá também restaurante contemporâneo, bar americano, piano bar, salão de jogos, salão de estar com telão, TV e bar de apoio, além de salão de ginástica e musculação. Na área de esportes, o hotel terá quadra de squash, tênis, vôlei, basquete, futebol de salão e de campo, e pista de boliche. O Parque Aquático terá uma piscina com deck e piscina térmica. Na área social terá uma boite e um night club.

Acoplado ao hotel tem um Centro de Convenções com auditório para setecentas e seis pessoas, um salão nobre de exposições, cabines para tradução simultânea, sala de imprensa, salas de reuniões de grupos de congresso, bar central, salão de recepção e sala de projeção.

No período do estágio teve-se como objetivo o acompanhamento na condução da equipe técnica, aspectos de segurança no trabalho, verificação de alvenaria, levantamento quanti

ÁREA DO TERRENO:	150.000 m ²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO:	26.300 m ²
PROJETO ARQUITETÔNICO:	Carlos Alberto/Ademar <u>Bo</u> lonho
PROJETO ESTRUTURAL:	Carlos Martorelli
PROJETO DE INSTALAÇÕES:	M. M. Projeto e Instala <u>ç</u> ões Ltda.
PROJETO DE AR CONDICIONADO:	Pedro Jorge
PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO:	Dassier Ind. e Com. Ltda.

O Hotel, sendo construído em três pavimentos, terá cento e cinquenta e um apartamentos, sendo nove suites e uma suite presidencial. Os apartamentos são caracterizados nos estilos clássico, nupcial, contemporâneo e oriental. Terá também restaurante contemporâneo, bar americano, piano bar, salão de jogos, salão de estar com telão, TV e bar de apoio, além de salão de ginástica e musculação. Na área de esportes, o hotel terá quadra de squash, tênis, vôlei, basquete, futebol de salão e de campo, e pista de boliche. O Parque Aquático terá uma piscina com deck e piscina térmica. Na área social terá uma boite e um night club.

Acoplado ao hotel tem um Centro de Convenções com auditório para setecentas e seis pessoas, um salão nobre de exposições, cabines para tradução simultânea, sala de imprensa, salas de reuniões de grupos de congresso, bar central, salão de recepção e sala de projeção.

No período do estágio teve-se como objetivo o acompanhamento na condução da equipe técnica, aspectos de segurança no trabalho, verificação de alvenaria, levantamento quanti

tativo do projeto (ferragem) como também o controle de quali
dade do concreto.

2.0 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

2.1 - ACOMPANHAMENTO DA LOCAÇÃO DA OBRA

A necessidade de um topógrafo para a locação das sapatas, muros de arrimo, determinação dos volumes de aterro e de cortes, definição do pé direito em campo, foi determinada pelo projeto arquitetônico, apresentando diferentes níveis de cota nos seus ambientes.

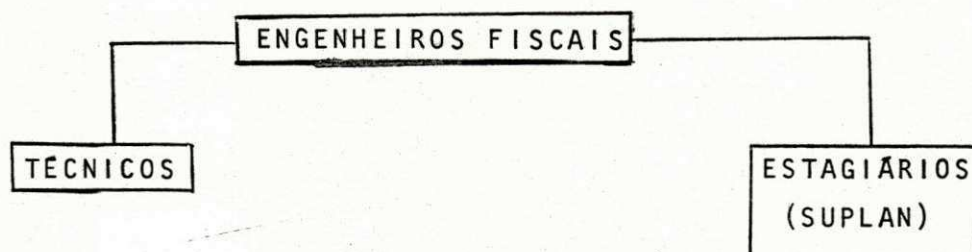
O topógrafo verificava em campo a cota em que se encontrava o terreno para a edificação. Sendo assim, determinava se era necessário corte ou aterro para atingir a cota do projeto. Atingindo esta cota era feito o gabarito da construção com cerca de tábuas onde eram fixadas as coordenadas dos eixos dos pilares determinadas pelo topógrafo. Logo em seguida veio a escavação e o assentamento da fundação.

