

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

"RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO"

SUPERVISOR: JOSÉ GOMES DA SILVA

ÁREA DE ESTÁGIO: ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

ENGº ORIENTADOR: TADEU SOBREIRA PINTO

ALUNO: LAMIR MOTTA FILHO

LOCAL DE ESTÁGIO: EPC - EMPRESA DE PROJETOS E CONSTRU  
ÇÕES LTDA

OBRAS:

- HOTEL CAIÇARA
- AMPLIAÇÃO DO HOTEL DOS NAVEGANTES

CAMPINA GRANDE - PB

MARÇO / 1988



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

## Í N D I C E

	Página
1.0 - INTRODUÇÃO .....	02
1.1 - Apresentação .....	02
1.2 - Objetivos .....	03
1.3 - Apresentação das Obras .....	04
1.4 - Comentário Inicial .....	05
2.0 - DESENVOLVIMENTO .....	06
2.1 - Serviços Acompanhados .....	06
2.2 - Detalhes Característicos e Executivos das Pe ças de Concreto Armado .....	10
2.3 - Atividades Exercidas .....	13
2.4 - Observações Gerais .....	15
3.0 - CONCLUSÃO .....	17

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - APRESENTAÇÃO

Este relatório contém uma visão geral do estágio supervisionado realizado pelo estudante de Engenharia Civil LA MIR MOTTA FILHO, matrícula 8411212-2, que se destina ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus II. O estágio foi feito no período de 4 (quatro) de janeiro a 19 (dezenove) de fevereiro de 1988 na Construtora EPC - Empresa de Projetos e Construções Ltda, mais precisamente na construção do Hotel Caiçara e ampliação do Hotel dos Navegantes, ambos em João Pessoa, Paraíba.

## 1.2 - OBJETIVOS

O estágio teve por objetivos a aplicação e fixação dos conhecimentos transmitidos em salas de aula, como também a observação dos fatores que influem no dia a dia das construções e do construtor, tais como: o técnico, o financeiro, o de mercado, o de pessoal, o de material, etc. Além disso o estágio propiciou a convivência com as pessoas responsáveis pela produção, pela organização e pelos projetos de uma obra, tornando-se, então, indispensável para o estudante ir adquirindo experiência e auto-confiança.

### 1.3 - APRESENTAÇÃO DAS OBRAS

As obras nas quais foi realizado o estágio se situam na Av. Nossa Senhora dos Navegantes no bairro de Tambaú em João Pessoa - PB, a menos de 100m uma da outra. O Hotel Caiçara é uma obra constituída de um pavimento térreo, um 1º andar para garagem e de 6 pavimentos-tipo. A ampliação do Hotel dos Navegantes constitui-se de um pavimento térreo para garagem e de um 1º andar, onde estão a piscina e o restaurante.

#### 1.4 - COMENTÁRIO INICIAL

O terreno onde está localizado a ampliação do Hotel dos Navegantes foi quase que totalmente ocupado por esta obra, e mesmo depois do término da garagem (pavimento térreo) o problema de espaço permaneceu, pois havia a necessidade de se utilizar o estacionamento. Por isso, esta obra tinha o seu "cérebro" instalado no canteiro de obras do Hotel Caiçara, que possui escritório, almoxarifado, depósitos, banheiros, quarto de vestir e local para os materiais e equipamentos necessários ao andamento da obra. Somente o setor de ferragem ficava em outro terreno, devido a limitação de espaço.

Todo o pessoal que trabalhava nas obras batia o ponto no Caiçara, era aqui também que ficava o apontador e o mestre-de-obra, que dirigia as duas construções. Não havia engenheiro fixo na obra, apenas o dono da construtora, engenheiro Tadeu Pinto, passava quase todos os dias e acompanhava o andamento dos serviços.



## 2 - DESENVOLVIMENTO

### 2.1 - SERVIÇOS ACOMPANHADOS

#### 2.1.1 - Hotel Caiçara

Quando do início do estágio neste hotel os operários tinham principiado a execução da 3<sup>a</sup> laje (2º andar) e, portanto, tive a oportunidade de acompanhar todas as etapas de execução dos pilares, vigas, escadas e lajes, já que fiquei na obra até o término da 4<sup>a</sup> laje.

