

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

MARÍLIA PEREIRA DE OLIVEIRA

CAMPINA GRANDE – PARAÍBA  
SETEMBRO –2001



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

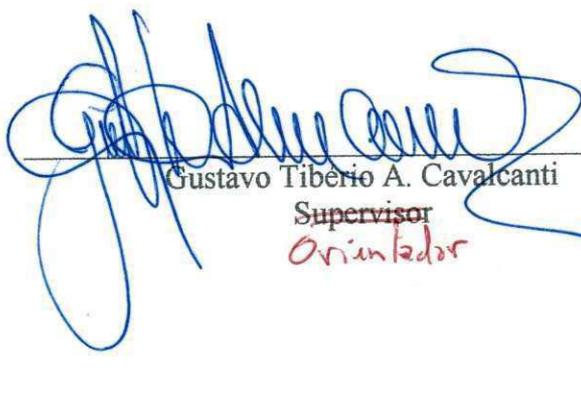
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO



---

José Gomes da Silva

~~Orientador~~ Supervisor



---

Gustavo Tiberio A. Cavalcanti

Supervisor  
Orientador



---

Marília Pereira de Oliveira

Matrícula 29421083

Campina Grande – Paraíba  
Setembro – 2001

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Área de Estágio: Edificações

Orientador: José Gomes da Silva

Supervisor: Gustavo Tibério A. Cavalcanti

Coordenador: Walter Santa Cruz

Local de Estágio: Condomínio Residencial Agnus

Rua Rodrigues Alves, 1334, Bela Vista

Nesta Cidade

Condomínio Residencial Santa Marina

Rua Rodrigues Alves 1210

Nesta Cidade

Campina Grande – Paraíba  
Setembro de 2001

## ÍNDICE

1.0 APRESENTAÇÃO	1
2.0 OBJETIVO	2
3.0 INTRODUÇÃO	3
4.0 OBRA DE INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	4
4.1 Área de vivência	4
4.1.1 Escritório e almoxarifado	4
4.1.2 Instalações sanitárias	4
4.1.3 Vestiário	4
4.1.4 Local para refeições	4
4.1.5 Cozinha	4
5.0 OBRA DE EXECUÇÃO ESTRUTURAL	5
5.1 Fundações	5
5.2 Pilares	5
5.3 Vigas	6
5.4 Lajes	7
5.5 Concretagem	7
5.5.1 Concreto	8
5.5.2 Lançamento do concreto	8
5.5.3 Adensamento do concreto	8
5.5.4 Cura do concreto	9
5.6 Oficina de Armação	9
5.6.1 Armação	9
5.6.2 Conferência da ferragem	10
5.6.3 Roteiro de conferência	10
5.7 Oficina de fôrmas	11
5.7.1 Desforma	12
6.0 SEGURANÇA DO TRABALHO	12
7.0 CONCLUSÃO	14
8.0 BIBLIOGRAFIA	15

## 1.0 APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se o estágio supervisionado realizado por Marília Pereira de Oliveira matriculada no curso de Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba, Campus II, sob o número da matrícula 29421083.

O estágio foi realizado na construção do Condomínio Residencial Agnus e Condomínio Residencial Santa Marina no período de 23 de julho a 05 de outubro de 2001, numa carga horária total de 190 horas.



## 2.0 OBJETIVO

O objetivo deste estágio é de complementar os conhecimentos adquiridos durante o período acadêmico, como também adicionar conhecimentos que são específicos do canteiro de obra, entrosamento do futuro profissional com as diferentes classes de trabalhadores que ali se encontram: engenheiros, carpinteiros, serventes...

V

### 3.0 INTRODUÇÃO

O Condomínio Residencial Agnus é uma obra constituída de 18 pavimentos. Sendo o térreo uma garagem, o primeiro pavimento é um andar misto com garagem, piscina e salão de festa e os demais, do segundo ao décimo oitavo pavimento são destinados a apartamentos, dois por andar, num total de 34 apartamentos.

O Condomínio Residencial Santa Marina é uma obra constituída por 18 pavimentos. Sendo o subsolo e o térreo destinados a apartamentos, dois por andar.

Neste relatório serão descritos os serviços executados no canteiro de obra durante o estágio. Durante este período foram observados os serviços de infraestrutura, escavações e fundações, no Condomínio Residencial Santa Marina e os serviços de superestrutura no Condomínio Residencial Agnus, confecção de fôrmas e armaduras, bem como seu posicionamento e concretagem de pilares, vigas e lajes.



## 4.0 OBRA DE INSTALAÇÃO DO CANTEIRO

### 4.1 ÁREA DE VIVÊNCIA

O canteiro de obra dispõe de:

- escritório de almoxarifado,
- instalações sanitárias,
- vestiário,
- local para refeições,
- cozinha,
- tapumes.