2.2 - ACOMPANHAMENTO NA CONDUÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

Por se tratar de uma obra estadual, pública, verificou-se de forma mais clara as atividades desenvolvidas por cada órgão executor. As duas equipes interligadas eram a SUPLAN com função básica de fiscalização e a ENARQ que como firma contratada pelo Estado tem a função básica de execução da obra conforme projetos apresentados.

As equipes se apresentam basicamente da seguinte forma:

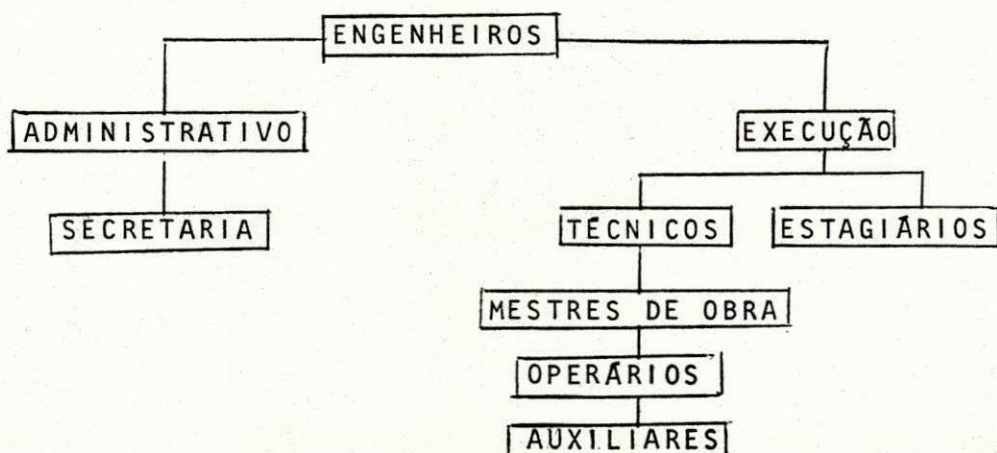
SUPLAN (Órgão Executor da Fiscalização)



Existem algumas atividades também executadas por firmas contratadas pela SUPLAN, que no caso, estão diretamente ligadas aos engenheiros fiscais.

Observa-se também que os estagiários da SUPLAN, fazem também o papel de fiscais, para verificar se a firma contratada está desenvolvendo corretamente a sua função.

ENARQ (Firma Contratada)



O Engenheiro Administrativo está sempre ligado ao Engenheiro de Execução, cada um podendo citar o seu limite pa

ra um bom desempenho da sua função.

Verificou-se também a grande importância de um LÍ
DER em campo, neste caso, trata-se de um técnico, que com
seus conhecimentos e sua forma de ser, os outros membros da
equipe o respeitavam, sendo ele assim um elo de ligação da
corrente dessa hierarquia para um melhor encaminhamento de ca
da função.

A firma contratada, neste caso, só pode liberar no
va etapa de trabalho depois de liberada pelos engenheiros fi
cais do órgão de fiscalização, por isso, se faz necessário um
bom relacionamento entre os administradores de ambas as par
tes.

2.3 - ASPECTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Os aspectos de segurança do trabalho, no que se diz
respeito a saúde como também acidentes de trabalho, está ten
do uma fiscalização mais séria. Sendo assim, a firma é obriga
da a seguir as leis da segurança, caso contrário, está sujei
ta a pagar multas que não são mais tão suaves como antes. Há
alguns anos atrás era mais econômico pagar a multa que seguir as
leis. Hoje, com certeza é mais econômico e humano seguir as
leis.

Verificou-se que todas as rampas tinha para-peito
e rodapé, com suas inclinações e estruturas dentro das normas.
Quando a fiscalização do Ministério do Trabalho advertia al
guma irregularidade, logo era providenciada a regularização,

como foi o caso da cantina. (Figura 01). Ela estava totalmente irregular, seu espaço físico e higiene não atendiam às normas e com alguns elementos faltando tais como: filtro, mesas, bancos, etc. Logo foi providenciada uma nova localização e sua estrutura regularizada. Outro problema é a utilização de equipamentos para segurança do trabalhador como capacetes, botas, luvas, etc. Assim que era encontrada a irregularidade tomava-se a providência para que ficasse normalizada.