Concreto Armado - Na execução da estrutura dos pavimentos os carpinteiros começavam locando todos os pilares, de acordo com a planta de forma, fazendo uso também do prumo para deixarem os pilares da periferia da laje alinhados com os do pavimento anterior, e colocando ao redor das esperas, quadrados de madeira onde ficavam determinadas a localização e dimensões das formas dos pilares. Logo após, os ferreiros faziam o alinhamento das esperas, para posterior colocação da ferragem dos pilares e depois, os carpinteiros colocavam as formas dos mesmos, deixando-as em prumo e escorando-as para ser feita a concretagem. Após 24 horas era feita a desforma.??

As vigas e lajes eram concretadas conjuntamente. Os carpinteiros depois da desforma dos pilares colocavam os "suplementos" nas extremidades dos mesmos, que serviam de apoio para as formas das vigas e de forma para o restante do pilar, então começavam o assentamento das formas das vigas e do seu escoramento, que era travejado com varas. Para realizarem as formas



das lajes os carpinteiros pregavam tábua nos "garfos" das escoras das vigas, que serviam de apoio para as vigas de madeira (languarinas) e, estas, apoiavam as formas das lajes (em folhas tipo madeirit) que eram escoradas com estroncas apoiadas no fundo das languarinas.

Com as formas das vigas e lajes prontas iniciava-se a limpeza e passagem do desmoldante nas mesmas para, assim, receberem as ferragens, que eram transportadas parcialmente ou totalmente armadas. Depois da colocação das armaduras o eletricitista começava a instalação da tubulação e das caixas de luz, conforme os projetos elétrico e de telefone. Paralelamente aos serviços acima citados os carpinteiros assentavam a forma da escada, que requeria mais habilidade profissional, para se dá início a colocação da ferragem. Com tudo pronto e fiscalizado iniciava-se a concretagem que também recebia fiscalização em todos os seus níveis.

A concretagem completa de um pavimento era feita em duas partes, tanto pelas suas dimensões como pelo reaproveitamento das formas e do escoramento. Entre estas partes ficava a junta de concretagem que recebia como único cuidado, na hora do restante da concretagem, uma nata de cimento na junta.

*Onde se localizavam as juntas de concretagem??*

#### 2.1.2 - Hotel dos Navegantes

Neste hotel acompanhei a elevação da alvenaria do 1º andar e a construção de um quarto de despejos, em tijolos pré-moldados, como também a pavimentação da garagem e a execução dos pilares, vigas e laje pré-moldada do 1º andar.

Elevação da Alvenaria - Os pedreiros e o mestre-de-obra fizeram a primeira fileira de tijolos, guiados pela planta de arquitetura, de todas as paredes do 1º andar. Depois de todas as paredes estarem marcadas os pedreiros deram início a elevação da alvenaria aparente em tijolos de cimento, fazendo o acabamento e colocando nos encontros das paredes uma ferragem em forma de "L" para travejá-las. Os espaços das janelas e portas foram deixados segundo o projeto mas, devido a uma má interpretação do mestre, elevaram muito a alvenaria, tendo sido necessária a retirada de duas fileiras de tijolos quando da execução das vigas e da laje. Quando faltava material ou havia necessidade dos pedreiros e/ou serventes no Hotel Caiçara o serviço de elevação de alvenaria era paralisado, e isso aconteceu várias vezes.

Pavimentação - Os serventes, orientados pelo mestre-de-obra, fizeram a pavimentação da garagem deste hotel, colocando uma camada de 10cm de piçarro e posteriormente molhando e compactando a mesma, pois o terreno era muito arenoso e dificultava o deslocamento de veículos. Em cima do piçarro espalharam brita 19.

Pilares, Vigas e Laje - Os pilares foram feitos com as formas "abafando" a alvenaria, sendo ligadas com arame e escoradas com tábua apoiadas nas "moscas". O concreto veio do Hotel Caiçara, tendo sido adensado com vibrador de imersão.

Na execução das vigas os carpinteiros fizeram vários andaimes, tanto para apoiarem as formas de fundo das vigas que não acompanhavam as paredes como para escorarem as laterais

de todas elas. Depois das formas, em tábuas, das vigas estarem prontas iniciou-se a colocação dos trilhos e das lajotas para, logo após, os carpinteiros fazerem o escoramento com estroncas. Posteriormente, os ferreiros começaram a colocação das ferragens das vigas e de uma pequena armação nas lajes, negativa e positiva, recomendada pelo fabricante da laje pré-moldada. Finalmente o eletricitista fez a instalação da tubulação elétrica de teto.