#### 4.1.1 ESCRITÓRIO E ALMOXARIFADO

Localizado no pavimento térreo é constituído por:

- 1) Balcão para recepção e expedição de materiais;
- 2) Prateleiras para armazenagem;
- 3) Mesa, cadeira, telefone/fax, arquivo para documentos;
- 4) Janelas e vãos para ventilação e iluminação.

#### 4.1.2 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

São constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1(um) conjunto para cada grupo de 20(vinte) trabalhadores, bem como chuveiro na proporção de 1(uma) unidade para cada grupo de 10(dez) trabalhadores. São mantidos em bom estado de conservação e higiene, estão localizados em locais de fácil e seguro acesso, e não estão diretamente ligados com o local destinado às refeições.

#### 4.1.3 VESTIÁRIO

Está localizado numa área coberta, vedada, próxima a entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições.

#### 4.1.4 LOCAL PARA REFEIÇÕES

É abastecido de água potável, filtrada por meio de um bebedouro. O local para refeições possui capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições, além de não ter ligação direta com as instalações sanitárias.

#### 4.1.5 COZINHA

A cozinha do canteiro possui eletrodomésticos e utensílios adequados e suficientes para fornecer refeições a todos os trabalhadores. É mantida limpa e não tem ligação direta com as instalações sanitárias.

V

## 5.0 OBRA DE EXECUÇÃO ESTRUTURAL

O projeto de concreto armado seguiu a NB-1 da ABNT, sendo analisado: fundações, lajes, vigas e pilares.

### 5.1 FUNDAÇÕES

Durante o período de estágio tive a oportunidade de acompanhar a execução das escavações e fundações do Condomínio Residencial Santa Marina.

Como o terreno era muito rochoso(rocha bruta) passaram-se dois meses dinamitando e retirando rocha, aproximadamente 300m<sup>3</sup> de rocha, para então começar a execução das sapatas que se deu na seguinte forma:

- Primeiramente fez-se uma regularização do local utilizando concreto magro preparado na própria obra.
- A próxima etapa foi a montagem das fôrmas, quadradas ou retangulares, de acordo com o formato da sapata sendo posteriormente colocadas as ferragens (grelhas e ferragem do pilar), estas já devem estar previamente armadas.

Com as fôrmas e ferragens armadas é feita a concretagem, o concreto utilizado foi preparado na própria obra com fck de 18 Mpa.

P

### 5.2 PILARES

Quando comecei a acompanhar a obra do Condomínio Residencial Agnus, já havia sido executado os serviços de infraestrutura, pilares, vigas e lajes do primeiro pavimento, portanto, acompanhei a partir da execução dos pilares para o segundo pavimento. A partir das ferragens de espera dos pilares tiveram início a execução dos serviços de armação das ferragens, montagem das fôrmas e a concretagem se deu após a verificação do seu posicionamento utilizando o prumo.

Os pilares foram executados em várias fôrmas e dimensões (Fig. 01), exemplificando:

Pilares retangulares: 35 x 150, 40 x 150, 30 x 120

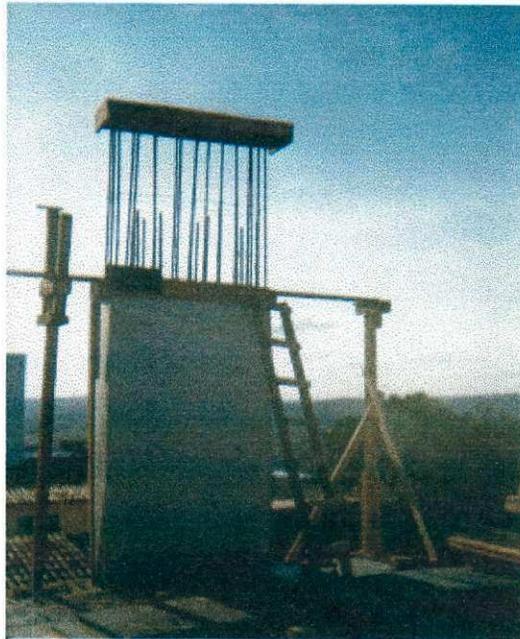


Fig. 01 – Pilar retangular

### 5.3 VIGAS

Após a concretagem dos pilares, começaram serviços de montagem das fôrmas das vigas a partir de sua parte inferior que se apóia no pilar, a próxima etapa foi a colocação das ferragens (Fig. 02) tomando cuidado em aplicar as contra-flecha no seu meio. As vigas têm dimensões de por exemplo: 15x 10, 10x60, 10x50. A sua concretagem foi feita junto com a laje.



