



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais  
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil



Coordenação de Estágio

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande - PB, Julho de 2009.

**GIOVANNA FEITOSA DE LIMA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

VIVANT CLUB RESIDENCE

Relatório apresentado à  
Coordenação de Estágio, como  
instrumento de avaliação e  
constatação de estágio  
supervisionado.

Campina Grande, 17 de julho de 2009.

*Giovanna Feitosa de Lima*  
GIOVANNA FEITOSA DE LIMA  
(Estagiária)

*Murilo Alves de Oliveira*  
MURILO ALVES DE OLIVEIRA  
(Eng° Responsável)

*José Gomes da Silva*  
JOSÉ GOMES DA SILVA  
(Supervisor)



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

V

## Índice

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVOS.....	5
2.1 Objetivos Gerais .....	5
2.2 Objetivos Específicos.....	5
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ..?	7
3.1 A importância do controle de qualidade .....	7
3.2 Mão de obra .....	8
3.3 Segurança do Trabalho .....	9
I. Acidente de Trabalho .....	9
III. Normas Regulamentadoras da Segurança do Trabalho .....	10
3.4 Etapas e Atividades desenvolvidas em obras da Construção civil.....	11
I. Limpeza do Terreno .....	11
II. Canteiro de Obras .....	11
III. Locação da Obra.....	11
IV. Movimento de Terra .....	11
V. Fundações .....	12
3.5 Uso do concreto na construção civil.....	12
3.6 Preparo do concreto .....	13
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1 Características da obra .....	17
4.1.1 Terraplanagem .....	17
4.1.2 Locação da obra .....	17
4.1.3 Escavações.....	18
4.1.4 Fundações.....	19
4.1.5 Canteiro de obras .....	20
4.1.6 Materiais utilizados.....	21
4.1.7 Segurança na obra.....	22
4.2 Atividades Desenvolvidas Durante o Estágio .....	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	25



## **Lista de Figuras**

Figura 1 - Locação da obra e banquetas.....	18
Figura 2 - Escavação mecânica e escavação manual.....	18
Figura 3 - Escavação mecânica e visualização das valas.....	19
Figura 4 - Formas e armadura para sapatas.....	19
Figura 5 - Concretagem das sapatas e dos fustes.....	20
Figura 6 - Canteiro e estande de vendas.....	21



## **AGRADECIMENTOS**

Os primeiros agradecimentos são ao meu pai, que sempre me apoiou e incentivou, mesmo quando escolhi seguir Engenharia no lugar de Medicina. Sempre me deu todas as condições para que me desenvolvesse intelectualmente e todo o suporte psicológico ao longo da minha vida.

Agradeço também à minha mãe pelo ombro amigo sempre disponível e a todos os familiares que torceram muito para que eu alcançasse meus objetivos.

Sou grata a todos os meus professores, desde a “tia” do maternal até os “doutores” da universidade que me deram um pouco do que dispunham pra que eu fosse moldada.

Agradeço aos profissionais da construção civil que deram todo o suporte necessário para o desenvolvimento das minhas atividades como estagiária.

E, por fim, agradeço a Deus, o grande responsável por todas as experiências que vivi, pelos amigos que conheci, pelo amor que tenho e pela pessoa que sou, Engenheira e Mulher.

## RESUMO

O presente relatório de estágio, supervisionado pelo professor José Gomes da Silva, teve período de duração de 12 semanas, sendo desenvolvidas 16 horas semanais totalizando cerca de 190 horas, foi realizado na obra Vivant Club Residence, situado à Rua Antônio de Souza Lopes, S/N – Catolé – Campina Grande/PB, sob a responsabilidade do Engenheiro Civil Murilo Alves de Oliveira.

Este tipo de estágio visa à introdução do aluno no mercado de trabalho, além de proporcionar ao aluno a vivência prática da teoria absorvida durante todo o curso de Engenharia Civil.

Este estágio teve início juntamente com os serviços preliminares da obra, contemplando a locação da obra, o movimento de terra, a instalação do canteiro de obras e a execução das fundações, além de temas relacionados à segurança e higiene no trabalho.

**Palavras Chave:** Estágio; Construção Civil; Segurança no trabalho;



## **1. Introdução**

A construção civil é uma das atividades que mais gera emprego e renda, e é responsável pelo gerenciamento de uma grande quantidade de recursos humanos e financeiros. A administração desses recursos deve ser feita de forma racional a fim de se reduzir custos e maximizar lucros, otimizar a produção e ampliar mercados.

