



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CAMPINA GRANDE

Centro de Tecnologia e Recursos Naturais  
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil  
Coordenação de Estágio

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

**Aluna:** Itamara Mary Leite de Menezes Taveira

**Matrícula:** 20511250

**Orientador:** José Gomes da Silva

Campina Grande, dezembro de 2009.

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

RESIDENCIAL NOVO MUNDO

NOTA: 8,0 (oit) 9

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

Itamara Mary L. de M. Taveira

ITAMARA MARY LEITE DE MENEZES TAVEIRA

Estagiária

José Gomes da Silva

JOSÉ GOMES DA SILVA

Professor orientador

Campina Grande, dezembro de 2009.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter concedido esta vitória em minha vida e por ter me dado força para prosseguir mesmo nos momentos que pensei em desistir ou fraquejar.

Aos meus pais, Mércia Maria Leite de Menezes Taveira e Manuel Itamar Taveira, por todo apoio, compreensão, cuidados, força e confiança depositados em mim.

Aos meus irmãos, Italo, Mercílya, Igor e Ivson pelo companheirismo e apoio nos momentos de alegrias e tristezas.

A Adenes Silva de Souto pela paciência, companheirismo, incentivo e carinho durante minha vida acadêmica e pessoal.

A José Camêlo Silveira pela oportunidade de estagiar em um de seus empreendimentos e ao Engenheiro Kleber da Fonseca Furtado

Ao mestre Valdemar Elias Gomes por todos os ensinamentos e vivência prática de minha profissão e a todos os funcionários que, de alguma forma, contribuíram com este aprendizado.

E finalmente, ao meu supervisor e orientador de estágio, Professor José Gomes da Silva, pela disposição e atenção ao me auxiliar neste trabalho.

## RESUMO

O presente relatório apresenta as atividades desenvolvidas durante o período de estágio supervisionado sob a orientação do professor José Gomes da Silva, realizado na construção do Residencial Novo Mundo, sob a responsabilidade do Engenheiro Civil Kleber Fonseca. O estágio é um momento de fundamental importância no processo de formação profissional, constitui-se em um treinamento que possibilita ao estudante vivenciar o aprendido na universidade, tendo como função integrar as inúmeras disciplinas que compõem o currículo acadêmico, dando-lhes unidade estrutural e testando-lhes o nível de consistência e o grau de entrosamento. Os serviços executados na construção supracitada foram: alvenaria de vedação dos pavimentos, instalações hidrosanitárias e elétricas e revestimento das paredes.

**Palavras Chave:** estágio, universidade, serviços

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	9
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	9
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	9
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	10
<b>3.1 Mão de obra</b> .....	11
<b>3.2 Segurança do Trabalho</b> .....	11
3.2.1 <i>Acidente de Trabalho</i> .....	12
<b>3.3 Uso do concreto na construção civil</b> .....	13
3.3.1 <i>Componentes do concreto armado</i> .....	13
3.3.2 <i>Preparo do concreto</i> .....	16
<b>3.4 Alvenaria</b> .....	19
3.4.1 <i>Elementos de alvenaria</i> .....	19
3.4.2 <i>Alvenaria de tijolo cerâmico</i> .....	19
3.4.3 <i>Argamassa - Preparo e Aplicação</i> .....	20
<b>3.5 Revestimento das paredes</b> .....	21
3.5.1 <i>Chapisco</i> .....	21
3.5.2 <i>Reboco</i> .....	22
<b>3.6 Instalações Hidráulicas</b> .....	22
3.6.1 <i>Sistema predial de água fria</i> .....	22
3.6.2 <i>Sistema predial de esgoto</i> .....	25
<b>3.7 Instalações elétricas</b> .....	27
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	31
<b>4.1 Características da obra (Residencial Novo Mundo)</b> .....	31
<b>4.2 Alvenaria de vedação</b> .....	34
<b>4.3 Revestimento das paredes</b> .....	34
<b>4.4 Instalações Hidráulicas</b> .....	36
4.4.1 <i>Sistema predial de água fria</i> .....	36
4.4.2 <i>Sistema predial de esgoto</i> .....	37
<b>4.5 Instalações elétricas</b> .....	38

V

<b>4.6</b>	<b>Serviços executados no Residencial Dona Frontina</b>	40
4.6.1	<i>Concretagem e Armadura</i>	40
4.6.2	<i>Adensamento</i>	41
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	42
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	43



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Assentamento de tijolos em paredes de vedação.....	20
Figura 2 - Juntas de argamassa.....	21
Figura 3- Chapisco.....	21
Figura 4- Reboco.....	22
Figura 5 - Esquema do sistema de esgoto.....	25
Figura 6 - Esquema de instalações elétricas.....	30
Figura 7 - Residencial Novo Mundo.....	32
Figura 8 - Layout do apartamento tipo.....	32
Figura 9 - Layout de elevação do apartamento tipo.....	33
Figura 10 - Layout da fachada leste.....	33
Figura 11- Layout das torres do residencial.....	33
Figura 12 - Chapisco.....	34
Figura 13 - Nivelamento das parede.....	35
Figura 14 -Reboco.....	35
Figura 15- Nivelamento do reboco.....	35
Figura 16 - Instalações hidráulicas para área de serviço.....	36
Figura 17 - Instalações hidráulicas para chuveiro.....	37
Figura 18 - Instalação de esgoto para o banheiro.....	38
Figura 19 - Detalhe da instalação de esgoto para banheiro.....	38
Figura 20 - Marcação de instalações.....	39
Figura 21 - Corte da alvenaria.....	39
Figura 22 - Instalação elétrica.....	40

## 1. INTRODUÇÃO

A engenharia civil é um ramo de grande amplitude dentro da engenharia, desenvolvendo diversas atividades em benefício da civilização. Talvez por este aspecto exerça significativa influência na organização da sociedade. A construção civil é um setor da economia formado por uma enorme quantidade de atividades que funciona como um importante "motor" econômico, com grande capacidade de movimentar a economia, gerar riquezas e empregos.

Além da importância econômica, a atividade da construção civil no país tem relevante papel social, particularmente em função de dois aspectos. O primeiro é relacionado à geração de empregos proporcionada pelo setor, em geração de empregos a construção civil é a atividade mais importante do Brasil. O segundo relaciona-se ao elevado déficit habitacional no país, estimado em 5,21 milhões de unidades, dos quais 4 milhões em áreas urbanas.

Devido ao grande déficit habitacional e de infra-estrutura, a construção civil é também um mercado muito promissor, que reage com vigor em épocas de crescimento interno. Nessas ocasiões, toda a cadeia produtiva do setor é beneficiada e isso se reverte em uma maior qualificação de materiais e processos.

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

O estágio foi realizado na construção do Residencial Novo Mundo, obra da construtora J.C. Silveira, no período de 14 de setembro de 2009 a 09 de dezembro de 2009, compreendendo uma carga horária semanal de 20 horas, totalizando 256 horas, sob supervisão do engenheiro Kléber da Fonseca Furtado e orientação do professor José Gomes da Silva.

Os serviços executados na construção supracitada durante o período de estágio foram: alvenaria de vedação dos pavimentos, instalações hidrosanitárias e elétricas e revestimento de paredes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem por objetivo relatar as atividades desenvolvidas pela aluna Itamara Mary Leite de Menezes Taveira, graduanda no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus I, durante o seu período de Estágio Supervisionado.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Este estágio supervisionado tem por finalidades:

- Aplicação da teoria adquirida no curso, até o momento, na prática;
- Aquisição de novos conhecimentos gerais e termos técnicos utilizados no cotidiano da construção civil;
- Desenvolvimento da capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a surgir no decorrer das atividades;
- Desenvolvimento do relacionamento com as pessoas envolvidas no trabalho.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Várias atividades são envolvidas no processo de construção civil e são de fundamental importância para o desenvolvimento da obra. Estas atividades, realizadas corretamente e unidas com um estudo preliminar que focaliza os aspectos sociais, econômicos e técnicos, resulta em uma obra segura, funcional e com total satisfação dos envolvidos.

No campo das estruturas, a engenharia civil abraça um vasto leque de matérias como a física, a matemática aplicada, resistência dos materiais e mesmo a computação.

