

**Universidade Federal de Campina Grande**

**Centro de Tecnologia e Recursos Naturais**

**Unidade Acadêmica de Engenharia Civil**

**Relatório de estágio supervisionado**

**OBRA: CASA DE PARIS**

**Orientador: João Batista Queiroz de Carvalho**

**Aluno: Diego Fernandes Barbosa**

**Matrícula: 20421057**

**SUPRA OMNIS LUX LUCIS**

**Campina Grande – PB.**

**Abril de 2008.**

**Universidade Federal de Campina Grande**

**Centro de Tecnologia e Recursos Naturais**

**Unidade Acadêmica de Engenharia Civil**

**Relatório de estágio supervisionado**

**OBRA: CASA DE PARIS**

**Orientador: João Batista Queiroz de Carvalho**

**Aluno: Diego Fernandes Barbosa**

**Matrícula: 20421057**

**Universidade Federal de Campina Grande**

**Centro de Tecnologia e Recursos Naturais  
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil**



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

**Relatório de estágio supervisionado**

**OBRA: CASA DE PARIS**

---

**João Batista Queiroz de Carvalho**

**Orientador**

*Diego A Barbosa*

---

**Diego Fernandes Barbosa**

**Estagiário**

**Matrícula: 20421057**

*Arthur Bomfim Galdino*

---

**Arthur Bomfim Galdino**

**Engenheiro Responsável**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, inicialmente, aos meus familiares que sempre me apoiaram na minha vida inteira e mais ainda no decorrer do meu curso, a todos os meus amigos que sempre acreditaram em mim, Agradeço muito a Universidade Federal de Campina Grande que me proporcionou um aprendizado em grande nível não deixando a desejar a nenhuma outra instituição e aos professores que procuraram dar o melhor de si durante esse tempo todo sempre nos apoiando.

## SUMÁRIO

<b>1.0 – LISTA DE FIGURAS</b> .....	7
<b>2.0 – LISTA DE FOTOS</b> .....	7
<b>3.0 – APRESENTAÇÃO</b> .....	9
<b>4.0 – INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>5.0 – OBJETIVOS</b> .....	11
<b>6.0 – REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	12
6.1 – Técnica da construção.....	12
6.2 – Elementos de uma construção.....	12
6.3 – Fases da construção.....	12
6.3.1 – Serviços de movimento de terra.....	13
6.3.2 – Tipos de movimento de terra.....	14
6.4 – Instalação do canteiro de serviços ou canteiro de obras.....	14
6.4.1 – Locação da obra.....	14
6.5 – Organização do Canteiro de Obra.....	15
6.5.1 – Planejamento do Canteiro de Obras: Layout.....	15
6.5.2 – Características Gerais dos Trabalhadores da Construção Civil.....	16
6.5.3 – Canteiro de Obras.....	16
6.5.3.1 – Equipamentos.....	18
6.5.3.2 – Integração.....	19
6.5.3.3 – Movimentação.....	19
6.5.3.4 – Armazenamento dos Materiais.....	20
6.5.3.5 – Mão-de-obra.....	20
6.5.3.6 – Segurança no Trabalho.....	20
6.5.3.7 – Flexibilidade.....	21
6.5.3.8 – Satisfação.....	22
6.5.4 – As Variáveis nas Condições de Trabalho no Canteiro de Obra.....	22
6.5.5 – Ergonomia.....	23
6.5.6 – Postura e Movimento.....	23
6.5.7 – Considerações Ergonômicas na Organização do Layout.....	24
6.6 – Revestimentos de Argamassas (Reboco).....	25

6.6.1 – Funções.....	25
6.6.2 – Classificação.....	25
6.6.3 – Conceito de Projeto.....	26
6.6.4 – Controle.....	27
6.7 – Contrapiso.....	28
6.7.1 – Diretrizes para a Definição da Argamassa.....	28
6.7.2 – Escolha dos Materiais Constituintes.....	28
6.7.3 – Equipamentos e Ferramentas Necessários.....	29
6.7.4 – Preparo da Base e Definições dos Níveis.....	30
6.7.5 – Preparo da Camada de Aderência e Construção das Mestras....	33
6.7.6 – Aplicação da Argamassa.....	36
6.8 – Revestimentos Cerâmicos.....	37
6.8.1 – Camada de Fixação.....	37
6.8.2 – Juntas.....	37
6.8.3 – Projeto de Revestimento.....	38
6.8.4 – Desenvolvimento do Projeto.....	38
<b>7.0 – NR – 18.....</b>	<b>39</b>
<b>8.0 – O ESTÁGIO.....</b>	<b>39</b>
8.1 – Orientação da Obra.....	39
8.2 – O Terreno da Construção.....	39
8.3 – Analisando o Canteiro de Obras.....	40
8.4 – Tarefas Executadas no Estágio.....	40
8.5 – Características da Obra Enfatizando a NR-18.....	44
<b>9.0 – CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>10.0 – BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>49</b>

**1.0 – LISTA DE FIGURAS**

Figura 01	Layout do Canteiro de Obras.....	18
Figura 02	Contrapiso - Materiais.....	29
Figura 03	Contrapiso - Materiais.....	29
Figura 04	Contrapiso – Preparo da Base – Limpeza.....	30
Figura 05	Contrapiso – Preparo da Base – Limpeza.....	30
Figura 06	Contrapiso – Preparo da Base – Limpeza.....	30
Figura 07	Contrapiso – Preparo da Base – Assentamento das Taliscas.....	31
Figura 08	Contrapiso – Preparo da Base – Assentamento das Taliscas.....	31
Figura 09	Contrapiso – Preparo da Base – Nível com Escala Móvel.....	32
Figura 10	Contrapiso – Preparo da Base – Nível com Mangueira.....	33
Figura 11	Contrapiso – Preparo da Base – Nível das Taliscas.....	33
Figura 12	Contrapiso – Preparo da camada de aderência.....	34
Figura 13	Contrapiso – Preparo da camada de aderência.....	34
Figura 14	Contrapiso – Preparo da camada de aderência.....	34
Figura 15	Contrapiso – Colocação da Argamassa.....	35
Figura 16	Contrapiso – Compactação da Argamassa.....	35
Figura 17	Contrapiso – Retirada das Taliscas das Mestras.....	36
Figura 18	Contrapiso – Correção do Nível do Contrapiso.....	37
Figura 19	Contrapiso – Correção do Nível do Contrapiso.....	37
Figura 20	Contrapiso – Correção do Nível do Contrapiso.....	37

**2.0 – LISTA DE FOTOS**

Foto 01	Betoneira e Reservatório de Água.....	40
Foto 02	Cimento e Argamassa Colante.....	40
Foto 03	Areia.....	40
Foto 04	Cerâmica.....	40
Foto 05	Reboco do Hall.....	42
Foto 06	Mestras do Hall.....	42
Foto 07	Contrapiso de um Cômodo.....	43



Foto 08	Revestimento da Fachada Sul.....	43
Foto 09	Linhas de referencia para revestimento da Fachada Sul.....	43
Foto 10	Linhas de referencia para revestimento da Fachada Sul.....	43
Foto 11	Revestimento da Fachada Norte.....	43
Foto 12	Plataforma principal de proteção.....	45
Foto 13	Plataforma principal de proteção.....	45
Foto 14	Extintor de Incêndio.....	46
Foto 15	Área do Refeitório.....	46
Foto 16	Fachada Principal da Obra (Sul).....	46

### 3.0 – APRESENTAÇÃO

Este relatório consiste em detalhar as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado do aluno *Diego Fernandes Barbosa*, como exigência da Universidade Federal de Campina Grande para a conclusão do curso em Engenharia Civil.