O desperdício nas indústrias de construção civil brasileira é um fator de grande relevância, pois de acordo com pesquisas recentes, o desperdício gerado na construção fica em torno de 20% em massa, de todos os materiais trabalhados. Por outro lado, as perdas financeiras atingem índices não inferiores a 10% dos custos totais da obra. Estas perdas estão principalmente associadas à má qualificação da mão de obra utilizada, projetos mal elaborados, planejados e orçados.

O estágio curricular supervisionado proporciona ao aluno de engenharia uma boa oportunidade de conhecer o mercado da construção civil e deparar-se com situações-problema que deverão, logo, ser enfrentadas diariamente.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivos Gerais**

O objetivo do estágio curricular supervisionado é integrar o aluno com o mercado de trabalho, suas nuances e entremeios. Apresentá-lo à rotina de obras ou escritórios de engenharia que serão, em breve, sua própria rotina.

### **2.2 Objetivos Específicos**

O relatório aqui apresentado tem por objetivo descrever as diversificadas atividades desenvolvidas durante o período de construção da obra, relativo ao tempo do estágio supervisionado, além de desenvolver no aluno de graduação do curso de Engenharia Civil o senso crítico



para que este tenha condições de analisar as técnicas utilizadas para execução das obras, dos materiais empregados e utilização racional de materiais e serviços de operários.

### 3. Revisão Bibliográfica

#### 3.1 A importância do controle de qualidade

Segundo pesquisas realizadas no Brasil e em alguns países europeus, os erros de projeto juntamente com a utilização de materiais inadequados constituem a maior parte das patologias em construções.

A qualidade de um projeto é assegurada quando são satisfeitos os requisitos relativos à segurança, bom desempenho em serviço, durabilidade, conforto visual, acústico e térmico, higiene, economia e viabilidade da execução. O controle de qualidade de projetos tem caráter preventivo, procura erros e defeitos com o objetivo principal de corrigir as suas causas e não só as ocorrências.

Órgãos internacionalmente respeitados na área estrutural como o Comité Euro-International du Béton e o Joint Committee on Structural Safety sugerem técnicas para a detecção de anomalias em projetos estruturais que podem ser aplicadas, com êxito, a qualquer projeto integrante da obra. Tais técnicas são: o acompanhamento passo-a-passo dos cálculos, o que denominam verificação direta total, ou ainda a verificação paralela total, em que os cálculos são feitos de forma independente e comparados pontualmente. Ambas as técnicas exigem memórias de cálculo. Uma terceira técnica seria a verificação parcial, onde apenas os pontos críticos são avaliados e os resultados confrontados com os pré-estabelecidos.

Seja qual for o método utilizado, é recomendado que as informações mais relevantes do projeto sejam verificadas, pelo menos, com relação à ordem de grandeza, tendo em mente que na elaboração e no controle do projeto não se pode ter grandes discrepâncias entre os resultados obtidos e os esperados.

Após os cuidados na fase de projeto, deve-se realizar o controle de qualidade dos serviços, desde o levantamento topográfico e estudos geotécnicos até a complementação da obra (paisagismo, certidões, Habite-se, entre outros).

Uma falha, ainda que pequena, no levantamento topográfico, por exemplo, pode comprometer todo o orçamento da obra, causando gastos extras como reaterros ou cortes, além do atraso nos prazos de conclusão e entrega que muitas vezes incorrem em multas.

É necessário que o engenheiro, o mestre de obras e todos os demais funcionários, além do contratante, estejam motivados e ávidos de sucesso, pois o controle dos serviços há de se tornar tarefa menos árdua se dividido nos vários níveis do processo construtivo. A aceitação de um material inadequado ou a translação, ainda que mínima, da localização de um elemento estrutural, ou ainda qualquer discrepância no traço do concreto podem causar danos dispendiosos e comprometedores da qualidade da obra.

É de grande importância também a qualificação da mão-de-obra, pois o funcionário que entende o processo construtivo e recebe capacitação acaba sendo de grande valia à empresa, reduzindo gastos com consertos e material desperdiçado, além de elevar a qualidade dos serviços e, por consequência, a valorização da empresa no mercado.

Compendiosamente pode-se afirmar que o comprometimento do elemento humano em todas as fases e níveis de uma obra, desde sua concepção até a manutenção pós-ocupação ou pós-utilização, é a chave para a qualidade aspirada.

### **3.2 Mão de obra**

De acordo com Borges (2009), em uma obra tem-se a necessidade de estabelecer ligação com operários de diferentes especialidades: pedreiros, serventes, mestres, encanadores, carpinteiros, ferreiros, etc.

