

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE - PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNA : EDMA LÚCIA DE ARAÚJO BRAZ  
SUPERVISOR : PROF. JOSÉ BEZERRA DA SILVA  
ENG<sup>o</sup> ORIENTADOR : AYRTON LINS FALCÃO FILHO  
IRACILBA PEREIRA ALVES  
ÁREA DE ESTÁGIO : ESTRUTURAS  
LOCAL DO ESTÁGIO : SANTA BÁRBARA ENGENHARIA S/A  
OBRA : PARQUE RESIDENCIAL SANTA BÁRBARA  
2.<sup>a</sup> ETAPA.

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1994



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

## COMISSÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

  
*Ayrton Lins Falcão Filho*  
AYRTON LINS FALCÃO FILHO - Engº Orientador

\_\_\_\_\_  
JOSÉ BEZERRA DA SILVA - Supervisor

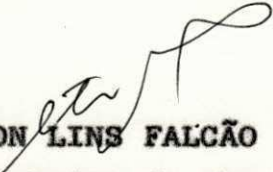
*Ricardo Correia Lima*  
RICARDO CORREIA LIMA - Coordenador do Estágio

*Edma Lúcia de Araújo Braz*  
EDMA LÚCIA DE ARAÚJO BRAZ - Estagiária

**D E C L A R A Ç Ã O**

Declaramos para os devidos fins, que EDMA LÚCIA DE ARAÚJO BRAZ, brasileira, aluna regularmente matriculada no Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - Campus II, matrícula 8711138-0, estagiou nesta empresa na obra 754 - Parque Residencial Santa Bárbara 2ª etapa, no período compreendido entre 01 de fevereiro de 1992 e 30 de junho de 1994, com duração de 2.320 horas.

Campina Grande, 16 de agosto de 1994



**AYRTON LINS FALCÃO FILHO**  
Engenheiro da obra

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à DEUS que com toda sua bondade e onipotência, deu-me força, coragem e energia suficientes para continuar essa caminhada.

À minha Mãe, que através de sua incansável luta, esteve sempre ao meu lado me ajudando, apoiando e incentivando com seu amor, carinho e paciência ilimitados.

Meu muito obrigada a meu pai, que à sua maneira, também não mediu esforços para ajudar-me a vencer essa batalha.

A meus irmãos, que sempre caminharam comigo dando-me força e coragem para que nunca fra quejasse diante das dificuldades, meu reconhecimento e sincero obrigada.

De forma muito especial agradeço à Jair, que sempre esteve junto a mim nos momentos mais difíceis dessa caminhada, dando-me amor, carinho, coragem e sobretudo muita força para que nunca me deixasse abater e desanimar diante dos quase intransponíveis obstáculos.

Ao Engenheiro e Professor Dr. José Bezerra da Silva, que sempre disposto e atencioso transmitiu-me conhecimento e experiências necessárias ao aprimoramento profissional.

## APRESENTAÇÃO

Relatório do Estágio Supervisionado, onde são narradas as atividades desenvolvidas pela estagiária EDMA LÚCIA DE ARAÚJO BRAZ, matriculada no Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - Campus II - Campina Grande/PB, sob o nº 871.1138-0, constando as atividades realizadas na Construção do Parque Residencial Santa Bárbara - 2ª Etapa, através da Construtora Santa Bárbara Engenharia S/A no período compreendido entre 01 de fevereiro de 1992 a 30 de junho de 1994, com duração de 2.320 horas, sob a orientação dos Engenheiros Airton Lins Falcão Filho e Iracilba Pereira Alves e Supervisão do Professor José Bezerra da Silva.