Fig. 02 – Armação das vigas

#### 5.4 LAJES

A etapa seguinte foi a armação das lajes, montagem das fôrmas e armação das ferragens (Fig. 03). O tipo de laje utilizada na obra foi a laje maciça de concreto armado com espessuras variáveis de 8, 10 e 12 cm.



Fig. 03 – Armadura e fôrma das lajes

#### 5.5 CONCRETAGEM

Momento da concretagem de lajes e vigas do terceiro pavimento (Fig. 04), lançamento e adensamento do concreto.



Fig. 04 – Concretagem de laje e vigas

### 5.5.1 CONCRETO

O concreto utilizado para concretagem de lajes e vigas foi o concreto usinado fornecido pela SUPERMIX com fck de 25 MPa.

O controle de qualidade do concreto é feito retirando quatro amostras de cada caminhão betoneira, ou seja, de cada 6 a 7m<sup>3</sup> de concreto, das quais duas amostras são encaminhadas para a empresa SUPERMIX e as outras duas amostras a obra as encaminham para ensaios em laboratório na Universidade Federal da Paraíba, Campus II.

Para a concretagem dos pilares e das escadas utilizou-se o concreto preparado na própria obra, com fck de 25 MPa com o traço na seguinte proporção:

Para um saco de cimento:

- brita: 99 kg
- areia: 66 kg
- água: 27,5 kg

### 5.5.2 LANÇAMENTO DO CONCRETO

O lançamento do concreto na construção ocorreu após as seguintes verificações:

- conferência da ferragem e posição correta da mesma;
- conferência da fôrma por meio de prumo e mangueira de nível;
- umedecimento das formas evitando assim a absorção da água de amassamento.

Após estas verificações o lançamento é feito imediatamente após o transporte, com pequenos intervalos de tempo de mais ou menos 20 minutos, para a chegada de um outro caminhão betoneira.

### 5.5.3 ADENSAMENTO DO CONCRETO

Utilizou-se adensamento mecânico com vibrador de imersão (Fig. 05), obtendo assim um concreto compacto com o mínimo de vazios uma vez que o processo provoca a saída do ar, facilitando o arranjo interno dos agregados e melhorando o contato com as fôrmas e as ferragens.



Fig. 05 – Adensamento do Concreto

#### 5.5.4 CURA DO CONCRETO

A cura do concreto ocorre ao longo de um período de 3 dias após o lançamento. Tomando sempre o cuidado de umedecer as peças, prevenindo a retração e fissuras principalmente nas lajes, devido a grande área de exposição ao sol.

#### 5.6 OFICINA DE ARMAÇÃO

Selecionou-se o equipamento a ser utilizado no corte e dobragem do aço ( tesouras, máquinas de cortar e dobrar, máquinas de esmeril), que foi feito em função da quantidade de aço, da bitola e prazo de execução. Fez-se a partir de lotes distintos por diâmetro.

A ferragem utilizada foi:

- CA-50:  $\phi 25.0$ ,  $\phi 20.0$ ,  $\phi 16.0$ ,  $\phi 10.0$  e  $\phi 8.0$  mm.
- CA-60:  $\phi 6.0$  e  $\phi 5.0$  mm
- Arame recozido nº 18

##### 5.6.1 ARMAÇÃO

Nos trabalhos de armação foram seguidos os detalhes do projeto. Com o objetivo de garantir uma maior perfeição na execução, maior estabilidade e segurança, foi feita a devida conferência em cada parte da armadura. Conferência composta das seguintes etapas:

- verificação das bitolas;
- verificação das posições e direções das ferragens;
- verificação do comprimento dos ferros;
- verificação dos espaçamentos entre os ferros.

## 5.6.2 CONFERÊNCIA DA FERRAGEM

Durante o período de estágio foi feita a conferência da ferragem tanto dos pilares, quanto das vigas e lajes para a liberação da concretagem.

## 5.6.3 ROTEIRO DE CONFERÊNCIAS

Adota-se um roteiro de conferência de ferragem de acordo com a peça que se vai conferir:

### a) PILAR

No pilar (Fig. 06) deve-se verificar:

1. tipo de aço
2. bitolas
3. quantidade de ferros
4. posicionamento (quando não existe simetria)
5. comprimento de espera
6. espaçamento dos estribos



Fig. 06 – Armadura do pilar

### b) VIGAS

Na viga (Fig. 07) deve-se verificar:

1. tipo de aço
2. bitolas
3. quantidade de ferros
4. posicionamento dos ferros
5. espaçamento dos estribos



Fig. 07 – Armadura da viga

### c) LAJES

Nas lajes (Fig. 08) deve-se verificar:

1. tipo de aço
2. bitolas
3. quantidade de ferros
4. posicionamento da ferragem positiva e negativa



Fig. 08 – Armadura da laje

### 5.7 OFICINA DE FÔRMAS

As fôrmas utilizadas são de madeirit plastificado pois permite um maior aproveitamento, são projetadas de forma a se adaptarem exatamente as dimensões das peças estruturais, e não se deformarem facilmente, quer sobre a ação de fatores ambientais, quer sob a ações de cargas como: peso próprio, concreto fresco e outras cargas que viessem a ocorrer.