Com tudo pronto para a concretagem das vigas e da laje a Redimix, firma que fez o concreto, começou a trazê-lo e os serventes a fazerem o transporte e lançamento em baldes, devido a fragilidade das lajotas. O concreto das vigas e das "travas" recebeu adensamento mas o da laje apenas uma regularização com a colher de pedreiro.



## 2.2 - DETALHES CARACTERÍSTICOS E EXECUTIVOS DAS PEÇAS DE CONCRETO ARMADO

### 2.2.1 - Hotel Caiçara

#### Lajes

São lajes maciças de concreto armado com espessuras de 10cm na 1<sup>a</sup> laje e 7cm nas demais e armadas em cruz. Foram escoradas com estroncas, apoiando as languarinas, e espaçadas de 60cm umas das outras, com escoras metálicas nos pontos mais críticos. Toda a forma era de chapa compensada resinada de 17mm, com a retirada acontecendo 15 dias após a concretagem.

#### Vigas

As vigas tiveram formas de chapas compensada resinada de 17mm, escoramento de madeira espaçado de 45cm e metálico nos pontos mais críticos. As formas foram retiradas totalmente com 15 dias após a concretagem. Na sua ferragem foi usado ferros dobrados, bacia e cavalete, para o combate do cisalhamento e da flexão. *(os ferros dobrados??)*

#### Pilares

Tinha~~s~~ nas suas formas o mesmo tipo de compensado acima e não possuíam as chamadas "cocadas", presas na ferragem, para garantir o recobrimento e alinhamento da armação. Com a elevação da estrutura sofreram reduções. A desforma acontecia com 24 horas. *após a concretagem*

### Escadas

Tiveram formas de chapa compensada resinada nos vãos e de tábuas nos degraus, acontecendo a desforma com uns 20 dias após a concretagem. A mesma se apoiava nas vigas dos pavimentos e numa viga intermediária sendo, portanto, classificada' como escada em "U" armada longitudinalmente.

OBS.: Todos os elementos estruturais acima foram adensados com vibrador de imersão.

### 2.2.2 - Hotel dos Navegantes

#### Laje do 1º Andar

Laje pré-moldada, coberta com uma camada de 4cm de concreto em cima de uma ferragem fina ( $\emptyset$  4.6), que ficava na direção oposta a dos trilhos. Existia ainda uma ferragem negativa no encontro das lajes com a viga e um escoramento feito com tábuas apoiando-se em estroncas. A concretagem foi perigosa devido a fragilidade das lajotas. *como foi executada??*

#### Vigas

Todas as formas eram de tábuas e, a maior parte delas, corria em cima da alvenaria, com o escoramento lateral apoiando-se em andaimes feitos ao lado da alvenaria e pequenos sarrafos correndo no fundo da viga, já que as vigas eram de 12 cm e a alvenaria tinha 9cm.

*de largura*

As outras vigas <sup>grauis?</sup> tinham as formas de fundo apoiadas em andaimes, que acompanhavam-as em toda a sua dimensão.

### Pilares

Foram executados com as formas de tábuas "abafando" a alvenaria, sendo ligadas através de arames e com escoras laterais se apoiando em "moscas". Não foram usadas as "cocadas".

OBS.: Os pilares e vigas acima foram adensados com vibradores de imersão e o concreto da laje teve apenas uma regularização com a colher de pedreiro.



### 2.3 - ATIVIDADES EXERCIDAS

- Acompanhamos e fiscalizamos todo o trabalho dos carpinteiros, ou seja, da locação dos pilares à execução e escoramento de todos os tipos de formas, como também a desforma e retirada do escoramento.

- Fiscalizamos todas as ferragens das vigas, lajes, pilares e escadas, conforme a planta de detalhe.

- Conferimos o alinhamento, o prumo e o acabamento das paredes do 1º andar do Hotel dos Navegantes.

- Fizemos a conferência das instalações elétricas e de telefone que ficavam embutidas nas lajes.

- Na concretagem acompanhamos a qualidade e as proporções da areia, da brita, da água e do cimento e, também, o transporte, lançamento e adensamento do concreto.

OBS.: A areia costumava vir com torrões de argila e a brita ficava próximo de um pé de castanhola (devido as limitações do terreno), o que requeria intensa fiscalização durante o preparo do concreto.

- Realizamos com o apontador o recebimento e conferência de mercadorias, tais como: cimento, brita, areia, desmoldante, tábuas, folhas de compensado, etc.

- Fizemos o quantitativo de todo o volume de con



creto armado executado, ou seja, da fundação, do térreo e de 3 pavimentos-tipo.