## Í N D I C E

	Páginas
1.0 - INTRODUÇÃO . . . . .	1
2.0 - ARQUITETURA DO PROJETO . . . . .	2
3.0 - OBJETIVO . . . . .	3
4.0 - CANTEIRO DE OBRAS . . . . .	4
5.0 - ATERRO E REATERRO . . . . .	5
6.0 - FUNDAÇÃO . . . . .	6
7.0 - FÔRMAS . . . . .	7
8.0 - ARMAÇÃO . . . . .	8
9.0 - CONCRETO ARMADO . . . . .	9
10.0 - ALVENARIA . . . . .	13
11.0 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS . . . . .	14
11.1 - Água Fria . . . . .	14
11.2 - Esgoto Sanitário . . . . .	14
11.3 - Águas Pluviais . . . . .	15
12.0 - BOMBAS . . . . .	16
13 - INSTALAÇÕES CONTRA-INCÊNDIO . . . . .	17
13.1 - Sistema Fixo de Combate à Incêndio. . . . .	17
13.2 - Sistema Móvel de Combate à Incêndio . . . . .	17
14.0 - INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS E ELÉTRICAS . . . . .	18
15.0 - REVESTIMENTOS . . . . .	19
15.1 - Revestimentos Internos . . . . .	19
15.2 - Revestimentos Externos . . . . .	19

## Páginas

16.0	- FORRO DE GESSO	. . . . .	20
17.0	- RODAPÉ E PEITORIS	. . . . .	21
18.0	- ESQUADRIAS	. . . . .	22
18.1	- De Madeira	. . . . .	22
18.1.1	- Portas	. . . . .	22
18.2	- Em Alumínio	. . . . .	22
18.3	- De Ferro	. . . . .	23
19.0	- CONCLUSÃO	. . . . .	24
20.0	- BIBLIOGRAFIA	. . . . .	25



## 1.0 - INTRODUÇÃO

O objetivo deste relatório é descrever as atividades desenvolvidas pela estagiária.

A Santa Bárbara Engenharia S/A integrou a estagiária na obra 754, designada por "Parque Residencial Santa Bárbara - 2ª Etapa", com a incumbência de realização das tarefas abaixo citadas:

- (1) Levantamento de consumo de materiais;
- (2) Levantamento de quantitativos;
- (3) Fiscalizar a concretagem;
- (4) Confecções de romaneios de armaduras;
- (5) Conferência de armadura no campo.

## 2.0 - ARQUITETURA DO PROJETO

### PARQUE RESIDENCIAL SANTA BÁRBARA - 2ª ETAPA

#### - Conjunto Residencial

- Composto de 384 apartamentos de 03 quartos (Tipo "B"), edificados em 24 blocos, e implantação de toda infraestrutura necessária.

- Área total construída: 24.825,12 m<sup>2</sup>

- Volume total de concreto: 3.242 m<sup>3</sup>.

### 3.0 - OBJETIVO

O Estágio permitiu a experiência de trabalho, envolvendo informações e conhecimentos de aplicação prática, o que contribui para formação profissional, possibilitando conhecer a filosofia, diretrizes, organização e o funcionamento de uma empresa; permitiu ainda a familiarização com sistemas, novas tecnologias e metodologias de trabalho, o que facilita o desenvolvimento do senso crítico necessário as atividades profissionais, sendo possível sentir a importância de uma atividade positiva diante de um trabalho organizado e sistematizado, o que aumenta o rendimento do serviço.

## 4.0 - CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro está devidamente vedado por cercas ou tapumes nos termos da postura da Prefeitura Municipal. Possui dois portões (provisórios), sendo um para acesso de veículos (carga e descarga) e outro para pessoal.

Nele consta:

- Escritório de Administração tendo sala para o Engenheiro Chefe, sala para engenheiro de controle, sala para técnicos e estagiários, sala para setor de custo e setor pessoal, 02 banheiros e uma cantina;

- Guarita;

- Refeitório e Cozinha;

- Sala do Mestre-de-Obras;

- Sala para técnico de segurança (Setor de Segurança);

- Alojamento;

- Almoxarifado/Ferramentária;

- Sanitário Coletivo;

- Setor de Carpintaria;

- Central de Ferragem;

- Escritório de Subempreiteiro.