A análise de estruturas abrange estudos do comportamento de edifícios, pontes, casas, barragens, entre outros. A sua análise pressupõe, basicamente, o estudo das forças resultantes nos elementos, como o esforço axial, os momentos fletores e o esforço de cortante, com base nas forças atuantes.

Com estes resultados é possível otimizar as secções dos elementos, obtendo-se assim uma relação material / resistência mais rentável.

Salienta-se que neste campo é fundamental o perfeito conhecimento das forças atuantes, ou as ações que intervêm nas análises. Fundamentalmente, são:

- Peso próprio;
- Sobrecargas;
- Ação do Vento;
- Ação dos Sismos;
- Sobrecargas de acidente;
- Intempéries.

Os elementos de uma construção se dividem três categorias:

- Essenciais – São os elementos indispensáveis à obra como: Fundações, pilares, paredes, suportes, arcos, vigas, telhado, cobertura, pisos, tetos e escadas;
- Secundários – São os elementos tais como: paredes divisórias ou de vedação, portas, janelas, vergas, decorações, instalações hidro-sanitárias e elétricas, calefação;
- Auxiliares – São os elementos utilizados durante a construção da obra, tais como: cercas, tapumes, andaimes, elevadores, guinchos, etc.

U

A etapa de execução dos serviços construtivos apresenta as fases seguintes:

- Fase dos serviços preliminares: são os trabalhos que precedem a própria execução da obra;
- Fase dos serviços de execução: são os trabalhos propriamente ditos;
- Fase dos serviços de acabamento: trabalhos que visam o embelezamento da obra, como assentamento de esquadrias, rodapés, envidraçamento, pintura, pisos, etc.

### 3.1 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.

### 3.2 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.

### 3.2.1 *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.

#### ✓ *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 seguro 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**

V

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

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

### 3.3 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-tensionadas é concreto protendido, com redução na quantidade de aglomerante é concreto magro. O concreto executado com os três componentes básicos é chamado concreto simples.

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 partes da construção que não exijam tanta resistência e impermeabilidade.

#### 3.3.1 Componentes do concreto armado

- ✓ Cimento Portland

O cimento é um material pulverulento, constituído de silicatos e aluminatos de cálcio, praticamente sem cal livre. É matéria resultante da moagem de um produto denominado clínquer, obtido pelo cozimento até fusão incipiente de mistura de calcário e argila convenientemente dosada e homogeneizada de tal forma que toda a cal se combine com os compostos argilosos, sem que, depois do cozimento, resulte cal livre em quantidade prejudicial. (PETRUCCI, 2005)

A sua fabricação exige grandes e complexas instalações industriais, com fornos potente que atingem temperaturas bastante elevadas.

São oito os tipos de cimento padronizados pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, e diferenciam-se de acordo com a proporção de clínquer e sulfatos de cálcio, material carbonático e de adições, tais como escórias, pozolanas e calcário, acrescentadas no processo de moagem. Podem diferir também em função de propriedades intrínsecas, como alta resistência inicial, a cor branca, entre outros.

#### ✓ *Agregados*

Entende-se por agregado o material granular, sem forma e volume definidos, geralmente inerte, de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de engenharia.

A forma dos grãos e a conformação superficial influenciam muito a trabalhabilidade e as propriedades de aderência do concreto: agregados redondos e lisos facilitam a mistura e o adensamento do concreto; agregados com superfícies ásperas aumentam a resistência à tração.

Os agregados podem ser classificados do ponto de vista de sua origem, nesse caso, podemos dividi-los em naturais e artificiais.

Classificação mais importante, em virtude do comportamento bastante diferenciado de ambos os tipos quando aplicados nos concretos, é a que divide os agregados, segundo o tamanho, em agregados miúdos e graúdos.

#### **I. Agregado Miúdo**

Define-se como agregado miúdo aquele material que passa na peneira n.º 4, abertura de malha quadrada de 4,8mm de lado.

#### **II. Agregado Graúdo**

É considerado agregado graúdo todo o material retido na peneira n.º 4.

V

Se o material apresentar mais do que 15% retidos ou passando na peneira n.º 4, considera-se o agregado como uma mescla de miúdo e graúdo (LEONHARDT, 1977).

✓ *Água de amassamento*

Quase todas as águas naturais são apropriadas para amassamento. É necessária preocupação quanto às águas de pântano e as de rejeito industrial. A água do mar é inadequada para estruturas de concreto armado e protendido, devido à corrosão provocada pelo teor de sal.

Sempre que houver suspeita sobre a qualidade da água, devem ser feitos ensaios para verificar a influência das impurezas sobre o tempo de pega, a resistência mecânica e a estabilidade de volume. Além disso, as impurezas podem causar eflorescência na superfície do concreto e corrosão das armaduras. Em outras palavras, água boa para o concreto é água de beber.

✓ *Armadura para concreto armado*

O aço utilizado na armadura de peças de concreto armado é denominado “aço para concreto”. Os aços para concreto diferenciam-se por:

- Qualidade: limite de escoamento, resistência a tração, alongamento de ruptura;
- Conformação superficial: lisa, nervurada;
- Tipo de fabricação: laminado de dureza natural, deformado a frio.

As barras lisas são fabricadas apenas para aços de baixa resistência. As barras de aço de alta resistência apresentam melhores propriedades de aderência, devido à existência de nervuras perpendiculares ou inclinadas ao eixo da barra. As barras soldadas em malhas podem ser lisas, ligeiramente perfiladas (com mossas) ou então nervuradas.

Há três categorias no mercado: aço CA 25, aço CA 50, aço CA 60. Os números 25, 50 e 60 referem-se à resistência do aço, 250MPa, 500MPa e 600MPa. Os vergalhões são vendidos em barras retas ou dobradas, com 10m a 12m de comprimento e são cortados e dobrados no formato necessário, no próprio local da obra.

### 3.3.2 *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.

#### ✓ *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.

#### ✓ *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).

#### ✓ *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.

#### ✓ *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.

✓ *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 esforços 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.

✓ *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

V

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

- ✓ *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.

- ✓ *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.

### 3.4 Alvenaria

Elementos de construção civil resultantes da reunião de blocos sólidos justapostos, unidos por argamassa ou não, destinados a suportar unicamente esforços de compressão, recebem o nome de alvenarias (Chaves, 1996).

A alvenaria pode ser empregada na confecção de diversos elementos construtivos (paredes, abóbadas, sapatas, etc.) e pode ter função estrutural, de vedação etc. Quando a alvenaria é empregada na construção para resistir cargas, ela é chamada Alvenaria Estrutural, pois além do seu peso próprio, ela suporta cargas (peso das lajes, telhados, pavimento superior, etc.). Quando a alvenaria não é dimensionada para resistir a cargas além de seu peso próprio é denominada Alvenaria de vedação.

#### 3.4.1 Elementos de alvenaria

Os elementos de alvenaria podem ter várias formas, porém o formato mais utilizado para compor uma alvenaria de vedação possui a forma de paralelepípedo. Modelos feitos em "barro" cozido são os mais comuns, a exemplo do tijolo comum (maciço), baiano, laminado (21 furos), tijolo furado (8 furos). Existem modelos que são produzidos com pouco consumo de energia, ditos tijolos crus, a exemplo do solo cimento. E ainda modelos que são moldados em outros materiais, como é o caso dos blocos de concreto.

#### 3.4.2 Alvenaria de tijolo cerâmico

Confeccionadas com blocos cerâmicos maciços ou furados, são as mais utilizadas nas construções de um modo geral. O consumo de tijolo por m<sup>2</sup> de alvenaria, bem como, o consumo de argamassa para assentamento, depende do tipo de tijolo, das suas dimensões e da forma de assentamento. São constituídas por paredes executadas com blocos cerâmicos furados, de seis, oito ou dez furos, de furos redondos ou quadrados, que proporcionam paredes mais econômicas, por apresentarem custo inferior ao do maciço, bem como, sendo maiores e mais leves, propiciam maior rapidez de execução. Os blocos furados têm também um bom

comportamento quanto ao isolamento térmico e acústico, devido ao ar que permanece aprisionado no interior dos seus furos.