Existem duas formas principais de contrato com operários: por hora ou por tarefa (empreitada). Nos casos de construção por empreitada, o operário é designado como contratado e o proprietário como contratante. No caso de contratação por hora o operário assume o papel de funcionário e deve ser devidamente registrado junto ao Ministério do Trabalho e ao INSS – Instituto Nacional de Seguridade Social.

O tipo de contrato a ser escolhido depende do porte da obra e de acordo com o desenvolvimento do escritório que executa, sendo escolhido o tipo de contrato que lhe ofereça mais vantagens.

### 3.3 Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho é um conjunto de ciências e tecnologias que procuram a proteção do trabalhador no seu local de trabalho, no que se refere à questão da consciência e da higiene do trabalho. O seu objetivo básico envolve a prevenção de acidentes.

Os conceitos de Higiene e Segurança do trabalho são essenciais a qualquer funcionário, de qualquer setor, seja qual for a sua função no quadro da empresa, pois certamente as informações sobre o assunto lhe serão úteis e até valiosas.

Há, entretanto, que se ressaltar a importância ainda maior destes conceitos para profissionais que, em algum momento, vão se encontrar em cargo de liderança, onde serão responsabilizados pela segurança e saúde de outrem.

#### I. Acidente de Trabalho

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda, pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária.

#### II. Causas de Acidentes de Trabalho

##### a) Condições Inseguras em relação ao ambiente, estação de trabalho ou processo

- *Ventilação deficiente ou excessiva, instalação sanitária imprópria ou inexistente, excesso de ruído e trepidações, instalação elétrica imprópria;*
- *Localização imprópria das máquinas, falta de proteção das partes móveis, máquinas com defeitos;*
- *Matérias-primas defeituosas ou de má qualidade, matéria-prima fora da especificação;*
- *Falta de proteção necessária para os trabalhadores, vestuário e calçado impróprio;*
- *Esforços repetitivos e prolongados, má distribuição de horários e tarefas;*

##### b) Atos Inseguros Diretos e Indiretos

Ação ou omissão que contraria os preceitos de segurança, podendo levar ou favorecer a ocorrência de acidentes.

- 
- *Desconhecimento das regras de segurança e dos métodos seguros do trabalho;*
  - *Emprego impróprio e sem habilitação de ferramentas e maquinários;*
  - *Equipamento de segurança impróprio para as atividades, sua má utilização ou recusa em utilizá-lo;*
  - *Falta de treinamento, conscientização, orientação específica para atividades;*
  - *Excesso de confiança, pressa, descuido, distração, insegurança e brincadeiras mau gosto.*

### **c) Fator Pessoal de Insegurança**

Problemas pessoais dos indivíduos que agindo sobre o trabalhador podem vir a provocar acidentes e doenças.

- *Problemas de saúde não tratados;*
- *Conflitos familiares;*
- *Falta de interesse pela atividade que exerce;*
- *Uso de substâncias tóxicas;*
- *Problemas de ordem social e psicológica.*

### **III. Normas Regulamentadoras da Segurança do Trabalho**

O Ministério do Trabalho e Emprego normatizou a conduta de empregados e empregadores com o objetivo de orientar, fiscalizar e punir pela falta de segurança em todas as áreas de trabalho. Listou-se, abaixo, algumas das mais importantes na construção civil.

- *NR-1 - Disposições Gerais*
- *NR-5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes*
- *NR-6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI*
- *NR-8 - Edificações*
- *NR-9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais*
- *NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais*
- *NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção*
- *NR-23 - Proteção Contra Incêndios*
- *NR-26 - Sinalização de Segurança*
- *NR-28 - Fiscalização e Penalidades*

V

A NR – 28 – Fiscalização e Penalidades traz o texto: “Quando o agente da inspeção do trabalho constatar situação de grave e iminente risco à saúde e/ou integridade física do trabalhador, deverá propor de imediato à autoridade regional competente a interdição do estabelecimento, equipamento, ou o embargo parcial ou total da obra e/ou atividade.”

### **3.4 Etapas e Atividades desenvolvidas em obras da Construção civil**

#### **I. Limpeza do Terreno**

A limpeza do terreno engloba capinagem da vegetação, roçagem de arbustos com foice, retirada de tocos e raízes de árvores. É possível ainda ser necessária a limpeza mecanizada do terreno. O Material arrancado deverá ser empilhado, e disposto em local adequado.

#### **II. Canteiro de Obras**

“O conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência.” (NB-1367)

Normalmente é constituído de barracões, cercas ou tapumes, instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos, tanques para acúmulo de água e ferramentas, etc.