As atividades ocorreram no período de 05 de fevereiro de 2008 a 08 de março de 2008, com disposição de quatro horas diárias que corresponde a 20 horas semanais, durante o período letivo 2007.2, e correspondente a 40 horas semanais, totalizando 220 horas conforme termo de compromisso assinado em 12 de março de 2008.

O estágio foi realizado na CAMAT Construções LTDA. Na conclusão do condomínio *Residencial Casa de Paris*, localizado na Rua João Francisca da Mota - Catolé, na cidade de Campina Grande, tendo como administrador responsável o engenheiro civil *Arthur Bomfim Galdino*.

#### 4.0 – INTRODUÇÃO

O Condomínio citado anteriormente terá, quando concluído, vinte e cinco lajes concretadas. Contará, ainda, dois pavimentos para garagens, sendo um subsolo e um térreo. Há dois pavimentos para o mezanino, onde funcionarão os restaurantes e outro para a sala de conferência além dos vinte pavimentos destinados à apartamentos.

Os pavimentos possuem duzentos e vinte metros quadrados de área construída. Distribuídos em quatro apartamentos por pavimento. Dois apartamentos terão dois dormitórios uma sala, uma copa, um banheiro e uma varanda. Os outros dois terão um dormitório, uma sala, uma copa, um banheiro e uma varanda, sendo estes de menores dimensões que os outros citados anteriormente.

O condomínio terá dois elevadores, um hall de entrada para os apartamentos e uma escada. A entrada da escada terá uma ante-câmara antes de chegar ao hall de entrada, e terá também em cada pavimento duas dispensas para produtos de limpeza.

O condomínio terá fachada principal para o açude velho, cartão postal da cidade e orientação norte-sul.

Ao início do estágio a construção encontrava-se em fase de acabamento, visto que a fase de alvenaria já estava praticamente concluída, restando apenas fechar a área da gaiola em todos os pavimentos.

A fase inicial do estágio se deu com a verificação e acompanhamento do revestimento da alvenaria com o reboco e da marcação do nível do piso para o recebimento do contra piso.

A construção é feita por uma empresa contratada pelo dono da obra, assim como os projetos estruturais da construção.

A empresa contratada pelo condomínio possui no canteiro de obras com quinze funcionários, todos comandados pelo engenheiro que também é funcionário da empresa terceirizada e os funcionários são diferenciados pelas atividades desempenhadas.

## **5.0 – OBJETIVOS**

O objetivo deste relatório é descrever as atividades realizadas na obra pelo estagiário Diego Fernandes Barbosa onde o mesmo aprimorou e adquiriu conhecimentos importantes para sua vida profissional. As atividades desenvolvidas verificaram os termos utilizados na construção civil, plantas e projetos, cronograma, materiais, controle de compras e estoque de materiais, conferência de plantas e projetos, questões de prumo e esquadro, ressaltando as etapas de execução além de detalhes construtivos e abordagem sobre as dificuldades encontradas durante a execução de um obra civil.

## **6.0 – REVISÃO DA LITERATURA**

### **6.1 - TÉCNICA DA CONSTRUÇÃO**

O estudo da técnica da construção compreende, geralmente, quatro grupos de conceitos diferentes:

- ✓ O que se refere ao conhecimento dos materiais oferecidos pela natureza ou indústria para utilização nas obras assim como a melhor forma de sua aplicação, origem e particularidade;
- ✓ O que compreende a resistência dos materiais empregados na construção e os esforços a quais estão submetidos, assim como o cálculo da estabilidade das construções;
- ✓ Métodos construtivos que em cada caso são adequados a aplicação , sendo função da natureza dos materiais, climas, meios de execução disponíveis e condições sociais;
- ✓ Conhecimento da arte necessária para que a execução possa ser executada através das normas de bom gosto, caráter e estilo arquitetônicos.

### **6.2 - ELEMENTOS DE UMA CONSTRUÇÃO**

Os elementos de uma construção podem ser divididos em essenciais, secundários e auxiliares.

Os essenciais são os que são indispensáveis na própria obra tais como pilares, paredes, vigas, telhado, cobertura, pisos e tetos.

Os secundários podem ser paredes divisórias ou de vedação, portas, janelas e vergas.

E por fim os auxiliares que são aqueles utilizados enquanto se constrói a obra, tais como cercas, tapumes, andaimes, elevadores e guinchos.

### **6.3 - FASES DA CONSTRUÇÃO**

As obras de construções de edifícios tem seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras. Esta implantação requer um projeto específico, que deve ser

cuidadosamente elaborado a partir das necessidades da obra e das condições do local de implantação. Porém, antes mesmo do início da implantação do canteiro, algumas atividades prévias, comumente necessárias, podem estar a cargo do engenheiro de obras. Tais atividades são usualmente denominadas "serviços preliminares" e envolvem, entre outras atividades: a verificação da disponibilidade de instalações provisórias; as demolições, quando existem construções remanescentes no local em que será construído o edifício; a retirada de entulho e também, o movimento de terra necessário para a obtenção do nível de terreno desejado para o edifício.

Existem ainda os serviços de execução, que são os trabalhos da construção propriamente dita, que envolvem a abertura das cavas, execução dos alicerces, apiloamento, fundação das obras de concreto, entre outros, e os serviços de acabamento que são os trabalhos finais da construção (assentamento das esquadrias e dos rodapés; envidraçamento dos caixilhos de ferro e de madeira; pintura geral; colocação dos aparelhos de iluminação; acabamento dos pisos; limpeza geral).

### **6.3.1 - SERVIÇOS DE MOVIMENTO DE TERRA**

Os serviços ligados ao movimento de terra podem ser entendidos como um "conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamentos executados a fim de passar-se de um terreno no estado natural para uma nova conformação topográfica desejada". [Cardão, 1969]

A importância desta atividade no contexto da execução de edifícios convencionais decorre principalmente do volume de recursos humanos, tecnológicos e econômicos e que envolvem:

#### **1) Sondagem do terreno**

A sondagem proporciona valiosos subsídios sobre a natureza do terreno que irá receber a edificação, como: características do solo, espessuras das camadas, posição do nível da água, além de prover informações sobre o tipo de equipamento a ser utilizado para a escavação e retirada do solo, bem como ajuda a definir qual o tipo de fundação que melhor se adaptará ao terreno de acordo com as características da Edificação.

#### **2) Cota de fundo da escavação**

É um parâmetro de projeto pois define em que momento deve-se parar a escavação do terreno. Para isto, é preciso conhecer: a cota do pavimento mais baixo; o tipo de

fundação a ser utilizada; e ainda, as características das estruturas de transmissão de cargas do edifício para as fundações, tais como os blocos e as vigas baldrames.