Os blocos furados cerâmicos, em paredes para vedação, podem ser assentados das seguintes formas:

- ✓ Meia vez ou em pé
- ✓ Uma vez ou deitado

A figura abaixo apresenta estas formas.

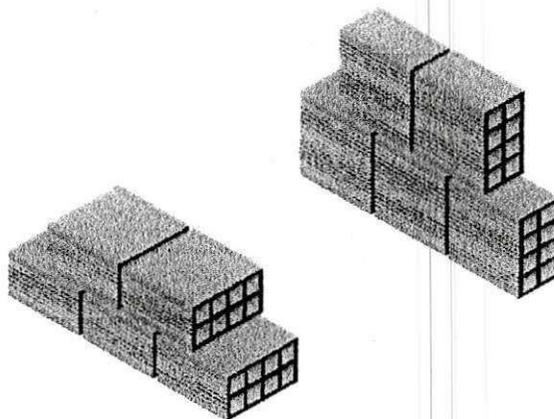


Figura 1- Assentamento de tijolos em paredes de vedação

### 3.4.3 Argamassa - Preparo e Aplicação

As argamassas, junto com os elementos de alvenaria, são os componentes que formam a parede de alvenaria não armada, sendo a sua função:

- Unir solidamente os elementos de alvenaria;
- Distribuir uniformemente as cargas;
- Vedar as juntas impedindo a infiltração d'água e passagem de insetos, etc.

Segundo Chaves (1996) a resistência, impermeabilidade, aderência e facilidade de trabalho da argamassa dependem da proporção do cimento, areia, água e outros constituintes.

As argamassas devem ter boa trabalhabilidade, porém conferir tal característica a elas é complicado, visto que são fatores subjetivos que a definem. Ela pode ser mais ou menos trabalhável, conforme o desejo de quem vai manuseá-la. Podemos considerar que ela é trabalhável quando se distribui com facilidade ao ser assentada, não "agarra" à colher do pedreiro, não endurece rapidamente permanecendo plástica por tempo suficiente para os ajustes (nível e prumo) do elemento de alvenaria.

Quando a alvenaria for utilizada aparente, pode-se usar a junta de argamassa, que deve ser comprimida e nunca arrancada, conferindo mais resistência além de um efeito estético.

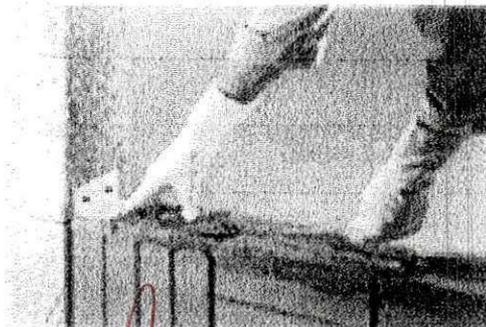


Figura 2 - Juntas de argamassa

### 3.5 Revestimento das paredes

Os revestimentos têm como função básica, proteger as alvenarias contra chuva e umidade e também ter efeito arquitetônico, embelezando as fachadas e ambientes que compõem uma construção (Borges, 1979).

#### 3.5.1 Chapisco

É um revestimento rústico empregado nos paramentos lisos de alvenaria, pedra ou concreto a fim de facilitar o revestimento posterior, dando maior pega, devido a sua superfície porosa (Figura 4). Pode ser acrescido de adesivo para argamassa. Esta camada é uma argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar no traço de 1:3.

Sua aplicação consiste no lançamento sobre o paramento previamente umedecido e com auxílio da colher de uma camada de argamassa. Os tetos, independentemente das características de seus materiais, devem ser previamente preparados mediante a aplicação de chapisco.

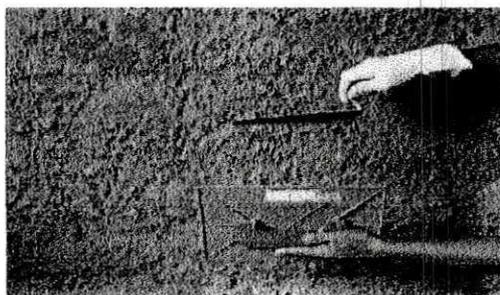


Figura 3- Chapisco

### 3.5.2 Reboco

Sendo o emboço de acabamento rústico, há a necessidade de aplicarmos outra camada que venha a dar o acabamento final às paredes, esta será a de revestimento fino ou reboco, ou ainda massa fina. Com uma espessura de 5 mm e composta de cal hidratada e areia fina no traço 1:2, esta camada permite um acabamento liso e uniforme (Borges, 1979).

Esta camada é aplicada sobre a base, com desempenadeira e deverá ter uma espessura de 2 a 5 mm. Em paredes, a aplicação deve ser efetuada de baixo para cima, a superfície deve ser regularizada e o desempenhamento feito com a superfície ligeiramente umedecida através de aspersão de água com brocha e com movimentos circulares. O reboco é constituído, mais comumente, de argamassa de cal e areia no traço 1:2 (Figura 4).

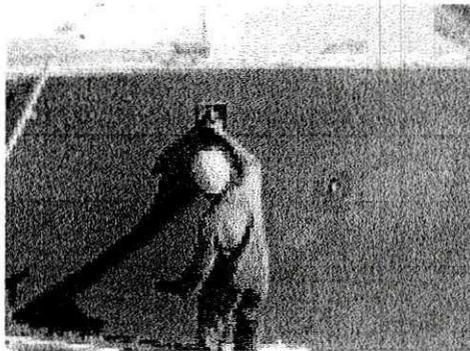


Figura 4- Reboco

## 3.6 Instalações Hidráulicas

### 3.6.1 Sistema predial de água fria

O projeto dos sistemas prediais de água fria deve ser feito de forma a garantir que a água chegue a todos os pontos de consumo, sempre que necessário, em quantidade e qualidade adequadas ao uso. Além disso, deve permitir a rastreabilidade e acessibilidade ao sistema em caso de manutenção.

A captação de água para o sistema predial pode ser feita por meio da rede pública ou então a partir de fontes particulares. Se a captação de água for feita a partir de uma fonte particular, deve ser previsto um sistema de tratamento, a fim de se garantir a qualidade da água para uso humano. De qualquer forma, caso exista rede urbana, as fontes particulares podem ser utilizadas para outras finalidades, tais como

combate a incêndio, lavagem de pisos, uso industrial, entre outros. Considerando-se a captação a partir da rede pública, os sistemas prediais de água fria podem ser divididos em dois subsistemas básicos:

- Abastecimento (com a instalação elevatória);
- Distribuição.
- O abastecimento de água é feito por meio de uma ligação predial, que compreende:
- Ramal predial propriamente dito, ou ramal externo: É o trecho compreendido entre a rede pública e o aparelho medidor (hidrômetro).
- Alimentador predial ou ramal interno de alimentação: É o trecho compreendido entre o hidrômetro e a primeira derivação, ou até a válvula de flutuador ("válvula de bóia") na entrada de um reservatório.

Se o sistema possuir reservatório inferior, conforme será visto na seqüência deve ser prevista uma instalação elevatória, constituída por dois conjuntos moto-bomba, válvulas para operação e manutenção, entre outros. A distribuição compreende os elementos que levam a água desde a instalação elevatória, ou desde o reservatório, caso esta última seja desnecessária, até os pontos de consumo (ou pegadas de utilização).

Segundo ILHA (1994) o projeto do sistema predial de água fria compreende, basicamente, as seguintes etapas:

- Concepção;
- Cálculo (dimensionamento);
- Quantificação e orgamentação;
- Elaboração do projeto para a produção;
- Elaboração do projeto "as built".

De qualquer forma, alguns elementos básicos devem ser apresentados (Ilha, 1994), quais sejam:

- Planta da cobertura, barrilete, andar(res) tipo, térreo, subsolo(s), com a indicação das colunas de distribuição de água fria e desvios;

- Esquema vertical (ou fluxograma geral) de todo o sistema, sem escala, incluindo reservatórios e sistema de recalque;
- Detalhe dos reservatórios e sistema de recalque;
- Desenhos isométricos dos ambientes sanitários, com a indicação das colunas de distribuição, ramais e sub-ramais;
- Memorial descritivo e especificações técnicas.