#### **III. Locação da Obra**

A locação é uma das principais etapas no desenvolvimento da obra, senão a mais importante, pois consiste na transferência, ao terreno, dos dados de projeto. A locação deve ser executada com muito cuidado, pois os erros cometidos nesta fase são irreversíveis e podem comprometer a segurança do edifício, além de afetar a utilização de todos os projetos elaborados.

Nas construções executadas nas cidades, são especificados afastamentos frontais e laterais pelas secretarias municipais de obras, cabendo ao engenheiro marcar no solo os demais elementos do projeto arquitetônico de modo a não infringir as pré-determinações.

#### **IV. Movimento de Terra**

Terraplanagem é a movimentação de quantidades de solo com o objetivo de atender a um projeto topográfico. No que diz respeito aos serviços de edificações, as terraplanagens apresentam-se sobre dois aspectos: a terraplanagem e o desaterro. Se o terreno oferecer irregularidades de nível será indispensável regularizá-lo antes da locação da obra. Se estiver mais elevado do que o nível da via pública, pode ser necessário desaterrá-lo, para a melhoria do aspecto estático do edifício ou para fazer coincidir o plano do pavimento térreo com o nível da rua.

## V. Fundações

Têm como objetivo transmitir toda a carga advinda da superestrutura ao solo, de forma a evitar qualquer possibilidade de escorregamento ou recalque. Os alicerces de uma construção deverão ficar solidamente cravados no terreno firme, mesmo em se tratando de rocha dura não basta assentar o plano das fundações no solo, deve-se ter certeza que há uma união entre ambos.

Dáí decorre a necessidade de abrirem-se cavas no terreno sólido para se construir tecnicamente as fundações.

As fundações podem ser rasas, sapatas e blocos, ou profundas, estacas e tubulões.

Em geral, o objetivo é o mesmo: distribuir as cargas da estrutura para o solo de maneira a não produzir excesso de deformações do solo que prejudiquem a estrutura. Para isso são dimensionadas com base no carregamento que receberão e na capacidade de carga do solo que as suporta.

### 3.5 Uso do concreto na construção civil

O concreto hidráulico é um material de construção constituído por mistura de um aglomerante com um ou mais materiais inertes e água (PETRUCCI, 2005).

Por ser um produto fabricado pelo próprio engenheiro, muitas vezes no canteiro de obras, e devendo apresentar características e propriedades compatíveis com o fim a que se destina, dentro dos limites econômicos de cada obra, exige de seu executor um perfeito conhecimento das propriedades e qualidades dos materiais constituintes e do proporcionamento destes, bem como da técnica de seu preparo e uso.

O concreto pode ainda apresentar-se de outras formas, dependendo do acréscimo de um novo componente ou alteração dos componentes já existentes. Por exemplo: o concreto executado com acréscimo de pedra rachão é chamado ciclópico, com acréscimo de barras de aço é concreto armado, com barras de aço pré-tracionadas é concreto protendido, com redução na quantidade de aglomerante é concreto magro. O concreto executado com os três componentes básicos é chamado concreto simples.

V

O concreto simples tem grande resistência aos esforços de compressão, mas baixa resistência aos esforços de tração. Já o concreto armado tem elevada resistência tanto aos esforços de tração como aos de compressão, assim como o concreto protendido. O concreto magro é mais econômico, mas só pode ser usado em etapas da construção que não exijam resistência à tração.

### **3.6 Preparo do concreto**

A qualidade das benfeitorias executadas com concreto não depende apenas das características dos seus componentes. As sete etapas, explicadas a seguir, também contribuem muito para garantir a qualidade e a economia desejada.

#### **I. Resistência do concreto**

Resistência é a capacidade do material de resistir às tensões sem ruptura, muitas vezes identificada com o aparecimento de fissuras. Deve-se verificar a carga máxima que um corpo-de-prova pode suportar sem apresentar fratura. Algumas variáveis podem ser citadas em relação à capacidade resistente do concreto, como está relacionado a seguir:

- a)  $f_{ck}$  - Resistência característica do concreto à compressão;
- b) Relação Resistência-Porosidade;
- c) Forma de ruptura no concreto;
- d) Fatores que influenciam na resistência - características e proporções dos materiais;
- e) Condições de cura;
- f) Influência do Agregado;
- g) Influência do Cimento;
- h) Influência da água de amassamento;
- i) Influência do uso de aditivos;

#### **II. Dosagem do Concreto**

Chama-se traço à maneira de exprimir a composição do concreto. O traço tanto pode ser indicado pelas proporções em peso como em volume, e freqüentemente adota-se uma indicação mista: o cimento em peso e os agregados em volume (PETRUCCI, 2005).