## 5.0 - ATERRO E REATERRO

O aterro e reaterro das fundações, passeios, caixões de obras, reservatórios d'água etc...foram feitos com material arenoso em camadas sucessivas de 20 cm molhadas e apiloadas, compactadas mecanicamente nas áreas que assim o permitam, de forma que são evitadas possíveis adensamentos, recalques das camadas aterradas.

Os serviços de reaterro de valas são liberados pelo controle de qualidade antes do seu início. Os materiais empregados no reenchimento ou aterro das escavações sempre de qualidade igual ou superior ao existente, isentos de matéria orgânica.

## 6.0 - FUNDAÇÃO

As fundações foram do tipo direta em sapatas corridas em alvenaria de pedra-de-mão granítica, rejuntada com argamassa no traço 1:8 (cimento e areia grossa) e radier, elaboradas para as características do solo conforme projeto de sondagem efetuado pela firma CONGRESOLO - Consultoria em Concreto e Solos Ltda.

Elevou-se sobre as fundações um embasamento executado em alvenaria de 1 vez com tijolos cerâmicos prensados ou furados, assentados com argamassa de cimento e areia (1:6). Os serviços de alvenaria de pedra argamassada são liberados pelo controle de qualidade, antes do seu início, mediante pedido de liberação por parte da produção. A estagiária observa e acompanha os serviços de construção da alvenaria, durante a execução. São observados: a qualidade, dimensão e disposição das pedras ao longo da alvenaria, a qualidade do material da argamassa de assentamento, o traço utilizado, o espalhamento da argamassa, de forma a preencher os vazios entre as pedras.

## 7.0 - FÔRMAS

Todas as fôrmas foram rigorosamente verificadas, checando-se o devido alinhamento e nivelamento conforme indicções expressas no projeto, verificando-se as bases dos painéis que deverão apresentar adequadamente vedadas de modo a impedir perda de nata de cimento ou argamassa. Os painéis são revisados a cada desforma para melhorar suas condições. Usa-se óleos parafínicos nos painéis para facilitar os posteriores trabalhos de desforma.

A desforma foram feitas, evitando-se retiradas bruscas, para não danificar a qualidade e o acabamento do serviço.

Retirada dos escoramentos:

- Painéis laterais - 2 dias, no mínimo, após a concretagem.
- Painéis de fundo - 7 dias, no mínimo, após a concretagem.
- Escoramentos - 7 dias, no mínimo, após a concretagem da última peça do conjunto, sendo que será executado imediatamente o reescoramento.
- Reescoramento - 14 dias, no mínimo, após a retirada do escoramento.

## 8.0 - ARMAÇÃO

As armaduras são rigorosamente verificadas pela estagiária, antes do início de cada concretagem, checando-se o devido posicionamento em confronto com as indicadas expressas nos projetos.

Para garantir uma correta colocação de cada armadura, são observados cuidados especiais para que as barras de aço deixem o pátio de armação perfeitamente identificados em feixes delimitados pela estagiária.

Os aços utilizados na obra são:

- CA-50 - as bitolas 12.5, 10.0, 8.0, 6.3 e
- CA-60 - as bitolas 3.4, 5.0, 7.0, 4.2
- Arame galvanizado nº 18 para as amarrações.



## 9.0 - CONCRETO ARMADO

Os serviços de concreto armado foram constantes do Projeto Estrutural, constando de pilares, vigas, cintas e lajes com  $F_{ck} = 15$  MPa. O concreto utilizado na obra foi confeccionado na Central Misturadora da Usina "Supermix". As lajes de piso e forro são maciças em concreto armado,  $F_{ck} = 15$  MPa.

Todo concreto armado foi rigorosamente vibrado mecanicamente, não sendo de forma alguma aceita a socagem manual.

## Transporte e Lançamento:

O transporte da mistura desde a central até as frentes de trabalho foi efetuado com o emprego de Caminhão Betoneira.