### **3) Níveis da vizinhança**

Esta informação, aliada à sondagem do terreno, permite identificar o nível de interferência do movimento de terra com as construções vizinhas e ainda as possíveis contenções a serem utilizadas.

### **4) Projeto do canteiro**

Deve-se compatibilizar as necessidades do canteiro (posição de rampas de acesso, instalação de alojamentos, sanitários, etc.) com as necessidades da escavação (posição de taludes, rampas, entrada de equipamentos, entre outros.).

## **6.3.2 - TIPOS DE MOVIMENTO DE TERRA**

- a) CORTE;
- b) ATERRO;
- c) CORTE + ATERRO.

O corte geralmente é a mais desejável uma vez que minimiza os possíveis problemas de recalque que o edifício possa vir a sofrer. No caso de cortes, deverá ser adotado um volume de solo correspondente à área da seção multiplicada pela altura média, acrescentando-se um percentual de empolamento. O empolamento é o aumento de volume de um material, quando removido de seu estado natural e é expresso como uma porcentagem do volume no corte.

Nos casos em que seja necessária a execução de aterros, deve-se tomar cuidado com a compactação do terreno.

## **6.4 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS OU CANTEIRO DE OBRAS**

O canteiro é preparado de acordo com as necessidades e logo após a limpeza do terreno e com o movimento de terra executado deverá ser feito um barracão de madeira de chapas compensadas, ou então de tijolos assentados com argamassa de barro. Nesse barracão serão depositados os materiais e ferramentas, servindo também para o vigia da obra.

### **6.4.1 - LOCAÇÃO DA OBRA**

A locação tem como parâmetro o projeto de localização ou de implantação do edifício.

No projeto de implantação, o edifício sempre está referenciado a partir de um ponto conhecido e previamente definido. A partir deste ponto, passa-se a posicionar (locar) no solo a projeção do edifício desenhado no papel. É comum ter-se como referência os seguintes pontos:

- ✓ o alinhamento da rua;
- ✓ um poste no alinhamento do passeio;
- ✓ um ponto deixado pelo topógrafo quando da realização do controle do movimento de terra;
- ✓ uma lateral do terreno.

Nos casos em que o movimento de terra tenha sido feito, deve-se iniciar a locação pelos elementos da fundação, tais como as estacas, os tubulões, as sapatas isoladas ou corridas, entre outros. Caso contrário, a locação deverá ser iniciada pelo próprio movimento de terra.

Os elementos são comumente demarcados pelo eixo, definindo-se posteriormente as faces, nos casos em que seja necessário, como ocorre, por exemplo, com as sapatas corridas baldrame e alvenarias. Os cuidados com a locação dos elementos de fundação de maneira precisa e correta são fundamentais para a qualidade final do edifício, pois a execução de todo o restante do edifício estará dependendo deste posicionamento, já que ele é a referência para a execução da estrutura, que passa a ser referência para as alvenarias e estas, por sua vez, são referências para os revestimentos. Portanto, o tempo empreendido para a correta locação dos eixos iniciais do edifício favorece uma economia geral de tempo e custo da obra.

## **6.5 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA**

### **6.5.1 - PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS: LAYOUT**

#### **Por que investir na qualidade do canteiro de obras?**

1. A melhoria das condições nos canteiros de obras tem sido encarada como extremamente relevante para o sucesso na produção;
2. É importante obedecer às normas vigentes quanto às características do local de trabalho, conforme preconizado pela NR-18 (*“Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil”*) e a NR-17 (*“Ergonomia”*);



3. Para que haja um aumento da competitividade no setor da construção civil as empresas procuram eliminar todas as deficiências na gestão dos processos construtivos e na gerência dos recursos humanos;
4. Uma ação ergonômica que melhore as condições do trabalhador, minimizando os sofrimentos oriundos da execução de tarefas, resultaria na diminuição da agressividade do trabalho, para que o mesmo possa ser realizado com o mínimo de conforto e eficácia, respeitando a saúde e a segurança dos operários. Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde.

Uma pesquisa do SESI (2001) para diagnosticar o setor de mão-de-obra da construção civil constatou que cerca de 20% dos operários faltaram pelo menos uma vez no mês. Analisando os motivos verificou-se que 50% das faltas ocorreram por motivo de saúde, com maior incidência nas doenças genéricas, seguidas pelas doenças profissionais pela fadiga e cansaço. Dos entrevistados, 30.48% apresentaram doenças relacionadas à atividade laboral. O sintoma mais comum foi: dor nas costas (27,42%) ligada a problemas derivados de condicionamento ergonômicos das tarefas executadas.

### **6.5.2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Como a construção civil absorve grande parte da mão de obra brasileira não especializada, as maiores dificuldades com os operários do setor é a baixa escolaridade. Dificuldades com o entendimento de informações, no uso de novas técnicas construtivas, geram conseqüentemente o retrabalho, o desperdício, o stress e a fadiga.

A produtividade na construção civil depende do braço operário e de seu saber. As comunicações no processo produtivo são na maioria das vezes homem a homem, fazendo com que o ritmo e a qualidade do trabalho dependam quase que exclusivamente do trabalhador. Como resultado da gestão humana, a estrutura hierárquica torna-se o instrumento mais eficiente de controle da produção.

O treinamento de pessoal é pouco incentivado, configura-se uma desqualificação geral implicando em um elevado índice de rotatividade. Isto comprova a pouca importância dada aos recursos humanos na construção civil.

A forma como a questão dos recursos humanos é encarada na construção civil, caracterizada por alguns indicadores, tais como: alta rotatividade, elevado índice de acidentes do trabalho, grau de insatisfação predominante entre os operários, nos leva a concluir que, de maneira geral, há um desenvolvimento da função de recursos humanos bem aquém das necessidades, sendo um número bem reduzido de empresas de edificações que conseguiram um bom desempenho nesta área.

### **6.5.3 - CANTEIRO DE OBRA**

O canteiro de obras, geralmente, não é valorizado por ser considerado como parte provisória. Porém, se ao iniciar a obra já existir um projeto de canteiro realizado de forma planejada e organizada, este terá uma grande influência para a redução do tempo improdutivo e auxiliar.

Como benefício pelas melhorias de um layout de canteiro planejado e organizado pode-se citar:

- a) menor manipulação de materiais;
- b) redução da movimentação de materiais e mão-de-obra;
- c) diminuição das perdas de materiais;
- d) melhor controle das quantidades de materiais;
- e) maior motivação;
- f) bom cartão de visitas para a empresa;
- g) diminuição de riscos de acidentes;
- h) ambiente físico mais saudável e aumento da produtividade.

A NR 18 em sua nova reformulação prevê que os estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais devem apresentar layout inicial do canteiro de obra, contemplando, inclusive previsão de dimensionamento das áreas de vivência.