##### **a) Cálculo estrutural**

O traço define a proporção dos componentes do concreto. Para se utilizar o concreto armado, é preciso definir também a posição, o tipo, a bitola e a quantidade das barras que vão compor a armadura. Essa determinação chama-se cálculo estrutural e deve ser feita, obrigatoriamente, por um profissional habilitado.

#### ***b) Execução das formas***

Por ser moldável, é preciso prever a montagem dos moldes para o concreto. As formas devem ser bem feitas, travadas e escoradas, para que a estrutura de concreto tenha boa qualidade e não ocorram deformações. As fôrmas também devem ser estanques (sem fendas ou buracos) para evitar o vazamento. Podem ser feitas de diversos materiais: madeira, alumínio, fibra de vidro, aço, plástico, entre outros. São compostas de 2 elementos: caixão da forma, que contém o concreto, a estruturação, evita a deformação e resiste ao seu peso. O caixão da forma é feito com chapas de madeira compensada. Na estruturação podem ser usadas peças de madeira serrada ou madeira bruta. Quanto ao acabamento da superfície existem dois tipos de chapas no mercado: plastificadas e resinadas. O aproveitamento médio das plastificadas é de 15 vezes, enquanto o das resinadas é de 4 a 5 vezes.

O travamento e o escoramento das formas requerem muitos cuidados. Dependendo do tamanho do vão ou do peso do concreto a ser suportado, é necessário usar pés mais robustos de madeira serrada, como tábuas, vigas ou até pranchões. As madeiras brutas podem substituir as serradas no escoramento e, eventualmente, no travamento. Mas é desaconselhável o seu uso em outras funções, como o encaibramento das lajes, por exemplo.

O travamento, o alinhamento, o prumo e o nivelamento das formas devem ser conferidos antes da concretagem, para evitar deslocamento da peça de concreto. As ferramentas necessárias para a execução de uma forma são: serrote, martelo de carpinteiro, prumo, linha, mangueira de nível e, eventualmente, uma bancada para bater as formas.

#### ***c) Execução da armadura***

A execução da armadura compreende corte, dobramento, amarração, posicionamento, e conferência. A maior parte das peças em concreto armado, utilizadas usualmente, são: fundações, vigas, pilares e lajes.

Os pilares e as vigas têm armadura composta de barras longitudinais e estribos. Estes mantêm as barras longitudinais na posição correta e são responsáveis por responder aos esfor-



ços cortantes. As extremidades das barras longitudinais devem ser ancoradas no concreto, garantindo a ação conjunta desses dois elementos, princípio básico de dimensionamento, aderência.

Em geral, as armaduras são montadas no local da obra, sobre cavaletes onde os vergalhões são amarrados uns aos outros com arame cozido. Emendas devem ser previstas em projeto, mas evitadas tanto quanto possível.

A colocação das armaduras requer ainda bastante atenção quanto à amarração e locação em função das formas, pois a distância de cobrimento deve ser atenciosamente respeitada. Para garantir a distância de cobrimento exatas são utilizados espaçadores ou as populares cocadas.

#### **d) Mistura do concreto**

O concreto pode ser misturado de três modos: manualmente, em betoneiras e em usina.

- **Mistura manual do concreto**

Esse tipo de mistura tende a não alcançar as medidas desejadas de resistência e é aconselhável apenas para pequenos serviços, e jamais deve ser feito sobre solo. A superfície que vai receber a mistura deve estar limpa e livre de impurezas além de seca. As dosagens devem ser respeitadas e o tempo de mistura não deve ser prolongado, principalmente se realizada em ambiente seco e quente.

- **Concreto misturado em betoneira**

A betoneira é uma máquina que agiliza a homogeneização do concreto. Está disponível no mercado em várias capacidades e é recomendada para quase todos os tipos de serviço, desde que se tenha uma boa equipe de trabalho, para fornecer a mistura em intervalos de tempo mínimos. Os materiais devem ser colocados com a betoneira girando e no menor espaço de tempo possível. Após a colocação de todos os componentes do concreto, a betoneira ainda deve girar por, no mínimo, 3 minutos.

- **Concreto misturado em usina**

O concreto também pode ser comprado pronto, já misturado no traço desejado e entregue no local da obra por caminhões-betoneira. Esse tipo de fornecimento só é viável para quantidades acima de 3 metros cúbicos e para obras não muito distantes das usinas ou concreteiras, por questão de custo. É muito importante que, em qualquer dos métodos de produção do con-

creto, os ensaios de slump sejam feitos para aceitação do concreto e sejam moldados corpos de provas para posterior envio ao laboratório.