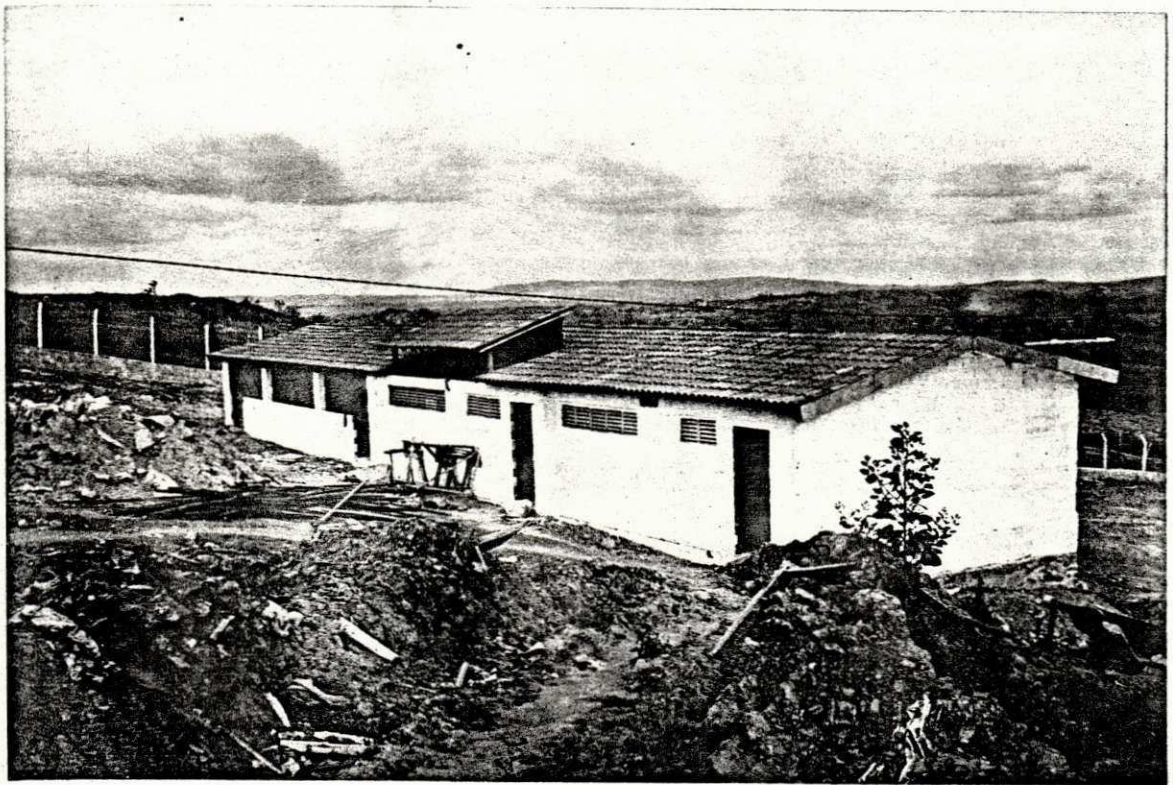


Fig. 01

2.4 - LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

O quantitativo realizado referiu-se basicamente a ferragem. O levantamento de quantitativos é uma atividade rotineira, pois nem sempre o quadro de ferragens está de acordo com o projeto, sendo necessário, assim, proceder a conferência. Como se observa a conferência ou o levantamento de quantitativos torna-se imprescindível para que se tenha o consumo real.

2.5 - VERIFICAÇÃO DE ALVENARIA

Foi verificada a execução da alvenaria já construída para ver se estava de acordo com o projeto. Os êntrros encontrados foram solucionados.

2.6 - VERIFICAÇÃO DA FERRAGEM

Depois de verificar o quantitativo no projeto, foi para o campo para a operação referente a verificação da ferragem que consiste na verificação:

- . Aço;
- . Diâmetros;
- . Comprimentos de Ferragens;
- . Posição nas Peças Estruturais;
- . Espaçamento de Estribos;

- . Locação dos Caranguejos;
- . Ferragem Negativa;
- . Cocadas.