## LAY-OUT DE UM CANTEIRO DE OBRAS

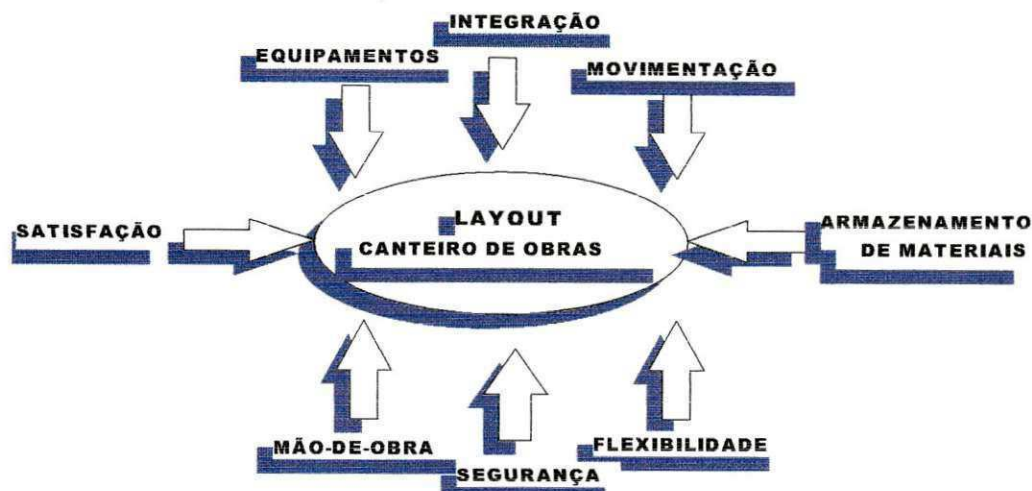


Figura 01 – Fatores que contribuem para o planejamento do lay-out de canteiro de obras

### 6.5.3.1 - EQUIPAMENTOS

Para projetos de layout de canteiros de obras, cada equipamento é listado, anotando-se a área ocupada pela máquina, a área de trabalho do operador e a área para a colocação dos materiais. Por exemplo, no dimensionamento da área total para a instalação de uma betoneira deve constar a área do equipamento, a área necessária para a máquina ser colocada em funcionamento e para ser suprida de aglomerantes e agregados utilizados na produção de argamassas e concretos.

A determinação do número de máquinas deve incluir várias considerações além da capacidade de operação das próprias máquinas. Fatores como horas de trabalho disponíveis para operação, preparação e frequência das operações, tempos perdidos por várias razões, refugos de produção, picos de produção, afetam na determinação da quantidade de máquinas necessárias. Para se calcular a quantidade de elevadores de carga de uma obra, por exemplo, deve-se conhecer a velocidade e a capacidade de transporte, a quantidade e o tipo de material a ser transportado, o tempo de carga e descarga, entre outros.

Todo operador de equipamentos ou máquinas deve receber orientação específica sobre o trabalho que irá realizar e esta deve incluir os métodos de como executar cada operação com segurança e quais são suas responsabilidades.

Para o planejamento do projeto deve ser levado em consideração:

- a) dimensão e peso;

- b) área necessária para operação e manutenção;
- c) operadores necessários;
- d) suprimento de energia elétrica, água;
- e) ocupação prevista para a máquina;
- f) manutenção;
- g) proteção adequada contra riscos de segurança;
- h) proteção contra incidência de raios solares e intempéries;
- i) ambiente com iluminação natural e/ou artificial, conforme a NBR 5.413/91.

### **6.5.3.2 - INTEGRAÇÃO**

Os fatores ligados de forma direta e indireta à produção devem estar todos harmoniosamente integrados. Devem ser estudados, colocados em posições estratégicas e dimensionadas de forma adequada. Exemplo: portão de entrada dos materiais, posição dos bebedouros, entrada/saída do pessoal, local das instalações hidro-sanitárias, etc.

### **6.5.3.3 - MOVIMENTAÇÃO**

Nos locais de trabalho, as disposições das áreas devem obedecer às exigências de movimentação de maneira que o pessoal, os materiais e os equipamentos possam se movimentar em fluxo contínuo, organizado e de acordo com a seqüência lógica do serviço. O transporte geralmente é tido como tempo auxiliar, e não agrega valor ao produto ou serviço.

Devem-se considerar os seguintes aspectos:

- a) minimização das distâncias de percurso seguido pelos materiais, máquinas e pessoal, com as especificações das distâncias;
- b) definição de percursos em linha reta, evitando cruzamentos e retornos;
- c) tipos de transportes usados;
- d) espaço existente para a movimentação;
- e) frequência, esforço físico necessário, tempo utilizado para manuseio;
- f) entregar materiais diretamente no local de trabalho;
- g) quando houver equipamentos de guindaste e para transporte considerar: a capacidade de carga; altura de elevação do equipamento; os acessos da obra devem estar desimpedidos e precauções especiais quando da movimentação próximo a redes elétricas.

#### **6.5.3.4 - ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS**

Todos os materiais utilizados no canteiro devem ser considerados, matéria-prima, material em processo e produto final, levando em conta os seguintes aspectos:

- a) localização;
- b) dimensões;
- c) métodos de armazenagem;
- d) tempo de espera;
- e) cuidados especiais;
- f) não prejudicar:
  - trânsito das pessoas;
  - circulação de materiais;
  - acesso aos equipamentos;
  - não obstruir portas;
  - altura das pilhas de materiais que garantam a sua estabilidade e facilitem seu manuseio;
  - não sobrecarregar as paredes, lajes, além do previsto em seu dimensionamento;
  - não empilhar diretamente sobre o piso instável, úmido ou desnivelado.

#### **6.5.3.5 - MÃO-DE-OBRA**

Leva-se em consideração todo o pessoal direto e indireto que frequenta o canteiro, com as seguintes ponderações:

- a) área necessária para desenvolvimento do trabalho;
- b) condições de trabalho;
- c) pessoal necessário.

#### **6.5.3.6 - SEGURANÇA NO TRABALHO**

A preocupação neste aspecto tem como finalidade garantir a segurança individual e coletiva por toda a extensão da obra. As causas dos acidentes na construção civil são as mais diversas possíveis: ausência de um planejamento adequado; não previsão dos riscos na fase de

projeto; utilização inadequada de materiais e equipamentos; erros na execução; inexistência da definição de responsabilidades e falta de informação.

Os custos gerados pelos acidentes de trabalho, geralmente não são computados pela empresa, devido à dificuldade de levantá-los, já que envolvem um grande número de variáveis, tais como: despesas com reparo ou substituição de máquinas, equipamentos ou material avariado; despesas com serviços assistenciais aos não segurados; salário dos primeiros 15 dias de afastamento; complementação salarial (após 15 dias de afastamento); pagamento de horas extras em decorrência de acidentes; despesas jurídicas; prejuízo decorrente da queda de produção pela interrupção do funcionamento da máquina ou da operação de que estava incumbido o acidentado; desperdício de material ou produção fora de especificação, em virtude da emoção causada pelo acidente; redução da produtividade pela baixa do rendimento do acidentado, durante certo tempo, após o regresso ao trabalho; horas de trabalho dispendidas pelos empregados que suspendem seu trabalho normal para ajudar o acidentado; e horas de trabalho dispendidas pelos supervisores e por outras pessoas: - na ajuda ao acidentado; - na investigação da causa do acidente; - em providências para que o trabalho do acidentado continue a ser executado; - na seleção e preparo de novo empregado; - na assistência médica para os primeiros socorros; - e no transporte do acidentado.