Quando o lançamento direto não foi possível, o bombeamento da massa foi o meio utilizado. Neste caso, o concreto foi descarregado contínua e diretamente na tremonha das bombas, que são de pistão com acionamento hidráulico, não permitindo a mistura de ar na massa as bombas foram posicionadas de forma a atenderem adequadamente todo o volume previsto no plano de concretagem em execução.

No caso em que as peças cujas condições de acesso dos caminhões betoneira foram favoráveis, foi rigorosamente observada a limitação de 2,00 m especificada para a

altura de queda vertical máxima.

É importante salientar que todas as partidas de concreto da central foram amplamente identificadas através de fichas que acompanham o tipo de concreto e demais características básicas, horário de saída do caminhão, indicando o início do amassamento, e a peça destinada ao concreto.

Os lançamentos de concreto foram sempre planejados previamente, através de programas de concretagem. Nenhum lançamento foi iniciado sem que fosse procedida a verificação e liberação de fôrmas, armaduras, juntas de concretagem e demais preparativos prévios, evitando-se lançamentos em períodos com condições desfavoráveis.

Foi dado, durante o lançamento, um cuidado especial ao preenchimento de cada trecho, evitando-se que o agregado graúdo permaneça em contato direto com a superfície, procedendo-se ao envolvimento das barras, porém, sem deslocá-las.

#### Adensamento:

O concreto foi adensado por vibração, logo após o lançamento de modo a se obter a máxima densidade praticável. A vibração foi efetuada de maneira tal que o concreto se emoldou perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, evitando-se a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar.

O tempo de vibrador ideal foi determinado "in

loco", observando-se a saída de bolhas da massa de concreto. A vibração é considerada completa quando as bolhas desaparecem da superfície.

Os vibradores de imersão devem ser introduzi-dos na massa do concreto em posição vertical ou pouco inclinada, sendo retiradas lentamente.

Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderên-cia.

Cuidados especiais foram tomados no sentido de evitar-se desagregação provenientes de vibrações excessi-vas.

#### Cura:

Enquanto não atingir resistência satisfatória , o concreto deve ser protegido contra mudanças bruscas de temperatura, secagem rápida, exposição direta ao sol, chuvas fortes, bem como contra choques e vibrações que possam produzir fissuração na massa de concreto ou prejudicial a sua aderência e mistura.

A cura das peças recém-concretadas tem por fina-lidade evitar a evaporação da água necessária para a hidra-tação dos compostos do cimento, e dura no mínimo 7 dias a partir do lançamento do concreto nas fôrmas, e era iniciado 10 horas após o início da concretagem.

### Controle Tecnológico:

Para cada caminhão betoneira que chegou a obra eram feitos os ensaios discriminados abaixo:

- Slump Test:

Esta verificação de consistência, que determina a trabalhabilidade, era feita quando o concreto saía da usina e quando chegava na obra, antes do lançamento tendo uma tolerância de  $\pm 8,0$  cm.

- Resistência à compressão axial:

A fim de se controlar a qualidade do concreto, tendo com o padrão de resistência característica  $f_{ck}$  exigida pelo projeto estrutural, eram retiradas séries de 4 corpos de prova cada, obedecendo a seguinte programação:

- Uma série para cada 25 a 30 m<sup>3</sup> de concreto armado;

- Pelo menos uma série por dia;

- Uma série sempre que houvesse mudança de traço ou de materiais componentes do concreto.

## 10.0 - ALVENARIA

A alvenaria exerce função estrutural a primeira fiada que define o alinhamento e nivelamento foi assente com todo esmero, buscando-se os alinhamentos por meio de linha de nylon e prumo correto dos tijolos.

As alvenarias são de 1/2 vez em tijolos cerâmicos de 6 furos deitados, no térreo e 1º pavimento, e de 8 furos no 2º e 3º, bem como na platibanda, e possuem resistência na ruptura de  $40 \text{ kg/cm}^2$ .

Esses tijolos foram assentes com argamassa, no traço volumétrico de 1:2:3 (cimento, areia e massame) e  $F_{ck} = 13,5 \text{ MPa}$ , com espessura máxima de 1,5 cm.