De posse dos elementos acima, podem ser procedidas as etapas de quantificação e orgamentação dos componentes do sistema, para a posterior execução.

#### ✓ *Materiais e componentes do sistema predial de água fria*

É grande a diversidade dos componentes empregados no sistema predial de água fria, em função disso, serão comentados neste item apenas os mais importantes, quais sejam: tubos e conexões; válvulas.

#### **Tubos e Conexões**

- Cloreto de Polivinila (PVC Rígido)

Os tubos e conexões de PVC rígido para instalações prediais de água fria são fabricados no Brasil de acordo com as especificações contidas na NBR 5648 (EB892), nas dimensões padronizadas pela NBR-5680 (PB 277), abrangendo as séries soldável e roscável. Para a série soldável, os diâmetros nominais externos variam de 16mm a 11mm, e para a série roscável, de 17mm a 113mm. No caso dos tubos soldáveis, a junta é do tipo ponta-e-bolsa lisa ou ponta e bolsa lisa e luva, executada com adesivo especial a frio e por processo recomendado pelo fabricante; a junta roscável, por sua vez, é feita com roscas externas (padrão BSP, NBR 6414) nas pontas e luva, por processo e material de vedação recomendados pelo fabricante.

- Aço Carbono

Para dar resistência à corrosão, os tubos de aço-carbono são galvanizados pelo processo de imersão a quente em zinco fundido. Neste processo de galvanização o zinco reage com a superfície do aço, formando uma camada protetora aderente e de difícil remoção. Os tubos são fabricados a partir de chapas de aço ou fíngotes de aço.

Sendo de chapas, são dobrados e soldados, constituindo os chamados "tubos com costura". Os "tubos sem costura" são fabricados por laminação ou extrusão.

- Cobre

Os tubos de cobre são fabricados por extrusão e denominados "tubos sem costura".

### Válvulas

As válvulas são dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper o fornecimento de água nas tubulações e nos aparelhos sanitários.

As principais válvulas empregadas no sistema predial de água fria são: misturadores, torneiras de bóia, válvulas de gaveta, válvulas globo ou de pressão, válvulas de retenção e válvulas redutoras de pressão.

### 3.6.2 Sistema predial de esgoto

O sistema de esgoto sanitário é o conjunto de tubulações, conexões, caixas sifonadas e demais dispositivos responsável por coletar e conduzir a um destino adequado os efluentes de esgotos com garantia de segurança e perfeito funcionamento (Manual Técnico Tigre).

A figura abaixo apresenta um esquema do sistema de esgoto sanitário para uma residência.

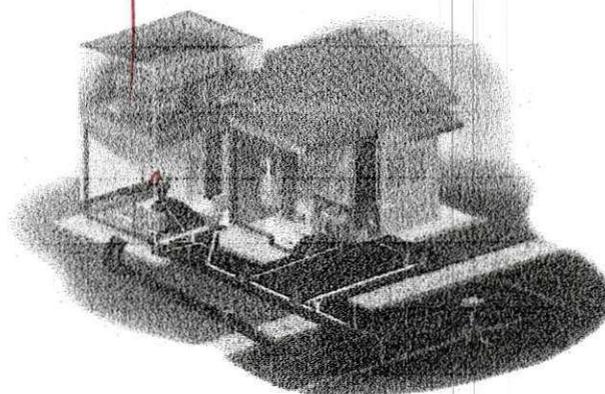


Figura 5 - Esquema do sistema de esgoto

✓ Componentes das instalações prediais de esgoto sanitário

V

**Aparelhos sanitários:** são ligados à instalação predial, permitindo o uso da água para higiene.

**Desconectores** ou sifões: peças que contém uma camada líquida chamada de “fecho hídrico”, fundamentais para impedir a passagem dos gases contidos nos esgotos.

**Ralos:** são caixas que possuem grelha na parte superior, que recebem as águas de chuveiros ou de lavagem de pisos.

**Caixas sinfonadas:** peças que recebem as águas servidas de lavatórios, banheiras, Box, tanques e pias, ao mesmo tempo em que impedem o retorno dos gases contidos nos esgotos para os ambientes internos.

**Ramal de descarga:** tubulação que recebe diretamente os efluentes dos aparelhos sanitários. A seguir, alguns diâmetros mínimos dos ramais de descarga.

Tabela1 – Diâmetro mínimo dos ramais de descarga

APARELHO	DIÂM. DO RAMAL (mm)
Banheira residência	40
Bide	40
Chuveiro	40
Lavatório	40
Vaso sanitário	100
Pia de cozinha (por cuba)	40
Tanque de lavar roupas (por cuba)	40
Máquina de lavar roupas	40

**Ramal de esgoto:** recebe os efluentes dos ramais de descarga, diretamente ou a partir de um desconector (caixa sinfonada).

**Tubo de queda:** tubulação vertical existente nos prédios de dois ou mais andares que recebe os efluentes dos ramais de esgoto e dos ramais de descarga.

**Instalação primária de esgoto:** conjunto de tubulações que contém os gases provenientes do coletor público ou da fossa séptica.

V

**Instalação secundária de esgoto:** é o conjunto de tubulações e dispositivos onde os gases do esgoto não têm acesso.

**Sub-coletor:** é a tubulação horizontal que recebe os efluentes de um ou mais tubos de queda.

**Dispositivos de inspeção:**

- a) Caixa de gordura: caixa que recebe o esgoto vindo diretamente do ramal da cozinha.
- b) Caixa de inspeção: são destinadas a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e mudanças de direção das tubulações.

**Coletor predial:** trecho final da tubulação que conduz o esgoto até a rede pública de coleta, ou ao sistema de esgoto individual.

**Válvula de retenção:** conexão instalada nos ramais prediais, após as caixas de inspeção, que impede o retorno de esgoto.

### 3.7 Instalações elétricas

A instalação elétrica é uma das etapas mais importantes da construção de uma casa. Uma instalação elétrica malfeita pode acabar gerando despesas futuras e até acidentes.

Projetar uma instalação elétrica de uma edificação consiste em:

- Quantificar e determinar os tipos e localizar os pontos de utilização de energia elétrica;
- Dimensionar, definir o tipo e o caminhamento dos condutores e condutos;
- Dimensionar, definir o tipo e a localização dos dispositivos de proteção, de comando, de medição de energia elétrica e demais acessórios.

O uso da eletricidade requer uma rede complexa de ligações que começa no poste da concessionária e termina em soquetes e tomadas. Para que tudo isso funcione direito, é necessário um projeto elétrico, elaborado por profissional especializado. Desenvolvido a partir do projeto de arquitetura, ele define os pontos de luz e eletricidade da edificação, de acordo com as necessidades de cada ambiente e considerando os aparelhos eletroeletrônicos a ser instalados, determinando o porte da instalação, estabelecendo circuitos e especificando os materiais a ser utilizados.

U

As instalações elétricas consomem entre 12 a 17% do custo total da construção. Assim, é importante que esse dinheiro seja bem empregado. Os principais elementos utilizados são:

- **Poste de recepção** - indispensável para a entrada de energia na casa, ele deve atender às especificações da concessionária. Pode ser produzido em ferro ou concreto. Os de ferro têm formato circular e são indicados para uma potência máxima de 12kW. Já os de concreto não possuem limite de potência e podem ser encontrados prontos ou concretados na própria obra.

- **Caixa de medição** - colocada do lado de fora da casa, ela é dividida em duas partes. De um lado fica o medidor de consumo instalado pela concessionária e, paralelamente, o dispositivo de proteção - disjuntor ou chave seccionada acoplada a fusíveis. Em caso de sobrecarga ou curto-circuito, o dispositivo interrompe a corrente elétrica. Para regiões litorâneas e úmidas a caixa deve ser produzida em fibra de vidro. Para as demais, os modelos metálicos não apresentam inconvenientes.