O canteiro de obras deve contemplar as medidas de segurança como:

- a) túnel de proteção para entrada das pessoas;
- b) capacetes em locais de fácil acesso, de preferência próximo à entrada da obra;
- c) identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obra;
- d) indicar as saídas por meio de placas e setas;
- e) advertir quanto ao risco de queda;
- f) identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- g) e extintor de incêndio.

#### **6.5.3.7 - FLEXIBILIDADE**

Em função de algum problema eventual deve-se sempre considerar a possibilidade de mudanças em um projeto de layout. Portanto, deve-se considerar a facilidade

para mudar e adaptar-se às novas condições. Em muitas obras o canteiro vai se modificando dependendo da fase na qual a mesma se encontra.

#### **6.5.3.8 - SATISFAÇÃO**

A produtividade tende a aumentar através da melhoria das condições do canteiro. Os operários estarão mais satisfeitos para produzirem mais e melhor. O número de acidentes deverá sofrer redução, e o cliente ao visitar a obra ficará mais satisfeito ao vê-la limpa, com isso aumentando a credibilidade na empresa.

#### **6.5.4 - AS VARIÁVEIS DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRA**

O canteiro de obra é um setor de produção onde a variabilidade é extrema e constante. Tudo é variável, o espaço de trabalho vai se alterando durante a obra; as condições do tempo podem definir se uma atividade vai ser realizada ou não na data prevista; o fornecimento de materiais muitas vezes não corresponde ao planejado, pois não se pode trabalhar com estoque; as equipes são alteradas a cada etapa construtiva, sendo mínimo o número de trabalhadores que permanecem na obra do início ao fim; a colaboração entre estes trabalhadores tem que ser formada a todo instante, pois as equipes se modificam durante a obra e de uma obra para outra; enfim, cada momento de uma obra sempre terá características que lhe serão peculiares.

O trabalho realizado pelas diversas equipes tem como objetivo o atendimento ao prazo e ao custo estipulados em contrato, além da qualidade técnica normalmente esperada. Estes fatores são os que normalmente guiam as tomadas de decisão no canteiro, e assim, a reformulação do projeto, que inicialmente foi orientado para as necessidades do usuário, passa a ser orientada por esta lógica (prazo/custo/qualidade técnico)

Indefinições organizacionais, como o número de operadores que iriam trabalhar na obra, interfere diretamente na definição do layout do canteiro e conseqüentemente nos projetos complementares como estrutura, hidro-sanitário e elétrico, originando alterações que se refletirão no andamento da obra. Assim, depois da empresa investir em equipamentos e obras é que se pensa em como e com quem tudo isto irá funcionar. Desta forma, dificilmente

haverá readaptações. E quando diversos outros aspectos já foram definidos e investimentos foram feitos, provavelmente pouco poderá ser feito para adaptar o trabalho ao homem.

#### **6.5.5 - ERGONOMIA**

É a ciência que parte do princípio da economia de energia na movimentação do corpo durante a execução de um serviço, indicando ao operário qual é a maneira correta de usar o corpo enquanto trabalha.

#### **6.5.6 - POSTURA E MOVIMENTO**

Na realização de uma postura ou de um movimento são trabalhados vários músculos ligamentos e articulações do corpo. As posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações, alguns movimentos, além de produzirem tensões mecânicas nos músculos e articulações, apresentam um gasto energético também no coração e pulmões.

Iida (1990) cita que, a posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O coração encontra resistências para bombear o sangue para os extremos do corpo. Acrescenta ainda que as pessoas que realizam trabalho dinâmico em pé apresentam menos fadiga do que aquelas que permanecem estáticas ou com pouca movimentação.

Dul J. Weerdmeester (1995), não recomenda passar o dia todo na posição em pé, pois provoca fadiga nas costas e pernas. Um estresse adicional pode aparecer quando a cabeça e o tronco ficam inclinados, provocando dores no pescoço e nas pernas. Além disso, trabalhar com os braços para cima, sem apoio, provoca dores nos ombros e no pescoço. E que as dores se agravam quando há aplicação de forças ou se realizam movimentos repetitivos com as mãos. O pedreiro passa praticamente todo o tempo de trabalho exercendo estas posturas e estes movimentos.

Dul J. Weerdmeester (1995), declara ainda que os períodos prolongados com o corpo inclinado devem ser evitados, porque a parte superior do corpo de um adulto, acima da cintura, pesa aproximadamente 40kg. Quando o tronco tende para frente, há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição, surgindo às dores.



Uma dor aguda, localizada, é o alerta de que algo não está indo bem. Em alguns casos com o passar dos dias, há adaptação do organismo. Contudo se a dor continuar, ou aumentar, indica que essa adaptação não se processou, podendo provocar inflamações que se não forem tratadas corretamente, causam lesões permanentes. (Iida - 1990)

Iida (1990) define espaço de trabalho como um espaço imaginário, necessário para o organismo realizar os movimentos requeridos por seu trabalho. E afirma: sempre que possível e economicamente justificável, as medidas antropométricas devem ser realizadas diretamente, tomando-se uma amostra significativa de sujeitos que serão usuários ou consumidores do objeto ou do posto de trabalho a ser projetado. Acrescenta que, o enfoque ergonômico é baseado principalmente na análise biomecânica da postura. Esse enfoque tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho.

É importante a sensibilização dos operários quanto aos princípios ergométricos de organização do canteiro e de higiene e segurança do trabalho.

#### **6.5.7 - CONSIDERAÇÕES ERGONÔMICAS GERAIS NA ORGANIZAÇÃO DO LAYOUT**

Na elaboração de um layout devemos levar em consideração os seguintes aspectos:

- ✓ Deve-se reduzir ao mínimo a movimentação das pessoas, materiais e informações;
- ✓ Posicionar os postos de trabalho com alto empenho visual mais próximo da luz natural;
- ✓ Garantir que o trabalho intelectual seja feito longe de ruas movimentadas e de máquinas produtoras de ruído, e que estejam também afastadas de fontes de calor ou odor;
- ✓ Os utensílios devem estar dentro do alcance máximo;
- ✓ Os objetos que não estiverem dentro da área de alcance devem estar distantes, de forma a obrigar o usuário a se levantar para apanhá-lo, evitando torcer o tronco ou fazer movimentos exagerados;
- ✓ Prover o escritório com áreas isoladas, para trabalho onde seja necessário certo grau de privacidade ou de concentração;

## **6.6 – REVESTIMENTOS DE ARGAMASSAS (REBOCO)**

### **6.6.1 – FUNÇÕES**

Nos edifícios construídos pelos processos convencionais, com estrutura de concreto armado e vedação de alvenaria, os revestimentos de argamassa têm, em geral, as seguintes funções:

- ✓ Proteger as vedações e a estrutura contra a ação de agentes agressivos e, por consequência, evitar a degradação precoce das mesmas, aumentar a durabilidade e reduzir os custos de manutenção dos edifícios;
- ✓ Auxiliar as vedações a cumprir com as suas funções, tais como: isolamento termoacústico, estanqueidade à água e aos gases e segurança ao fogo. Por exemplo, um revestimento externo normal de argamassa (30 a 40% da espessura da parede) pode ser responsável por 50% do isolamento acústico, 30% do isolamento térmico e cem por cento responsável pela estanqueidade de uma vedação de alvenaria comum;
- ✓ Funções estéticas, de acabamento e aquelas relacionadas com a valorização da construção ou determinação do padrão do edifício.