É importante salientar que é usado desmoldante nas fôrmas antes da colocação das ferragens e as mesmas são umedecidas com água antes do início da concretagem para que a

✓

madeira não absorva a água de hidratação do cimento, devem ser estanques para não permitir a fuga da nata do cimento.

Têm-se os seguintes equipamentos instalados na oficina de fôrmas:

- serra circular
- bancadas
- extintor de pó químico de 4kg
- EPI

### 5.7.1 DESFORMA

A desforma é feita logo após o concreto atingir seu ponto de segurança e quando o mesmo já resiste as reações que nele atuam:

- pilar – 1 dia
- lateral das vigas – 15 dias
- fundo das vigas – 15 dias
- lajes – 20 dias

## 6.0 SEGURANÇA DO TRABALHO

Como o canteiro de obra envolve mais de 20(vinte) trabalhadores, 26(vinte e seis) no total, o empregador fez o PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção- prevenindo-os de todos os riscos de uma obra, desde a fundação até sua entrega.

A NR-18, determina que todos os empregados recebam treinamento de preferência de campo, dentro do seu horário de trabalho. Antes de iniciar as suas tarefas, o trabalhador deve ser informado sobre suas condições de trabalho no canteiro, os riscos de sua função específica e as medidas de proteção coletivas e individuais(EPC e EPI) a serem adotadas.

O condomínio Residencial Agnus apresenta adequação a NR-18, com relação ao uso de EPI's.

Equipamentos de proteção individual (EPI's) fornecidos aos trabalhadores:

- Cinto de segurança tipo pára-quedista, os quais possuem argolas e mosquetões de aço forjado, ilhoses de material não ferroso e fivelas de aço forjado;
- Óculos;
- Botas e luvas;
- Proteção para ouvidos.

Medidas de Proteção Coletiva (EPC)

- Os vãos de acesso as caixas dos elevadores possuem fechamento provisório, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura;

- Na periferia da edificação, foi instalada proteção contra queda de trabalhadores e proteção de materiais, então faz-se a vedação com paredes de alvenaria até 1,20m de altura, a partir da primeira laje;
- Em todo o perímetro da construção do edifício instalou-se uma plataforma (guarda-corpo) no primeiro pavimento, contra quedas de trabalhadores e projeção de materiais.
- Os pilares são devidamente protegidos com dispositivos que protegem as ferragens de espera “capacetes”.

## 7.0 CONCLUSÃO

Devo concluir que este período de estágio foi importante para minha vida profissional, pois através dele consegui associar o conhecimento teórico adquirido na sala de aula ao conhecimento prático da execução estrutural de uma obra. O acompanhamento da execução de fundações, pilares, vigas e lajes me deu uma visão real do porquê calculamos aquelas ferragens: quantidades, posicionamento e bitolas, além dos procedimentos que devemos tomar numa concretagem, isso me dá a certeza da segurança. Outro fator importante é o relacionamento com os diversos profissionais que nos dá a medida de como devemos portar diante deles, bem como, o conhecimento de administração que devemos ter, pois o engenheiro é um profissional que precisa saber relacionar com as pessoas, comandar e gerenciar bens e negócios. *Armas, Fer melhorado !!*

~~A~~ Durante o estágio no Condomínio Residencial Agnus observei que determinadas execuções de serviços, na prática não era como aprendemos na teoria, portanto para um melhor desempenho estrutural, sugiro:

- Que a cura do concreto seja feita num período mínimo de sete dias, e não num período de três dias como está sendo feito.
- Uma limpeza completa das fôrmas antes da concretagem de vigas e lajes, pois nas mesmas em algumas partes havia resíduos de concreto solto provenientes da concretagem da escada.
- A proteção contra queda de trabalhadores e materiais colocada na periferia da laje deveria ser colocada a partir do momento em que as fôrmas das vigas e lajes estivessem prontas, e não apenas quando for executar a concretagem.

*8.0 - SUGESTÕES :*

## 8.0 BIBLIOGRAFIA

- FUNDACENTRO, NR-18 Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. Portaria N(4, de 04/07/95; Publicada no D.O.U. em 07/07/95)
- PETRUCCI, Eladio G.R. – Concreto de Cimento Portland  
13 ed. rev/por Vladimir Antônio Paulon, São Paulo: Globo, 1995.
- Notas de aula.