- **Quadro geral** - os de metal ou fibra de vidro são melhores, devendo ser descartados aqueles produzidos em materiais combustíveis, como, por exemplo, madeira. Nesse quadro, os circuitos que compõem a instalação devem estar agrupados separadamente, conforme indica a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): um para iluminação, outro para tomadas em geral, mais um outro para tomadas de cozinha, além de um circuito exclusivo para cada aparelho com potência superior a 1.000W, como microondas, lava-louças e chuveiros, devido a alta carga que possuem. Essa distribuição é mais segura e tem um caráter prático: se alguma tomada sofrer pane, a iluminação do ambiente não será comprometida, facilitando o conserto.

- **Fusíveis e disjuntores** - são essenciais para proteger a instalação contra sobrecargas ou curto-circuitos. Os antigos e tradicionais fusíveis contêm um condutor metálico que se rompe (queima) quando a intensidade da corrente é superior à sua capacidade, de acordo com a instalação.

- **Diferencial Residual** - trata-se de um dispositivo de segurança de uso recomendado pela ABNT e conhecido pela sigla DR. Trata-se de um disjuntor supersensível às menores fugas de corrente, ocasionadas, por exemplo, por fios descascados ou por uma criança que introduza o dedo ou qualquer objeto numa tomada. De atuação imediata, ele interrompe a corrente assim que verifica anomalias.

É possível instalar um único DR na caixa de medição ou um para cada circuito, nesse caso, colocados no quadro geral.

- **Eletrodutos** - conduítes por onde correm os fios e cabos que formam a instalação. Podem ser encontrados em ferro, aço esmaltado ou galvanizado, ou ainda em PVC, o mais prático. Quando necessária, a conexão desses tubos é feita com peças apropriadas a cada uso: curvas para cantos de parede, luvas para linhas retas e buchas e arruelas no encontro com caixas de tomadas e interruptores.

- **Fios e cabos** - são condutores de energia que se diferenciam apenas quanto à forma e aplicação. O fio é formado por um único condutor, não flexível e utilizado em instalações retilíneas ou quando existirem somente curvas suaves. O cabo é constituído por um conjunto de fios, isolados ou não entre si, próprios para instalações com curvas acentuadas e para aparelhos elétricos em geral, devido à sua grande flexibilidade. Tecnicamente eles são iguais, pois com a mesma bitola - área condutora - têm idêntica capacidade de condução de energia.

- **Conectores** - para unir fios e cabos existem três opções: a tradicional fita isolante, que deve ser de alta qualidade; os pequenos conectores em plástico por fora e metal internamente que seguram os fios por meio de pressão; ou ainda os conectores maiores, em formato de cubo ou barra, produzidos em plásticos ABS, cerâmica ou polietileno, que seguram os fios através de pequenos parafusos.

- **Tomadas, interruptores e outros pontos** - a partir do quadro de distribuição, os fios ou cabos são conduzidos a diversos pontos da casa, chegando até soquetes, interruptores ou tomadas. Quanto aos soquetes para lâmpadas incandescentes, existem dois tipos: os de porcelana e os de baquelita, mais indicados para uso em abajures. Já as fluorescentes exigem soquetes especiais (de aperto ou carrapicho). As caixas de tomadas e interruptores (em geral com medidas de 4" x 2" ou 4" x 4") são produzidas em metal ou em PVC e podem ser encontradas também no formato octogonal. Quanto às tomadas, existem dois tipos: bipolar (dois pólos, como a de um secador ou a da TV) e a tripolar (dois pólos mais o terra, como a do computador), ambas com entrada para plugues redondos ou chatos.

- **Transformadores e reatores** - entre as lâmpadas de uso residencial disponível no mercado, duas exigem peças especiais para seu funcionamento: as fluorescentes precisam de reatores - dispositivos de partida - subdivididos em convencional e os de

partida rápida (simultânea ao toque no interruptor). Para as dicróicas, que funcionam em 12V, é imprescindível um transformador para 110 ou 220V, normalmente vendido em conjunto com as próprias lâmpadas.

- **Lâmpadas** - São vários os tipos e modelos para uso residencial, e a escolha vai depender apenas dos gostos de cada um e da linha adotada pelo projeto (ver dica específica a esse respeito).

A figura abaixo apresenta um esquema para instalações elétricas.

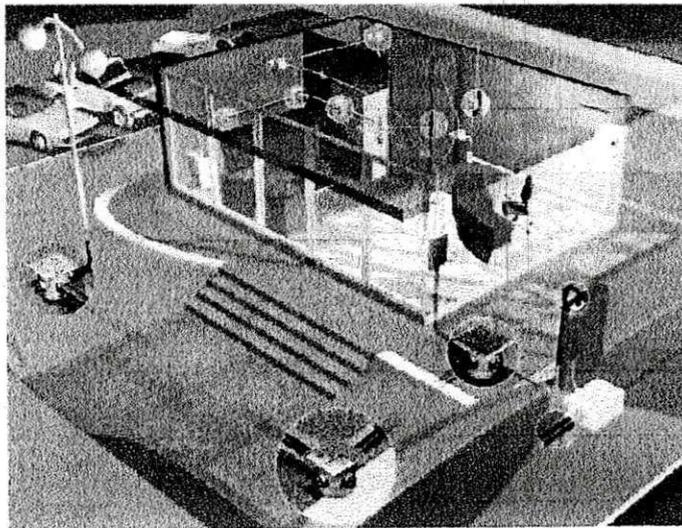


Figura 6 - Esquema de instalações elétricas

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O estágio foi realizado na construção do condomínio residencial Novo Mundo, sob a responsabilidade do engenheiro Kleber da Fonseca Furtado, a obra é um empreendimento da construtora J.C. Silveira. A fase acompanhada compreendeu os seguintes serviços:

- ✓ Alvenaria de vedação
- ✓ Revestimento de paredes
- ✓ Instalações Hidrosanitárias
- ✓ Instalações Elétricas

Durante a realização do estágio houve a oportunidade de acompanhar a construção de outro edifício de apartamentos residenciais, o Edifício Dona Frontina, neste ~~foi verificado~~ os serviços de super-estrutura, com enchimento das lajes do pavimento 3, deste edifício e concretagem dos pilares deste mesmo pavimento.

##### 4.1 Características da obra (Residencial Novo Mundo)

O prédio multifamiliar está localizado à Rua José Felix da Silva, no bairro do Catolé, Campina Grande – Paraíba, compreende a construção de três blocos com 4 pavimentos residenciais. A seguir são apresentadas algumas dimensões do empreendimento.

Área do terreno: 2400m<sup>2</sup>

Área do pavimento térreo: 232,75m<sup>2</sup>

Área do pavimento tipo: 680,55m<sup>2</sup>

Área construída para um bloco: 913,30m<sup>2</sup>

Área total construída: 2739,90m<sup>2</sup>

Área de cobertura: 689,92m<sup>2</sup>

Taxa de ocupação: 25,14%

V

A figura seguinte mostra os blocos do condomínio residencial Novo Mundo, na fase de execução da obra.

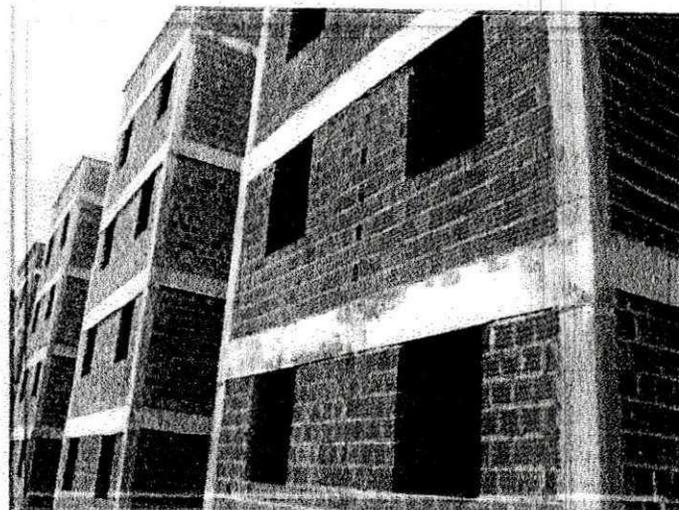


Figura 7 - Residencial Novo Mundo

As figuras seguintes apresentam o layout dos apartamentos, compostos por sala de jantar, sala de estar, cozinha, área de serviço, dois quartos e banheiro social.