Quando o revestimento de argamassa estiver associado a outros revestimentos (por exemplo, um revestimento de pastilhas cerâmicas, azulejos ou de "Fórmica") ele tem também as funções de um substrato.

Deve-se salientar, entretanto, que não é função dos revestimentos dissimularem imperfeições grosseiras das alvenarias ou das estruturas de concreto armado, o famoso "esconder na massa". Apesar de ser freqüente esta situação ela é uma prova irrefutável de ineficiência técnica, da ausência de controles e da falta de racionalização construtiva na execução das etapas precedentes.

Para o domínio da tecnologia de execução de revestimentos de argamassa é necessário conhecerem-se conceitos relativos às argamassas, às propriedades dos revestimentos e as características das bases de aplicação.

### **6.6.2 – CLASSIFICAÇÃO**

Os revestimentos de argamassa podem ser classificados de acordo com os seguintes critérios:

a) quanto ao número de camadas que o constituem:

- ✓ Uma única camada
- ✓ Múltiplas camadas

b) quanto às condições de exposição:

- ✓ Revestimentos de paredes internas;
- ✓ Revestimentos de paredes externas;

c) quanto ao plano de aplicação:

- ✓ Vertical (paredes);
- ✓ Horizontal (tetos).

Os revestimentos argamassados podem ainda servir de base para outros revestimentos, tais como: pastilhas, azulejos, gesso, "Fórmica", "Fulget", pedras naturais, etc. ou então ter como acabamento final um sistema de pintura. Considerando estas diferentes situações e mais as condições de exposição e do plano de aplicação, verifica-se que os revestimentos de argamassa poderão estar submetidos às solicitações de intensidade muito diferentes e por isto deverão apresentar características distintas de modo a atender adequada e otimizada as exigências funcionais.

É então conveniente que haja uma classificação mais ampla dos revestimentos de argamassa, que os agrupe em diferentes tipos, de acordo com as específicas características que devam apresentar. Assim, eles podem ser divididos nos seguintes tipos:

- ✓ Revestimentos internos de paredes com acabamento em pintura;
- ✓ Revestimentos internos de paredes, base para outros revestimentos;
- ✓ Revestimentos de tetos (com acabamento em pintura);
- ✓ Revestimentos externos com acabamento em pintura e
- ✓ Revestimentos externos, base para outros revestimentos.

### **6.6.3 – CONCEITO DE PROJETO**

O projeto de revestimentos correspondente à definição clara e precisa de todos os aspectos relativos aos materiais e técnicas e detalhes construtivas a serem empregados e aos padrões e técnicas de controle de qualidade a serem observados. Obtém-se, assim, um projeto construtivo adequado, que permita a execução de planejamento, programação e controle detalhados e coerentes e uma gerência eficiente e eficaz do que se vai executar.

Este específico projeto, como os demais projetos construtivos (de impermeabilização, de alvenaria, de formas, etc.), deve ser concebido antes do início das obras e interagir com os demais projetos induzindo desta forma uma total integração e coordenação entre eles. A existência e a utilização plena e correta de projetos construtivos tem se mostrado como a melhor ferramenta para a eliminação de desperdícios, a redução de custos, o controle do processo, a obtenção da qualidade desejada, enfim, para a racionalização construtiva e para a otimização do desempenho da atividade de construção de edifícios.

O projeto dos revestimentos de argamassas tem basicamente os seguintes objetivos:

- a) Definir os tipos de revestimentos a serem executados;
- b) Especificar as argamassas a serem empregadas em cada um dos tipos de Revestimento;
- c) Definir as técnicas a serem utilizadas na execução dos revestimentos;
- d) Especificar os padrões de qualidade exigidos para os serviços;
- e) Estudar e definir detalhes arquitetônicos e construtivos que afetam o desempenho dos revestimentos, evitando ou diminuindo sua solicitação por agentes potencialmente prejudiciais;
- f) Definir a sistemática de controle de qualidade a ser adotada e especificar os requisitos de desempenho a serem atingidos.

#### **6.6.4 – CONTROLE**

Os procedimentos de controle numa obra envolvem várias etapas que se completam ao longo do processo executivo e são realimentadas por ele.

Esta dinâmica, que se chama genericamente controle de qualidade, visa garantir a qualidade e racionalização dos serviços da construção através de uma sistemática que permita avaliar a participação de cada um dos insumos, materiais, equipamentos e mão-de-obra, no processo executivo como um todo, podendo determinar alterações localizadas ou globais, capazes de garantir, quando da obra acabada, a conformidade do produto com o previsto no nível dos projetos executivos.

Na etapa referente à execução dos revestimentos de argamassa, os procedimentos de controle podem ser agrupados em:

- ✓ Controle de qualidade das condições para início da execução dos serviços;
- ✓ Controle de qualidade de execução (de produção do serviço);

- ✓ Controle de qualidade de aceitação.

Além destes conjuntos de procedimentos, o processo de controle incorpora também, um outro conjunto denominado - apropriação. Esta se constitui em um excelente instrumento de gerenciamento de recursos. Seu objetivo primeiro é a realimentação do processo de produção dos revestimentos através da análise de dados referentes à produção e consumo de argamassas, à produtividade de mão-de-obra e dos equipamentos utilizados neste serviço. A apropriação deverá ser feita segundo uma metodologia que determine estes valores de forma sistemática. Os dados assim obtidos irão gerar índices de consumo, de perdas e de produtividade próprios que serão ainda utilizados para, por exemplo, avaliação global da obra em questão, fundamentar o projeto e o planejamento destes serviços em obras futuras, ampliarem o conhecimento do processo e permitir sua evolução, etc.

## **6.7 – CONTRAPISO**

### **6.7.1 – DIRETRIZES PARA DEFINIÇÃO DA ARGAMASSA**

A definição de uma argamassa envolve a determinação de sua composição e dosagem e para isto pressupõe o conhecimento das finalidades do contrapiso, das solicitações a que estará submetido ao longo da obra e de sua vida útil, das características da base em que será aplicado, bem como dos materiais potencialmente utilizáveis em sua composição.

Assim, nesta parte do trabalho, propõem-se algumas diretrizes para a definição da argamassa a qual implica inicialmente na escolha das matérias-primas e a partir destas, utilizando-se um método adequado, resulta na obtenção da composição e da dosagem específica.

### **6.7.2 – ESCOLHA DOS MATERIAIS CONSTITUINTES**

A interferência das características dos materiais constituintes da argamassa no desempenho do contrapiso é significativa. Evidentemente existem os materiais consagrados pelo uso e com dosagens conhecidas; entretanto, tais materiais podem não estar disponíveis em todas as regiões. Assim, a especificação de seu uso implicaria em trazê-lo de lugares distantes, aumentando o custo do contrapiso em função da necessidade de transporte.