2.7 - CONTROLE DE QUALIDADE DO CONCRETO

2.7.1 - Dosagem

A dosagem utilizada na obra foi feita pelo laboratório da ATECEL tendo por fim obter as resistências exigidas pelo projeto estrutural.

2.7.2 - Mistura

A mistura do concreto consiste em fazer com que os materiais componentes fiquem homogêneos. A falta de homogeneidade da mistura determina decréscimo sensível da resistência mecânica e da durabilidade dos concretos.

A mistura do concreto na obra foi mecanizada tendo como firma contratada a POLIMIX, para maiores volumes executados em menor espaço de tempo e qualidade mais garantida. No caso de menores volumes a serem executados, foi feita a mistura mecanizada em campo. A ATECEL atuou como responsável pela fiscalização para os dois casos. No segundo caso foi preciso uma fiscalização mais rigorosa para que o preparo do traço determinado fosse rigorosamente obedecido. Foi confeccionado em campo, carrinhos de mão para a medição e transporte dos agregados. Por sua forma trapezoidal observou-se algumas altera

ções nos traços, onde logo em seguida foi regularizado. Ver Figura 02.

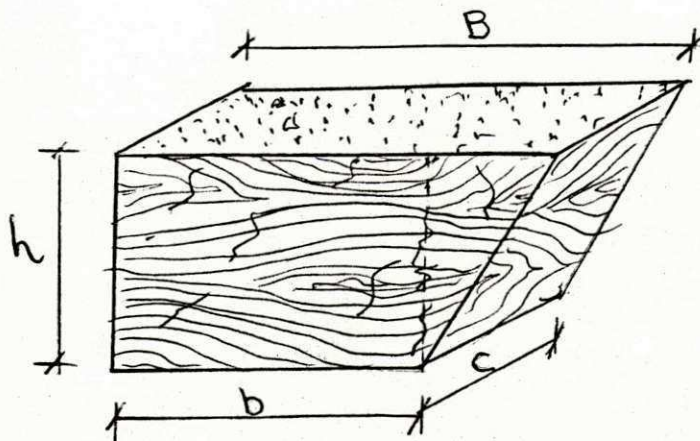


FIG. 02

2.7.3 - Transporte

O concreto deve ser transportado do local da mistura para o de lançamento tão rapidamente quanto possível e de maneira tal que mantenha sua homogeneidade, evitando-se a segregação dos materiais (NB-1/77, ITEM 13.1).

O transporte na obra foi através de carrinhos de mão e através de caminhões betoneiras.

2.7.4 - Lançamento

O concreto deve ser lançado logo após a mistura, não sendo permitido o intervalo maior de uma hora entre o amassa

mento e o seu lançamento. Não se deve admitir o uso de concreto remisturado.

A água de amassamento, fundamental para a cura, não deve ser absorvida pelas fôrmas, por isso, deve-se molhar as fôrmas para que elas, já saturadas, não absorvam esta água. As fôrmas também devem ser estanques, para não permitir a fuga da nata do cimento.

O lançamento de concreto nos pilares, quando estes superiores a 2,0 m de altura, se faz necessário a abertura de janelas, como foi observado, para não ocorrer a segregação dos agregados graúdos, sendo elas fechadas após atingir uma altura pré-determinada é logo em seguida conclui-se o lançamento.

Com relação as juntas frias criadas tiveram os seguintes cuidados para que as mesmas não prejudicassem a estrutura:

- . A superfície não ficar lisa depois do concreto endurecido, tendo assim, que deixar sua superfície rugosa com seu agregado graúdo exposto.

2.7.5 - Adensamento

O adensamento do concreto é a ocupação dos vazios ao desalojar o ar contido no material, ou seja, fazer com que todos os elementos que compõem o concreto obtenham maior compacidade possível.

NB-1/77, item 13.2.2. ... (Quando se utilizarem vibradores de imersão a espessura da camada deverá ser aproximadamente igual a $3/4$ do comprimento da agulha; se não se puder atender a essa exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão).