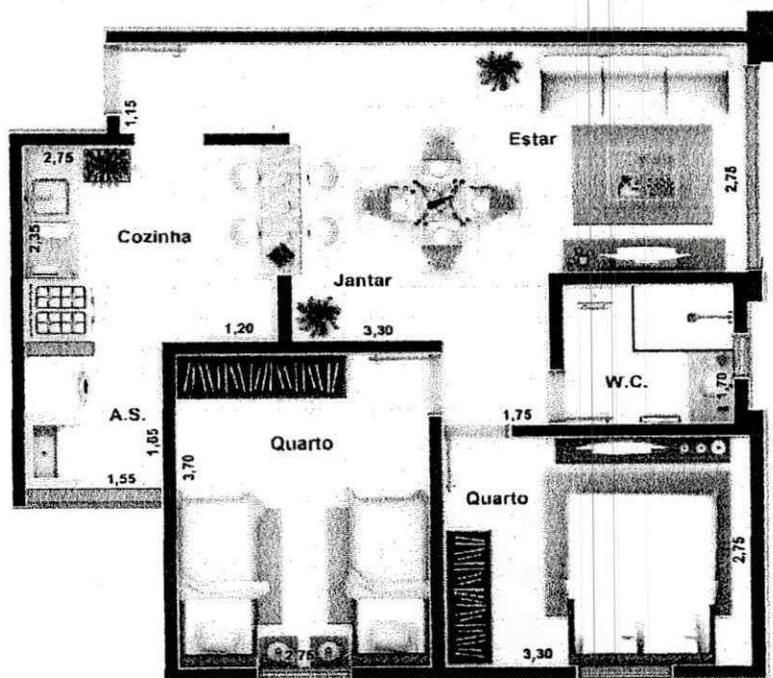


Figura 8 - Layout do apartamento tipo

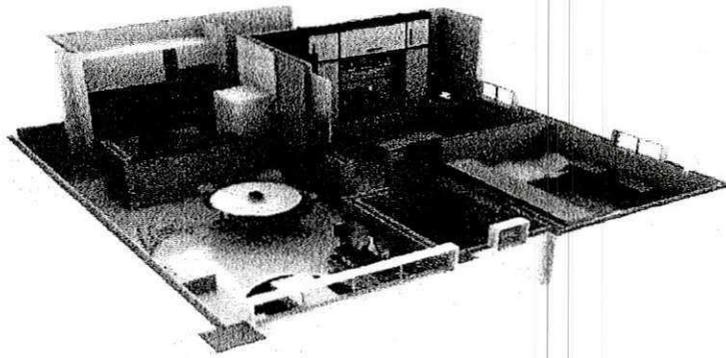


Figura 9 - Layout de elevação do apartamento tipo

Nas figuras abaixo pode-se observar a vista da fachada leste e locação das três torres que integram o condomínio.

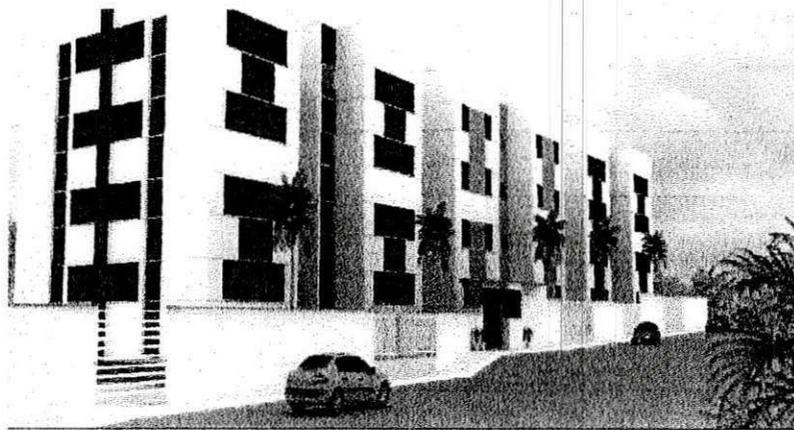


Figura 10 - Layout da fachada leste

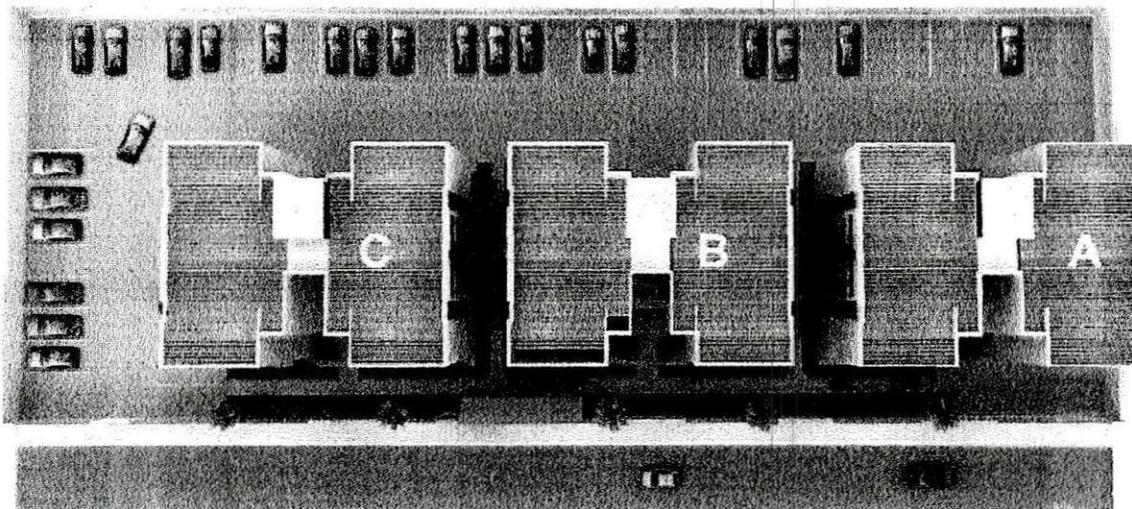


Figura 11- Layout das torres do residencial

## 4.2 Alvenaria de vedação

No período que compreendeu o estágio foram executados serviços de alvenaria de vedação dos pavimentos tipos do 3º bloco do condomínio residencial, bem como do pavimento térreo de todos os blocos. A alvenaria foi constituída por paredes executadas com blocos cerâmicos furados de oito furos quadrados, assentados da forma meia vez ou em pé.

## 4.3 Revestimento das paredes

As paredes internas e externas do bloco 1 do residencial foram revestidas com chapisco. O reboco foi aplicado, durante o período de estágio, apenas nas fachadas deste mesmo bloco, uma vez que, as paredes internas estavam sendo cortadas, com a finalidade de instalar os sistemas hidráulicos e elétricos.

O chapisco foi aplicado sobre a alvenaria, com traço de 1:3(cimento e areia grossa), nas paredes de fachada do edifício, foi acrescentado na argamassa uma solução impermeabilizante.

A figura abaixo mostra o serviço de chapisco na fachada do edifício sendo executado.

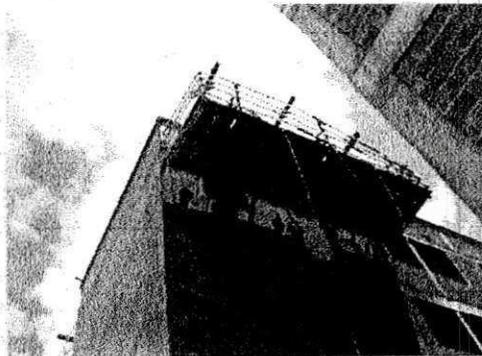


Figura 12 - Chapisco

O reboco das fachadas foi executado dois dias após a aplicação do chapisco, a espessura do mesmo foi determinada levando em consideração o nivelamento necessário para a posterior aplicação do revestimento cerâmico. Logo, pode-se observar que o reboco teve espessura diferentes na mesma parede, por causa da

11  
necessidade de nivelamento. Na figura 13 pode-se observar a parede com chapisco e nivelada, pronta para receber o reboco.