OBS.: Neste trabalho nos orientamos pelas plantas de forma e pelas informações do mestre e do projetista, pois ocorreram muitas modificações na fundação e no térreo.

- Realizávamos semanalmente as medições das formas assentadas e, posteriormente, o preenchimento dos boletins de medição.

- Calculamos o volume de concreto necessário à concretagem do 1º andar do Hotel dos Navegantes, com a finalidade de realizarmos o pedido a Redimix.

- Calculamos a área coberta dos barracos da obra, tanto os abertos como os fechados de alvenaria.

- Fizemos o levantamento da potência de todos os motores elétricos utilizados na obra.

- Por fim, trabalhos diversos que eram feitos eventualmente e que não merecem citação.

## 2.4 - OBSERVAÇÕES GERAIS

### 2.4.1 - Traços

#### - Alvenaria

- . 1 saco de cimento
- . 6 caixotes de areia
- . 1 caixote de barro

#### - Concreto

- . 2 sacos de cimento
- . 4 caixotes de areia
- . 4 caixotes de brita

OBS.: Volume do caixote de areia e barro = 0,0467 m<sup>3</sup>.

Volume do caixote de brita = 0,0567 m<sup>3</sup>.

A brita usada no traço foi a B-25 e B-38 nos três primeiros pavimentos, e nos demais a B-19 e B-25. A proporção dos dois tipos de brita num traço era igual.

### 2.4.2 - Aços e FcK ?

- Os aços usados nas peças estruturais foram CA-50 A e CA-60 A.

- O traço de concreto utilizado foi o mesmo de

uma construção anterior da firma, feito pela UFPB, Campus I, e que reaproveitaram nesta obra.

- O  $f_{ck}$  de projeto é de  $150 \text{ kgf/cm}^2$ , nas duas o bras.

OBS.: No Hotel dos Navegantes o concreto era usinado e vinha com um  $f_{ck}$  de  $175 \text{ kgf/cm}^2$ , por exigência do construtor, alegando os grandes vãos das vigas.

#### 2.4.3 - Betoneira

- Foi utilizada uma betoneira auto-carregável.

#### 2.4.4 - Projetos Estruturais

- O Hotel Caiçara foi calculado pela ESCALA, en quanto o Hotel dos Navegantes teve seus cálculos feitos por Eduardo S. Martorelli.

### 3 - CONCLUSÃO

Este estágio propiciou não só uma vivência maior na execução de obras civis, com uma assimilação melhor das técnicas construtivas e da realidade da profissão, como também despertou o interesse por fatores que influem diretamente no desempenho de uma construtora. Dentre esses fatores nós podemos salientar a organização e integração de todos os setores da empresa, o controle cuidadoso dos custos e um setor de compras sempre em busca de menores preços. Na E.P.C., apesar de uma relativa centralização na pessoa do Dr. Tadeu Pinto, estes aspectos atingiam um bom grau de eficiência, dando a empresa uma racionalização nas operações capazes de deixá-la estável e em crescimento constante. A firma, começou com a construção de casas, passando depois para edifícios, contando com 6 executados e um a ser iniciado. Posteriormente, diversificou suas atividades com a construção de hotéis para empresas criadas e administradas pelo próprio dono da construtora, como é o caso do Hotel Caiçara e do Hotel dos Navegantes.

A Universidade transmitindo um bom volume de informações técnicas, deveria oferecer paralelamente as aulas um maior número de visitas as obras, pois proporcionaria estímulo ao estudante como também a oportunidade de ver que algumas vezes o fator econômico distancia a teoria da prática. Essas idas nas construções, tornariam as aulas mais participativas e daria ao estudante a oportunidade de ir adquirindo experiência no contato direto com a prática. Seria interessante também que o Departamento de Engenharia Civil oferecesse ao aluno cadeiras e professores com maiores conhecimentos na parte burocrática e ad

ministrativa, devido a necessidade vital que os engenheiros têm dessas informações.

Durante o período de estágio houve um contato direto com as pessoas responsáveis pela obra, desde o servente até o engenheiro projetista, e isto foi de grande importância, porque permitiu um conhecimento de suas realidades e, por conseqüente; uma busca constante de um melhor relacionamento.

Finalmente, vejo-me agora com mais experiência e com a consciência de que o universo da construção civil é muito amplo e dinâmico o que requer, portanto, um contínuo esforço de aperfeiçoamento, atualização e prática.

Campina Grande, 30 de março de 1988.

*Lamir Motta Filho*

---

LAMIR MOTTA FILHO







Mars 8