#### *e) Concretagem*

A concretagem abrange o transporte do concreto recém misturado, o lançamento nas formas e o adensamento. A concretagem deve ser feita no máximo uma hora após a mistura ficar pronta. Nessa etapa é importante a presença de um profissional experiente. O transporte pode ser feito em latas ou carrinho de mão, sem agitar muito a mistura, para evitar a separação dos componentes. As formas devem estar limpas e umedecidas antes da concretagem, para que não absorvam a água do concreto. Esse não deve ser lançado de grande altura, para evitar que os componentes se separem na queda e origine bicheiras.

A concretagem nunca deve parar pela metade, para evitar emendas que ficarão visíveis depois da desforma. O concreto deve ser adensado em camadas, à medida que é lançado nas formas. Isso deve ser feito com o auxílio de vibradores elétricos. O adensamento é necessário para que o concreto preencha toda a forma, sem deixar vazios ou bolhas. Quanto mais adensado (compactado) for o concreto, maior será sua resistência e durabilidade, o adensamento deve ser interrompido tão logo se forme uma superfície espelhada sobre o concreto.

#### *f) Cura e desforma do concreto*

Cura é a fase de secagem do concreto, na linguagem da construção civil. Ela é importantíssima: se não for feita de modo correto, o concreto não terá a resistência e a durabilidade desejadas. A desforma, ou seja, a retirada das formas deve ser feita depois que o concreto atingir uma boa resistência, geralmente três dias após a concretagem. Primeiro são retiradas as peças laterais, com cuidado, evitando choques ou pancadas, para não estragar as formas e para não transmitir vibrações ou esforços ao concreto. O escoramento das formas de lajes ou vigas só deve ser retirado 28 dias após a concretagem.

## 4. Materiais e Métodos

O estágio foi realizado na construção do condomínio Vivant Club Residence, que terá três torres com 25 pavimentos cada uma e diferentes layouts de apartamentos. A fase acompanhada compreendeu:

- *Locação da obra;*
- *Instalação do canteiro de obras;*
- *Movimento de terra e*
- *Fundações.*

Os Engenheiros Responsáveis pela obra são Eng. Murilo Alves de Oliveira e Eng. Aldemir Silva. A obra é um empreendimento Andrade Marinho e LMF Construções SPE LTDA.

### 4.1 Características da obra

A obra teve início no mês de Março/2009 com os serviços preliminares de limpeza do terreno e rebaixamento para conformação com o nível da rua.

Em seguida foi feita a locação dos pilares e fundações para dar início aos serviços de movimento de terra, manual e mecânico, utilizando uma escavadeira, rompedores, perfuratriz e dinamites para regularização das valas. Por fim as sapatas foram armadas, locadas e concretadas, ao final do mês de Junho/2009.

#### 4.1.1 Terraplanagem

A superfície do terreno, apesar de plana, possuía cotas elevadas em relação ao nível das ruas laterais. Foi realizado, então, um corte de 70,0 cm em toda a área do terreno com descarte do material.

#### 4.1.2 Locação da obra

A delimitação da área do edifício no terreno foi feita segundo projeto arquitetônico, o chamado banquetamento. A locação dos pilares e, por conseguinte, das fundações, foi feita com auxílio de um topógrafo e instrumentos auxiliares, de modo a garantir o perfeito esquadro dos mesmos.



**Figura 1 - Localização da obra e banquetas**

#### **4.1.3 Escavações**

Para a execução das escavações, foi terceirizado o serviço da escavadeira, que escavou nas locações exatas, permitindo que as valas acomodassem não só as sapatas, mas a distância mínima de 40,0 cm de folga em todas as direções. Além da foram usados rompedores a ar comprimido para agredir as rochas de dureza baixa e regularizar a superfície tanto quanto possível. Por fim a perfuratriz, também a ar comprimido, foi utilizada para criar orifícios que permitissem a colocação de explosivos, para romper os fragmentos de rocha restantes. A regularização das valas foi feita com concreto ciclópico.