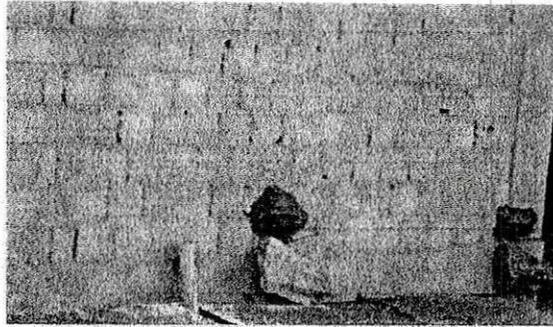


Figura 13 - Nivelamento das parede

Aplicou-se uma primeira camada, complementando a espessura total numa segunda camada, esse trabalho foi executado com o auxílio de uma desempenadeira. A argamassa para reboco foi aplicada até o nível determinado (Figura 14), e em seguida, utilizando uma régua de alumínio, este revestimento foi aplainado (Figura 15).



Figura 14 -Reboco

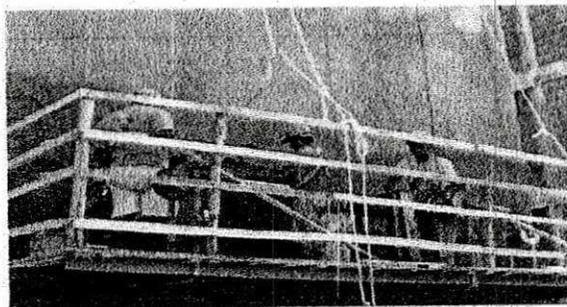


Figura 15- Nivelamento do reboco

#### 4.4 Instalações Hidráulicas

As instalações hidráulicas executadas compreendem as instalações de água fria e esgoto.

##### 4.4.1 Sistema predial de água fria

Cada edifício possui dois reservatórios, sendo um superior e outro enterrado. As instalações de água fria foram executadas para todas as áreas molhadas, sendo elas: cozinha, área de serviço e banheiro.

Primeiramente as paredes são marcadas para o corte de acordo com o projeto de instalações, neste processo algumas vigas tiveram de ser cortadas para permitir a passagem das tubulações.

Os tubos e conexões utilizados foram de PVC rígido, soldável, desenvolvido para a condução de água em temperatura ambiente (20°C). As válvulas e registros também foram de PVC nas bitolas ½" e ¾". Para as conexões de ligação entre os tubos de PVC à peças metálicas como registros, torneiras, válvulas, que sofrem esforços externos, foram utilizadas peças de conexão contendo uma bucha de latão com rosca interna. A figura abaixo apresenta a tubulação para água fria da área de serviço.

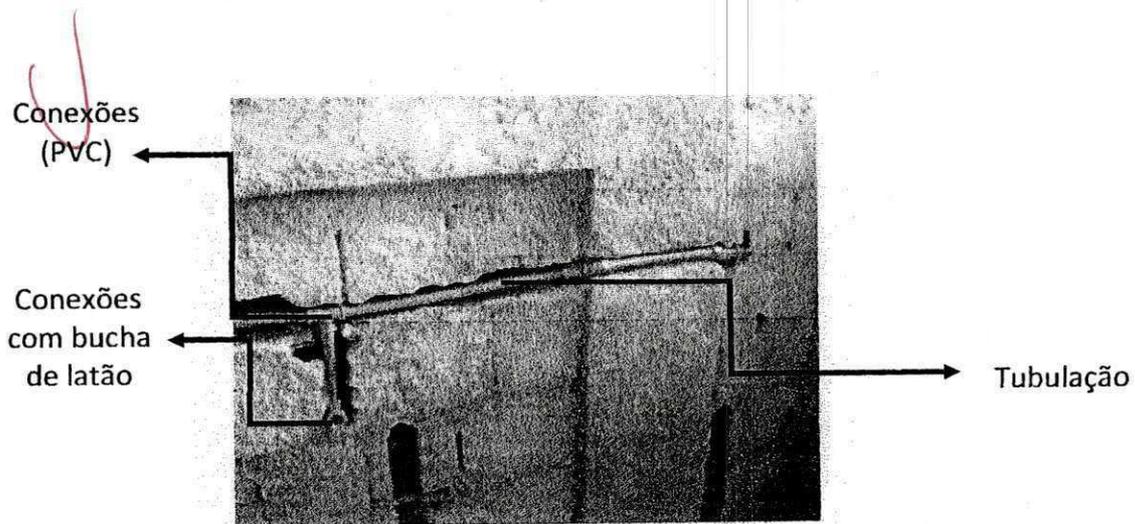


Figura 16 - Instalações hidráulicas para área de serviço

Na figura 17 pode-se observar a tubulação e registro para chuveiro.

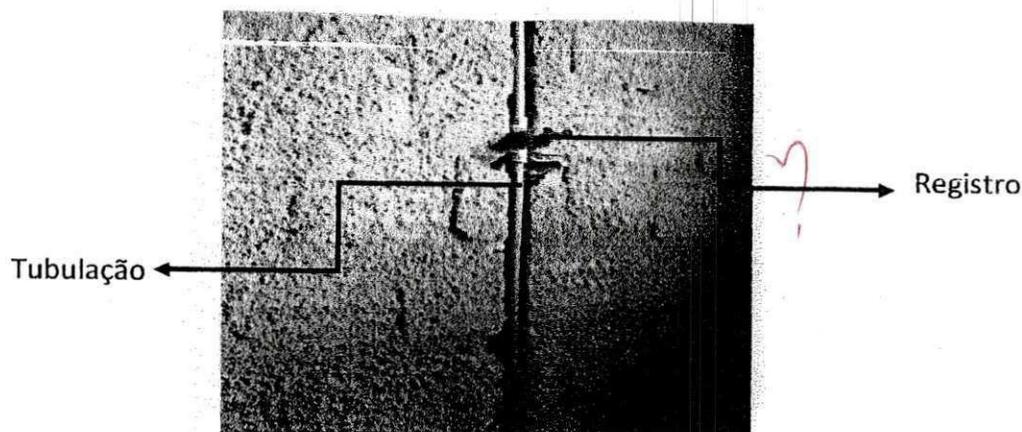


Figura 17 - Instalações hidráulicas para chuveiro

#### 4.4.2 Sistema predial de esgoto

As instalações sanitárias, assim como as de água fria, foram executadas nas áreas molhadas.

Inicialmente as lajes foram cortadas para permitir a passagem das tubulações, de acordo com o diâmetro mínimo dos ramais de descarga. O sistema de esgoto pode então ser montado de acordo com o projeto. Quando realizado o corte das lajes para passagem da tubulação de esgotos no banheiro, observou-se que a alvenaria de alguns banheiros estavam locadas com 15cm de erro, logo estas paredes deverão ser destruídas e refeitas na locação correta.

Os tubos e conexões utilizados foram de PVC rígido, soldável, desenvolvidos para a condução dos efluentes sanitários. O material das caixas sinfonadas e ralos também é PVC.

A figura abaixo mostra o sistema de esgoto para o banheiro, todo o sistema é executado abaixo da laje e suspenso por arames de aço, como também, sempre que possível evitando curvas acentuadas.



Figura 18 - Instalação de esgoto para o banheiro

A figura 19 apresenta a instalação sanitária também para o banheiro, porém com detalhe para a coluna de ventilação e tubo de queda.

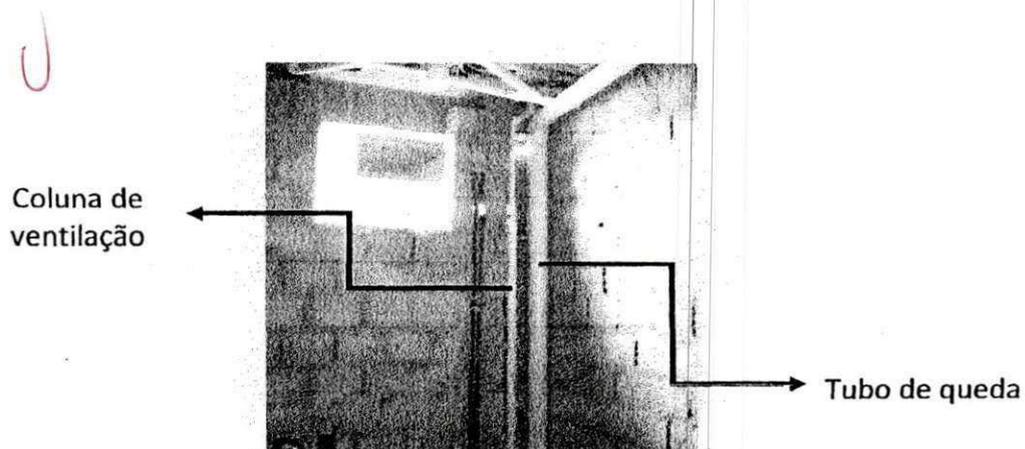


Figura 19 - Detalhe da instalação de esgoto para banheiro

#### 4.5 Instalações elétricas

Concomitante a instalação elétrica foi realizado as instalações de interfone e telefone.