Esta norma nem sempre era seguida na concretagem, pode-se verificar que:

- . Quanto ao espaçamento entre duas barras de ferro longitudinais não teve-se a devida preocupação, dificultando assim a penetração do concreto como também seu adensamento;
- . Quanto ao adensamento propriamente dito, o operário não se preocupava para evitar o contato entre o vibrador e a ferragem, com isso, os estribos sofriam alterações no espaçamento e não se teve a preocupação de recolocá-los na posição correta. A vibração aplicada diretamente a armadura deixa um espaço vazio a seu redor, diminuindo assim a aderência.

2.7.6 - Cura

São todas as medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água necessária a hidratação do cimento, que rege a pega e seu endurecimento.

As condições de umidade e temperatura, principalmente

te nas primeiras idades, tem grande importância no crescimento da resistência. A cura foi uma atividade pouco exercida na obra. No caso do salão nobre de exposição foram tomadas as devidas providências com sua cura.

2.8 - TRAÇOS DE CONCRETO UTILIZADOS NA OBRA

Concreto Estrutural - $f_{ck} = 18$ MPa

Para 1 metro cúbico - Cimento: 350 kg.

- Areia: 843 kg.

- Brita: 19: 927 kg.

- Água: 200 l.

- SIKA - RD: 1.23 kg.

- Abatimento: 10 +/- 2 cm.

- Controle: Razoável

Concreto Estrutural - $f_{ck} = 30$ MPa

- Cimento: 378 kg.

- Areia: 850 kg.

- Brita 19: 770 kg.

- Brita 25: 136 kg.

- Água: 210 l

Aditivo Retardador/Plastificante:

1.1 l (RX-104R) - SIKA

- Abatimento: 10 +/- 2 cm.

Concreto magro para regularização de base das fundações:

- $f_{ck} = 7.5$ MPa

- . Cimento: 160 kg;
- . Areia: 846 kg;
- . Brita 25: 545 kg;
- . Brita 38: 545 kg;
- . Água: 200 l

Concreto para confecção das nervuras das lajes pré
-moldadas:

- . fck = 18 MPa;
- . Cimento: 1 saco;
- . Areia: 2.5 padiolas (30x50x24) cm;
- . Cascalhinho: 2.4 padiolas (30x50x24) cm;
- . Água: 32.5 l

Concreto para capeamento de lajes pré-moldadas.

Para um metro cúbico:

- . fck = 18 MPa;
- . Cimento: 305 kg.
- . Areia Grossa: 595 kg.
- . Areia Fina: 255 kg.
- . Brita 19: 588 kg.
- . Cascalhinho: 392 kg.
- . Água: 200 l

Aditivo Retardador/Plastificante:

RX - 104 R da SIKA - 160 ml.

2.9 - CONCRETAGEM DOS ELEMENTOS

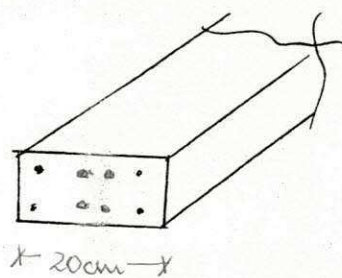
a) SAPATAS

O solo era constituído de rocha fraturada, e a profundidade máxima das escavações foi de 1,5 m. Inicialmente era feita a regularização da superfície com concreto magro a fim de evitar pontos de tensões concentradas na sapata. Em seguida, colocava-se a armadura e a forma, de acordo com a posição do eixo do pilar, era lançado o concreto estrutural ($f_{ck} = 18 \text{ MPa}$) e executado o adensamento com vibrador.

b) LAJES

Com a excessão das lajes de cobertura das alas norte e sul que são pré-moldadas, todas as outras eram de concreto armado, com dimensões bastante variadas, sendo aproximadamente de 09 metros quadrados. As lajes armadas com altura de dez centímetros, concreto estrutural com $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$, pré-misturado e bombeado.