**Figura 2 - Escavação mecânica e escavação manual**

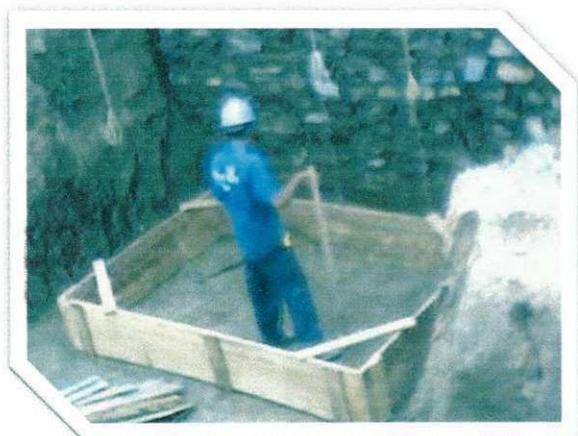


**Figura 3 - Escavação mecânica e visualização das valas**

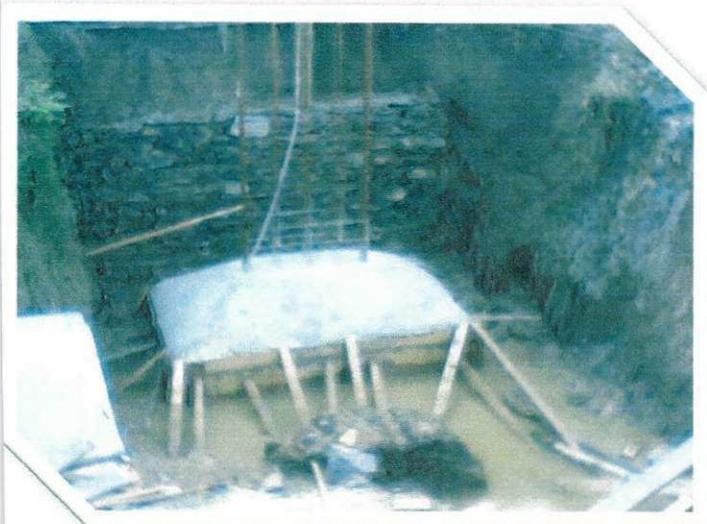
#### **4.1.4 Fundações**

Para a primeira torre foram executadas 28 sapatas individuais, em profundidades diferentes, que recebem as cargas dos respectivos pilares, centrados. Apesar de algumas sapatas terem profundidades superiores a 3,0 m as fundações foram executadas de forma direta e de dimensões regulares, quadradas.

O concreto utilizado foi virado em obra, com resistência de 30 MPa.



**Figura 4 - Formas e armadura para sapatas**



**Figura 5 - Concretagem das sapatas e dos fustes**

#### **4.1.5 Canteiro de obras**

O canteiro de obras foi instalado em paralelo. Não foram utilizados tapumes, pois pelo vulto da obra a opção foi necessário construir um muro com altura de 3,5m, com alvenaria argamassada de embasamento em pedra rachão. Foram instalados portões de acesso para entrega de materiais e retirada de entulhos, além do trânsito de funcionários.

Uma instalação em alvenaria de blocos cerâmicos, com método de construção bastante simplificado, foi construída, dispendo de banheiro, mictório, vestiário, dormitório, cozinha, refeitório e despensa, além de escritório e depósito para materiais.



As instalações de energia elétrica e água foram feitas, além da instalação de cerca elétrica e alarmes de proteção.

Foi executado em paralelo o estande de vendas, com alto padrão de acabamento, todas as instalações de água e energia elétrica além de paisagismo e decoração.



**Figura 6 - Canteiro e estande de vendas**

#### **4.1.6 Materiais utilizados**

- **Aço**

Utilizado nas peças de concreto armado, aço CA – 50 e aço CA – 60, com diâmetro conforme especificado em projeto.

- **Areia**

Para o concreto: areia grossa peneirada na peneira de 10 mm;

Para a argamassa da alvenaria: areia grossa peneirada na peneira de 5 mm;

- **Água**

A água utilizada na obra foi fornecida pela CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba).



- **Agregado Graúdo**

Foi utilizada a brita 19 mm além da pedra rachão ou pedra de mão.

- **Cimento**

O cimento utilizado é o cimento Portland CP II – Z – 32.

- **Madeira**

A confecção das formas se deu na própria obra, sendo responsabilidade do carpinteiro. Tábuas de madeira possuem um reaproveitamento de 10 vezes. *! Imp!*

- **Armação**

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações:

- Corte;
  - Dobramento;
  - Montagem;
  - Ponteamento;
  - Colocação das "cocadas".
- 

#### **4.1.7 Segurança na obra**

Para se ter uma obra devidamente segura é necessário que todos os operários e visitantes façam o uso de capacete. Os operários também devem utilizar botas e luvas, além de óculos de proteção e protetores auriculares. Os soldadores devem utilizar máscaras metálicas e os operários responsáveis pela concretagem devem estar protegidos com cinto de segurança, porém esta não foi a realidade desta obra, que em muitas ocasiões deixou-se levar pela vontade dos operários que se recusaram a utilizar os EPI's.

Em função da falta de segurança e pelo fato de não ter apresentado o PCMAT - Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Construção Civil, a obra foi embargada e os funcionários assistiram a um curso de Segurança no Trabalho. Após a apresentação do PCMAT e atendidas todas as exigências do Ministério do Trabalho, a obra foi liberada.