Evitou-se o corte da alvenaria na direção horizontal com o propósito de embutir tubulação.

A alvenaria do platibanda foi de tijolo, recebendo a cada 3,00 m um pilar de concreto armado para amarração.

Os serviços foram realizados em conformidade com os desenhos de planta e com rigorosa observação dos detalhes, localização e medidas.

## 11.0 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

### 11.1 - Água Fria

Os serviços de instalações hidráulicas de água fria foram feitos para atender os pontos de utilização e torneiras de todos os compartimentos sanitários, banheiros, copas, cozinha, áreas de serviços, e externos, conforme consta no Projeto de Instalação Hidráulica.

### 11.2 - Esgoto Sanitário

Foram esgotados os pontos de utilização dos compartimentos sanitários, copa, cozinha e áreas de serviços, conforme constantes no Projeto, cuidados foram tomados na execução com: locais por onde passarão as tubulações, com os rasgos no sentido vertical da alvenaria, uso de PVC rígido para esgoto e suas devidas conexões. As colunas, de definições, ficaram embutidas nos tetos com forro falso e nas "bonecas" de alvenaria que se fizeram necessárias para ocultar as tubulações.

Os ramais de ventilação foram ligados às respectivas colunas e os tubos de queda, são ventilados na cobertura.

### 11.3 - Águas Pluviais

Os serviços e materiais foram empregados de acordo com o projeto, para captação e escoamento rápido e seguro das águas de chuva. A tubulação foi em PVC, com o máximo cuidado de vedação.

Os fechamentos das valas e caixas de inspeção obedeceram ao mesmo tempo tratamento especificado para rede de esgotos. As caixas de areia foram executadas em alvenaria, revestidas em argamassa de cimento e areia traço 1:4.

## 12.0 - BOMBAS

As águas de consumo foram levadas aos reservatórios superior através de bombeamento, a partir do reservatório inferior, foram empregadas duas bombas com uso alternativo e potência de 1 CV, cada. O conjunto de eletrobombas compreende ainda as chaves de bóias de acionamento atuomático, estando as mesmas obrigadas em compartimento de alvenaria rebocada, possuindo uma porta de ferro.



### 13.0 - INSTALAÇÕES CONTRA-INCÊNDIO

#### 13.1 - Sistema Fixo de Combate à Incêndio

Foram composto pelo hidrante de recalque da tubulação alimentadora<sup>de</sup> de recalque dos hidrantes de parede e dos reservatórios elevados ou semi-enterrados. Todos os tubos e conexões são em aço galvanizado, com bitola de acordo com o projeto.

Os abrigos para mangueiras foram construídos, seguindo aos padrões do Corpo de Bombeiros, dimensões 0,75 x 0,45 m e montados de modo que a altura superior do hidrante em relação ao piso não ultrapasse a 1,30 m.

A tubulação de recalque deverá ser equipada com uma válvula vertical de retenção e um registro de gaveta, com dimensões indicadas em projeto.

#### 13.2 - Sistema Móvel de Combate à Incêndio

Foram composto de quatro extintores de água pressurizada e quatro extintores de pó químico seco. Todos estes foram conferidos e os ponteiros de seus manômetros ficam na posição "OPERAÇÃO". Ficam fixos na parede a uma altura de 1,80 m do piso e a 0,15 m acima de cada extintor. Foram fixadas as respectivos placas sinalizadoras quanto ao tipo de cada instrumento.

## 14.0 - INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS E ELÉTRICAS

Foram executados de acordo com o projeto, sendo respeitadas as exigências das concessionárias locais e estas especificações.

Cada apartamento possuem 03 tomadas telefônicas e 01 ponto de chuveiro elétrico com circuito independente, por apartamento. As tubulações foram embutidas no piso, paredes e lajes conforme o projeto e foram colocadas antes da concretagem das lajes e dos revestimentos das paredes nos diâmetros, conforme projeto específico, com eletroduto rígido soldável. Os eletrodutos telefônicos possuem as mesmas características dos eletrodutos elétricos.