As instalações que deverão ser embutidas nas paredes de alvenaria e recobertas por argamassa são protegidas por eletrodutos de PVC flexível, que permite curvÁ-lo para realizar mudanças de direção. As caixas de luz permitem a derivação dos circuitos elétricos e fixação de acessórios como tomadas e interruptores.

Os quadros de distribuição ~~abrigam~~ os dispositivos de segurança elétrica (disjuntores,DDR,IDR e DPS), recebem os fios que vem do medidor e distribuem os circuitos elétricos que vão alimentar a edificação.

Inicialmente as paredes de alvenaria são marcadas para o corte de acordo com o projeto de instalações (Figura 20)

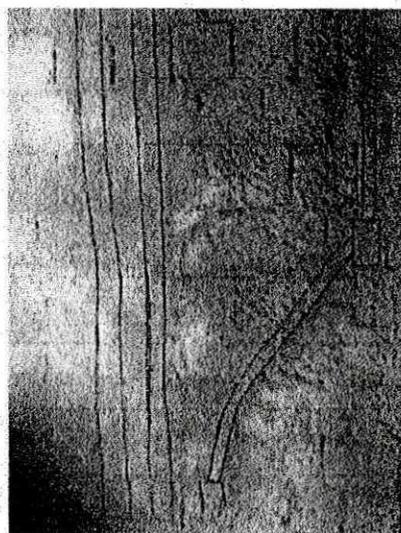


Figura 20 - Marcação de instalações

Em seguida a parede marcada é “estourada” e introduzido no corte os eletrodutos, caixas de luz, tomada e interruptores de acordo com as especificações do projeto (Figuras 21 e 22).

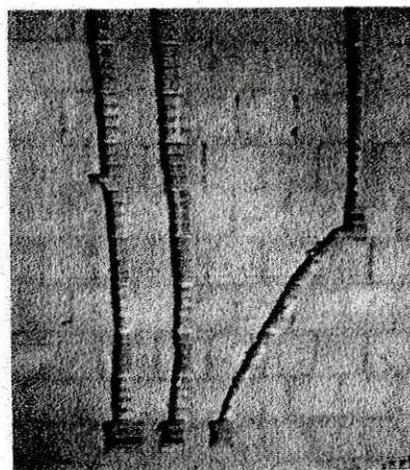


Figura 21 - Corte da alvenaria

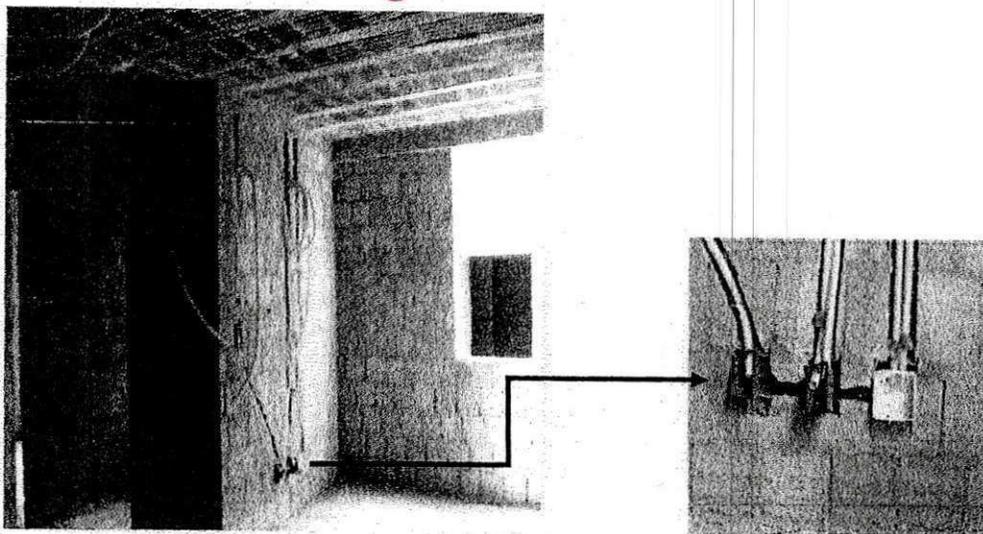


Figura 22 - Instalação elétrica

#### 4.6 Serviços executados no Residencial Dona Frontina

Os serviços executados no Residencial Dona Frontina foram de super-estrutura. Este residencial é composto por sete pavimentos, sendo dois deles garagem, cada pavimento tipo possui seis apartamentos, com um, dois e três quartos. No decorrer do estágio pode-se observar a concretagem da laje do terceiro pavimento e posterior execução da armadura, abafamento e concretagem dos pilares deste pavimento.

##### 4.6.1 Concretagem e Armadura

A armadura das lajes e pilares foram executadas de acordo com o projeto de cálculo estrutural.

A concretagem, procedeu-se de forma a evitar problemas com aglomerações onde é possível que haja o excesso de armadura, dificultando a passagem do agregado graúdo entre as barras, ocasionando o “brocamento” ou “bicheira”, que é a ausência de agregado graúdo no cobrimento da armadura, gerando um vazio preenchido parcialmente pela pasta, prejudicando o cobrimento necessário para combater os efeitos da oxidação da armadura.

#### 4.6.2 Adensamento

O adensamento do concreto foi feito com vibrador de imersão, atingindo toda a área onde existe concreto como também a profundidade das peças. Outro cuidado importante é não prolongar seu uso, evitando a separação dos componentes do concreto e nem permitir que o vibrador encoste-se às armaduras.

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com o andamento do estágio supervisionado no residencial Novo Mundo, empreendimento da construtora J.C. Silveira, constata-se <sup>o</sup> que o processo de construção civil é uma atividade bastante rentável e que proporciona uma grande geração de empregos. Como gestor da obra, o engenheiro civil torna-se responsável em fazer com que a mesma obtenha lucros, sendo de enorme relevância que este profissional exerça uma administração de sucesso.

Embora a relação custos e lucros seja o objetivo básico em uma construção civil, nos dias atuais o engenheiro também deve ter a consciência de proporcionar qualidade ao serviço, evitando posteriores transtornos e até acidentes aos usuários.

Por se tratar de um empreendimento que tem como função de moradia, é extremamente necessário que a obra proporcione aos futuros moradores conforto, bem estar, segurança e comodidade.

Os serviços executados na obra <sup>na</sup> foi uma oportunidade para adquirir conhecimentos a cerca dos termos técnicos utilizados no cotidiano da construção civil, bem como, desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a surgir no decorrer da vida profissional.

A convivência com as pessoas envolvidas no trabalho, tais como: mestre, engenheiro, arquiteto, pedreiros, serventes, carpinteiros, eletricitas, entre tantos outros, foi importantíssima para o desenvolvimento de minha capacidade de relacionamento social.

Pode-se então concluir que a realização deste estágio foi muito importante para a minha formação quanto engenheira, pois no mesmo pude vivenciar as práticas de minha profissão e prepara-me para o mercado de trabalho.

SUGESTÕES !!

V

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BORGES, A. C. (1979)** Prática das Pequenas Construções Vol. I, 7ª edição, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo.

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

**ILHA, M.S. O. & GONÇALVES, O. M.(1994)** Sistemas prediais de água fria. Texto técnico. Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

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

**TIGRE.** Manual Técnico Tigre: orientações técnicas sobre instalações hidráulicas prediais. Tigre S. A. – Joinville: Tigre, 2007.

**NBR8545 -NB788** - Data 07/1984 Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.