Os materiais localmente disponíveis nem sempre apresentam as mesmas propriedades daqueles consagrados; porém, muitas vezes, podem vir a ser bons substitutos, bastando que suas principais características estejam corretamente definidas e a partir delas, utilizando-se um método de dosagem adequado, obtenha-se uma composição compatível com as necessidades do projeto.

### 6.7.3 – EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS

Antes de iniciar as atividades de execução do contrapiso deve-se providenciar todos os equipamentos e ferramentas necessários ao desenvolvimento das mesmas. A falta de equipamentos em condições adequadas de manuseio e operação pode resultar em serviços mal executados e em baixa produtividade, caindo assim, a qualidade e eficiência do produto. A seguir, apresenta-se uma lista dos principais equipamentos e ferramentas usualmente empregados, os quais estão ilustrados nas figuras 02 e 03 apresentadas na seqüência.

- a) Para limpeza e preparo da base: vanga ou ponteira; picão; marreta; vassoura de cerdas duras (do tipo piaçaba); broxa e mangueira ou baldes;
- b) Para execução do contrapiso: nível de mangueira ou aparelho de nível (figura 04); colher de pedreiro 9"; peneira com cabo e 15cm de diâmetro; balde plástico de 20l; soquete com base de 30x30cm e aproximadamente 7Kg de peso, fixada a uma das extremidades de um pontalete de 1,0m de altura; régua metálicas de 2,5 e 3,5m e desempenadeiras de madeira e de aço lisa.

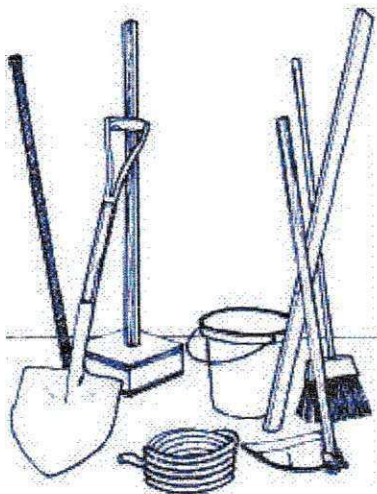


Figura 02

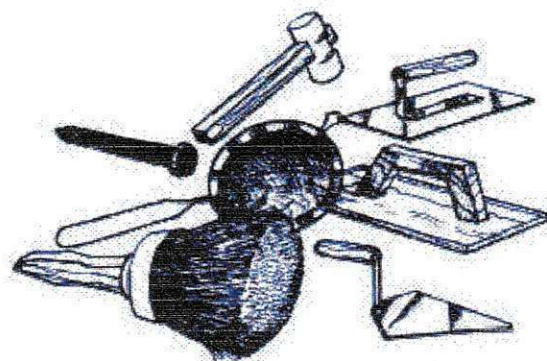


Figura 03

#### 6.7.4 – PREPARO DA BASE E DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS

Com o projeto definido, deverão ser marcados em todos os ambientes, os níveis do contrapiso acabado. Entretanto, antes da demarcação dos níveis e conseqüente assentamento das taliscas, os ambientes deverão ser completamente limpos, retirando-se entulhos, restos de argamassa ou outros materiais aderidos à base, podendo-se utilizar para isto o picão, a vanga ou ponteira e a marreta. Além disso, a base deverá estar isenta de pó e de outras partículas soltas, que podem ser eliminadas varrendo-se com vassoura dura (do tipo piaçaba). Quando existir óleo, graxa cola, tinta ou produtos químicos na superfície da base deve-se providenciar a sua completa remoção. Os procedimentos de limpeza da base estão ilustrados nas figuras 04 a 06, a seguir.

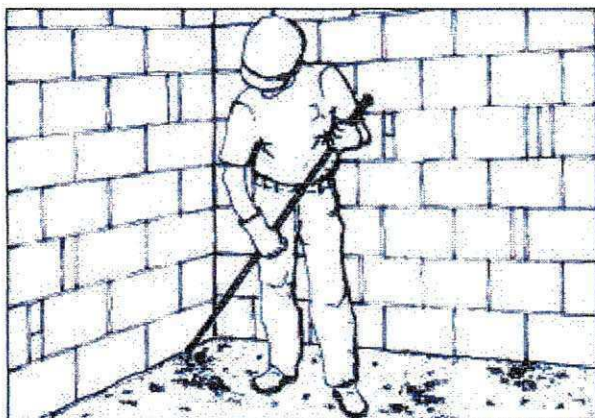


Figura 04

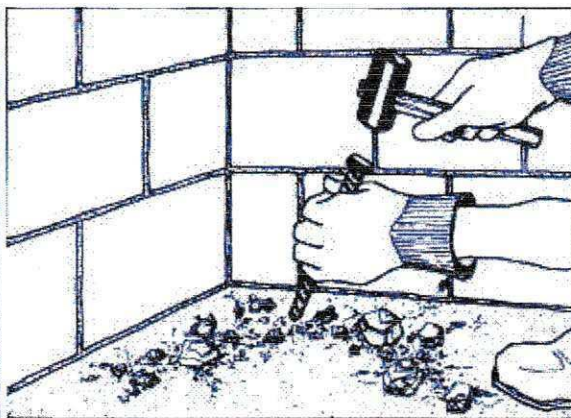


Figura 05

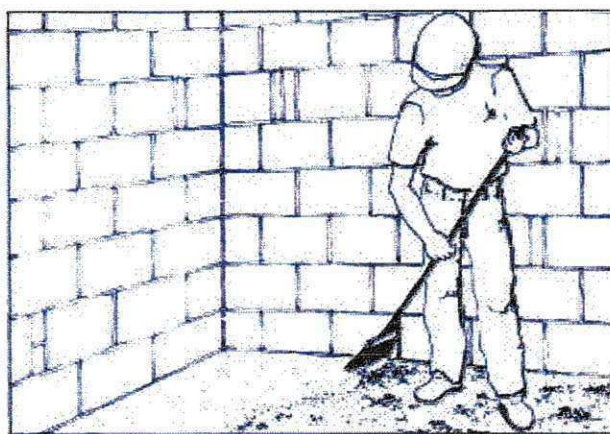


Figura 06

Após a completa limpeza do local, os níveis do contrapiso deverão ser transferidos a partir do ponto-origem que constitui o nível de referência, utilizando-se preferencialmente o aparelho de nível de mangueira, assentando-se as taliscas nas posições previamente definidas pelo projeto.

As taliscas a serem utilizadas podem ser constituídas de pequenos tacos de madeira, cacos de ladrilho ou de azulejo, sendo preferíveis os dois últimos por apresentarem reduzida espessura.

As taliscas deverão ser assentadas ao longo do perímetro do ambiente em que será executado o contrapiso, obedecendo à disposição de projeto, o qual deverá considerar a distância máxima de 3,0m entre as mesmas. Neste caso, considera-se que a régua disponível para o sarrafeamento tenha comprimento suficiente para alcançar as duas taliscas; caso contrário o espaçamento será limitado pelo comprimento da régua.

Se as dimensões do ambiente forem maiores que os limites anteriores, deve-se assentar taliscas ao longo da linha média do comprimento ou largura do ambiente.