As lajes pré-moldadas foram executadas com blocos de alvenaria, altura do capeamento de 03 cm e concreto pré-misturado e bombeado ($f_{ck} = 18 \text{ MPa}$). As vigas chatas eram colocadas nas duas direções com a seguinte armação como mostra a Figura seguinte:



$\phi 6.3 \text{ mm}$ - corrido
Estribo - $\phi 5.0 \text{ mm}$ c. 20

FIG.03

As lajes do Centro de Convenções:

Altura: 10 a 15 cm

Concreto Armado Prê-Misturado e Bombeado:

Resistência: $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

As lajes do corpo central, em concreto armado com $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$ e altura de 10 cm.

c. VIGAS E PILARES

Vigas das alas norte e sul:

- . Concreto Armado
- . $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$
- . Seção Transversal: 12x50 ou 15x60
- . Vãos de aproximadamente 04 metros de comprimento.

Observação: Como no sentido norte - sul as alas têm aproximadamente 65 metros de comprimento, foram colocados dois dentes Gerber intermediários para cada conjunto de vigas nesta direção.

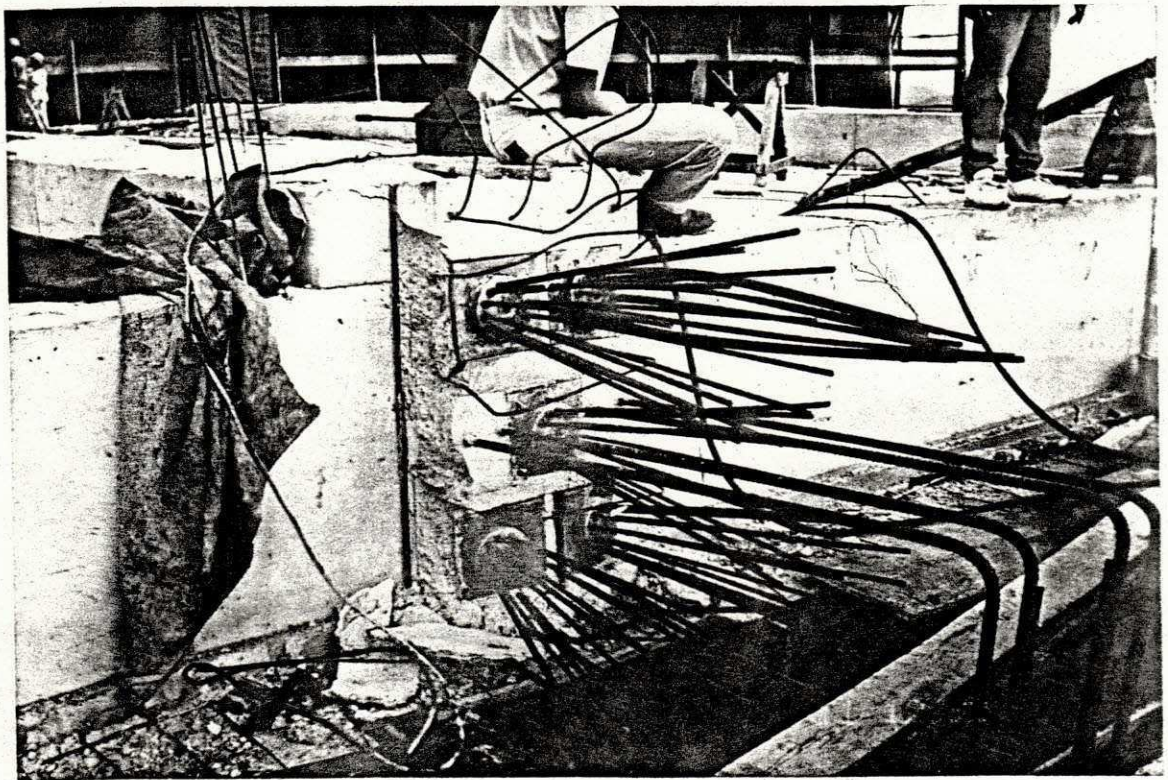
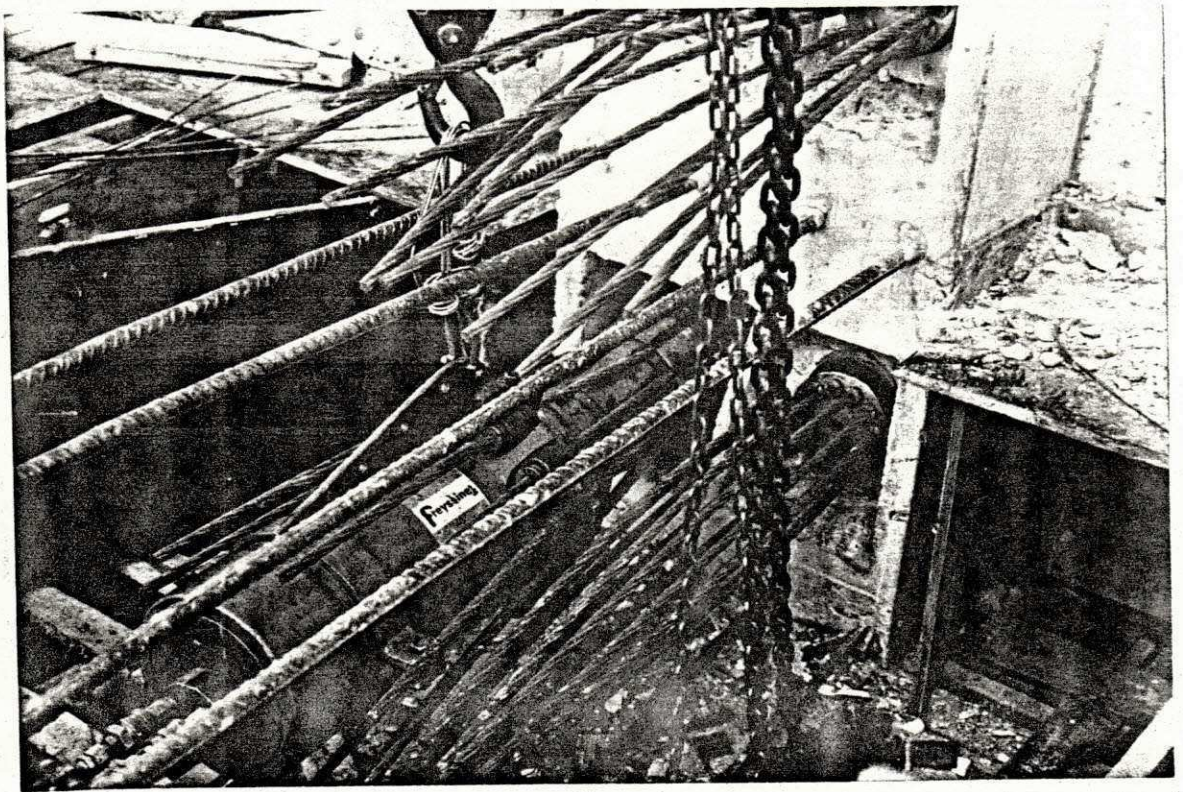
Vigas do Corpo Central e Centro de Convenções:

- . Concreto Armado
- . Algumas Seções Transversais: 30x80 e 40x100
- . $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$
- . Vãos de aproximadamente 07 metros.

Vigas do Salão Nobre de Exposições (Centro de Con
venções):

- . Concreto Protendido
- . 08 vigas;
- . $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$;
- . Vão de 20 metros livres;
- . Seção Transversal de T com 1.20 metros de altura e larguras de 40 e 80 centímetros;
- . Sistema de Protensão FREYSSINET
- . Número de Cabos: 05
- . 12 Cordoalhas com diâmetro de 01 cm, por cabo, aço CP-180-RB.

Inicialmente foi feita a concretagem do painel de vigas e lajes do salão nobre de exposições ($f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ pré-misturado e bombeado). Após 21 dias de cura contínua foi iniciada a protensão. Cada caso era distendido 14 cm com uso de dois macacos hidráulicos (um em cada extremidade da viga) aplicando uma tensão final de 500 kg/cm^2 . A cada 100 kg/cm^2 de tensão aplicada, era anotada a deformação do cabo.



CONCLUSÃO

Sabendo que o canteiro de obra é um grande laboratorio de experiência para o estagiário, acredito ser desnecessário falar da importância desse estágio.

O encontro da teoria com a prática, permitiu um enriquecimento na vida profissional, tendo assim um somatorio de conhecimentos técnicos importantes para o exercício profissional futuro.

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