## **4.2 Atividades Desenvolvidas Durante o Estágio**

### **I. Cronograma**

O estágio foi iniciado no dia 23 de Março de 2009, juntamente com os serviços de locação das sapatas. Teve duração de doze semanas terminou com a etapa de concretagem das sapatas, ao dia 12 de Junho de 2009.

- **1°, 2° e 3° semanas**

O primeiro passo foi o conhecimento do canteiro de obras onde naquele momento eram realizadas as escavações. Teve início também a construção das instalações do canteiro, onde executou-se a fundação em pedra argamassada e iniciou-se o levantamento da alvenaria de blocos cerâmicos. Neste caso a alvenaria tem função estrutural, pois a edificação não dispõe de pilares ou vigas, nem mesmo vigas baldrame.

- **5°, 6°, 7° e 8° semanas**

Nestas semanas deu-se continuidade às escavações com o uso dos rompedores e retirada de entulhos, que estão sendo armazenados no próprio canteiro para uso posterior como aterro. Deu-se continuidade à execução das alvenarias de blocos cerâmicos na instalação do canteiro, onde foram dispostas as vergas inferiores e superiores aos vãos das esquadrias. Além do início da confecção do telhado. Fez-se também a execução dos rasgos para instalações hidráulico-sanitárias.

- **9°, 10°, 11° e 12° semanas**

Concluiu-se os serviços com os rompedores a ar comprimido, e utilizou-se a perfuratriz para rasgos nos fragmentos de rochas e posterior dinamitação por empresa terceirizada especializada. Feita a limpeza das valas foi feita a regularização com concreto ciclópico e locação das armaduras das sapatas, que semi-prontas foram finalizadas *in loco*. As formas foram adequadamente dispostas e a concretagem executada, seguida do adensamento e cura do concreto.

Paralelamente foram finalizadas as instalações hidro-sanitárias e o telhado do canteiro de obras, bem como o acabamento em cimento queimado das áreas molhadas e instalação de pias e louças sanitárias.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado é para o aluno a aproximação mais adequada ao mercado de trabalho, funcionando como a mais forte conexão com empresas, engenheiros, operários e fornecedores.

Esta obra é uma excelente fonte de questionamentos que podem ser avaliados, exibindo situações em que as decisões tomadas foram positivas ou negativas. Foi visualizado como deve ser um canteiro de obras, desde a sua organização até a mais produtiva distribuição dos trabalhos. Exemplos de como se deve proceder, ou não proceder, quanto à utilização de EPI's pelos funcionários e prestadores de serviços foram amplamente percebidos.

Situações como o embargo da obra poderiam ter sido evitadas se tomados os devidos cuidados e respeitada a legislação em vigor. Além do controle orçamentário da obra que é deficitário ou inexistente no canteiro, respondendo ao escritório que muitas vezes não trabalha integrado ao engenheiro responsável pela obra.

A administração correta inicia-se com o planejamento de todas as atividades a serem desenvolvidas e também um orçamento detalhado e o mais próximo possível da realidade da empresa, que deve ter metas de produtividade estabelecidas. É de fundamental importância, ainda, investir na qualificação profissional dos operários, que são o elemento chave de qualidade.

O período de estágio proporcionou a visualização de horizontes ainda desconhecidos e a assimilação de conteúdos esmiuçados teoricamente. Percebeu-se também a importância da formação dos profissionais da construção civil, desde o servente ao engenheiro, passando principalmente pelo mestre, peça de apoio em todo o desenvolvimento da obra.

Por último e não menos importante, pelo contrário até, a segurança no canteiro de obras deve ser uma premissa para o início dos serviços na construção civil, pois além da proteção à vida, risco iminente a que todos os funcionários estão expostos em um canteiro, o funcionamento e por conseguinte a produtividade na obra dependem do bem estar e segurança de cada um dos operários.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT.** NBR 6118 Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 2003.

**BORGES, Alberto de Campos;** Prática das Pequenas Construções, Volume I, 9ª Edição – Editora Edgard Blucher Ltda, 2009.

**PETRUCCI, Eládio G. R.,** Concreto de Cimento Portland, 14. Ed. Ver. Por Vladimir Antonio Paulon - São Paulo : Globo 2005.

**CHING, F. D. K. e ADAMS, C. (2001),** Técnicas de construção ilustradas, 2ª edição. Editora Bokman, Porto Alegre.

**CHAVES, R. (1996),** Manual do construtor, 18ª edição . Editora Ediouro, Rio de Janeiro.