A tubulação da rede externa de alimentação é em PVC rígido, subterrâneo, tanto para energia quanto para telefone.

O quadro de distribuição possui disjuntores termomagnéticos, para telefone foi usado o mesmo material dos quadros elétricos, obedecendo as normas da concretização.

## 15.0 - REVESTIMENTOS

## 15.1 - Revestimentos Internos

Os materiais de revestimento obedeceram as especificações técnicas da ABNT.

Todas as superfícies revestidas, receberam chapisco de base com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

Os revestimentos foram em massa única para os que foram em argamassa.

As paredes internas tiveram os seguintes revestimentos:

- A varanda, a sala, quartos e circulação em massa única;
- Cozinha, área de serviço e WC's em azulejos até a altura do fôrro de gersso.

## 15.2 - Revestimentos Externos

O chapisco de base, com exceção da massa única, foi de argamassa no traço 1:0,5:10 (cimento, cal e areia).

## 16.0 - FORRO DE GESSO

Forro de gesso liso foi utilizado nos compartimentos do WC's, área de serviços e cozinha. A estagiária acompanhou o serviço e observou se existia alguma placa de gesso danificada, fazendo um controle de qualidade do material empregado.

#### 17.0 - RODAPÉ E PEITORIS

Possuem rodapés todos os ambientes, com material acompanhando o do piso, exceção feita aos WC's que não tem rodapé, como também a cozinha e área de serviço.

Todas as janelas externas possuem peitoris, que são de pré-moldados em concreto.

## 18.0 - ESQUADRIAS

## 18.1 - De Madeira

## 18.1.1 - Portas

As aduelas são em chapa de ferro dobrada, do tipo batenteço.

As folhas das portas são conforme dimensões a seguir:

- na dimensão: 0,80 x 2,10 m:
  - a) porta de entrada;
  - b) porta de cozinha.
- na dimensão: 0,70 x 2,10 m:
  - a) porta dos quartos.
- na dimensão: 0,60 x 2,10 m:
  - a) portas dos banheiros, são de madeira de lei pré-fabricada;
  - b) porta do depósito.

## 18.2 - Em Alumínio

As esquadrias de alumínio foram confeccionadas em perfis industriais extrudados, com contra-marcos anodizados na cor natural e calefatas com borracha de silicone.

As esquadrias dos WC's social e de empregada e

da área de serviço são do tipo boca de lobo, as esquadrias das janelas dos quartos e sala são de correr (01 bandeira).

### 18.3 - De Ferro

As esquadrias de ferro foram confeccionadas em chapa de tubo e com proteção anti-ferruginosa em zarcão.

## 19.0 - CONCLUSÃO

Este estágio permitiu identificar com maior clarezza os valores pessoais e de trabalho, ajudando a confirmar a escolha profissional. Permitiu melhorar o relaciona -  
mento humano, fazendo-se sentir o quanto é importante trabalhar em equipe.

A integração teori a versus prática é de fundamental importância para a vida profissional de um Engenheiro. Concluindo-se assim este relatório, com a mensagem de que a teoria e a prática não vivem separados, devem ambos, estar sempre entrelaçados nos caminhos profissionais de qualquer Engenheiro Civil.



## 20.0 - BIBLIOGRAFIA

SUSSEKIND, José Carlos, 1947. Curso de Concreto: Concreto Armado/José Carlos Sussekind - Rio de Janeiro: Globo, 1987, Vol. 1: 5.<sup>a</sup> ed., V. 2: 3.<sup>a</sup> ed., Apêndice: NB-1. Projeção e execução de obras de concreto armado.

CREDER, Hélio, 1926. Instalações Hidráulicas e Sanitárias / Hélio Creder. 4.<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, Editora Ltda, 1988.

Manual Técnico da ABESC (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem).

Boletim SIKA.

Manual Técnico Tigre - Orientação sobre Instalações Hidráulicas e Sanitárias.

Memórias Descritivos.

Especificações Técnicas de Serviço da Obra.