Os pontos onde serão assentadas as taliscas deverão ser devidamente limpos e previamente umedecidos, polvilhando-se cimento para a formação de uma nata, a fim de garantir a aderência da argamassa de assentamento das taliscas á base, pois ela ficará incorporada ao contrapiso quando da sua execução. Além disto, com este procedimento que implicaria em refazer o serviço de nivelamento.

Os procedimentos de preparo da base para assentamento das taliscas estão ilustrados nas figuras 07 e 08.

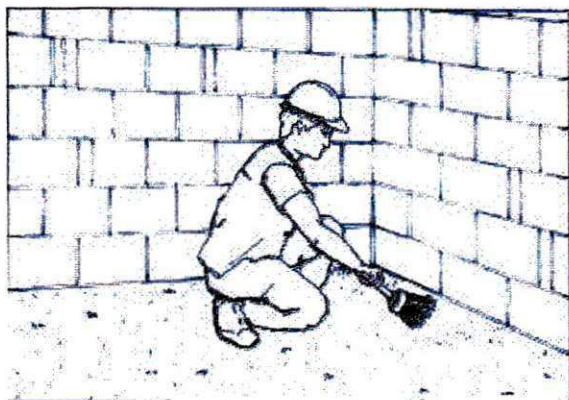


Figura 07

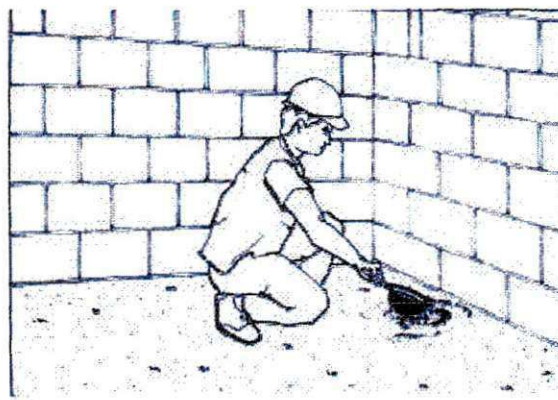


Figura 08

A argamassa para o assentamento das taliscas deverá ter características idênticas à que será empregada no contrapiso, ou seja, a mesma composição, dosagem e umidade.

O assentamento das taliscas deverá ser feito, de preferência, com antecedência mínima de dois dias à execução do contrapiso, pois se acredita que desta forma seja possível treinar uma ou mais equipes para desenvolver esta função específica, proporcionando maior produtividade e permitindo que a qualidade de execução do serviço vá melhorando com o



tempo uma vez que as equipes vão se especializando. Além disso, com este procedimento, é possível realizar o controle de níveis das taliscas, minimizando assim, as possibilidades de erros no nivelamento do piso.

Para o assentamento das taliscas utilizando o aparelho de nível, basta que se tome a espessura do contrapiso previamente definida, executando-a sobre a laje, com o auxílio da escala móvel. O assentamento auxiliado por este aparelho permite precisão milimétrica na espessura do contrapiso, sendo que o mesmo encontra-se ilustrado na figura 09.

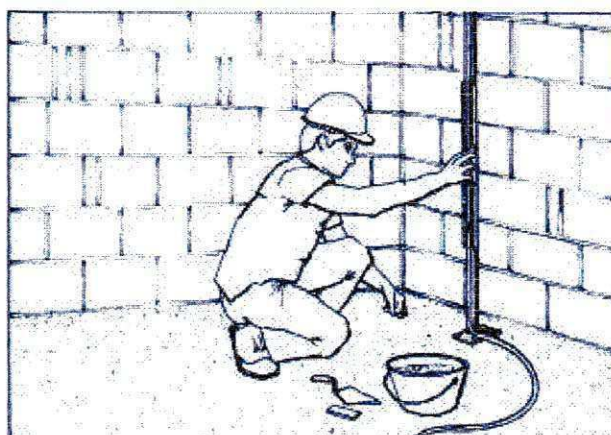


Figura 09

Quando não se dispuser deste aparelho, o assentamento da talisca poderá ser feito da maneira tradicional. Inicialmente deve-se tomar o nível de referência da laje no ponto origem, transferindo-o para a parede do cômodo onde serão assentadas as taliscas, utilizando-se para isto o nível de mangueira como ilustra a figura 10, observando-se que para o desenvolvimento desta atividade são necessários dois operários. A partir da referência da parede, define-se o nível das taliscas utilizando-se um metro articulado, como ilustra a figura 11. Neste caso, recomenda-se que no projeto seja definida além da espessura, a cota do contrapiso em função da referência adotada.



Figura 10

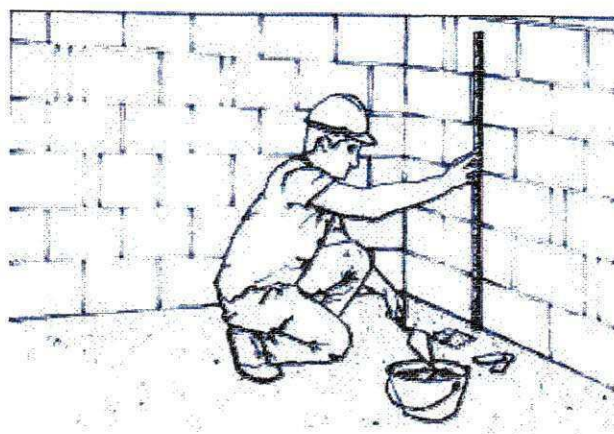


Figura 11

Após o assentamento das taliscas, o local deverá ser limpo uma vez mais, retirando-se os resíduos desta atividade e em seguida impedir o trânsito de pessoas e equipamentos pelo local a fim de evitar que aquelas sejam danificadas e que se suje a base antes da execução do contrapiso.

#### **6.7.5 – PREPARO DA CAMADA DE ADERÊNCIA E CONSTRUÇÃO DAS MESTRAS**

Considera-se, nesta fase, que a marcação de nível e o taliscamento tenham sido executados.

Caso a recomendação anterior de se preservar a limpeza do local tenha sido observada, não se faz necessário cuidado algum; entretanto, quando a base apresentar-se suja por materiais pulverulentos, restos de argamassas ou quaisquer outros resíduos os procedimentos de limpeza anteriormente recomendados deverão ser aplicados.

Com a superfície completamente limpa, a base deve ser molhada (lavada) com água em abundância conforme ilustra a figura 12, de preferência, no dia anterior à aplicação da argamassa, removendo-se o excesso de água imediatamente antes da execução do contrapiso.



Figura 12

Retirado o excesso de água inicia-se o preparo da camada de aderência entre o contrapiso e a base. A execução desta camada consiste no polvilhamento de cimento com o auxílio de uma peneira, conforme já citado. O cimento deverá ser aplicado numa quantidade aproximada de  $0,5\text{Kg/m}^2$  de superfície, sendo imediatamente espalhado com vassoura, criando uma fina película de ligação entre a base e a argamassa semi-seca que será aplicada.

O preparo da camada de aderência deverá ser realizado por partes para que a nata de cimento não endureça antes do lançamento da argamassa de contrapiso. Assim, este procedimento deve ter início nos locais de execução das mestras, tendo continuidade após estarem prontas. Os procedimentos de execução desta camada estão ilustrados nas figuras 13 e 14.



Figura 13

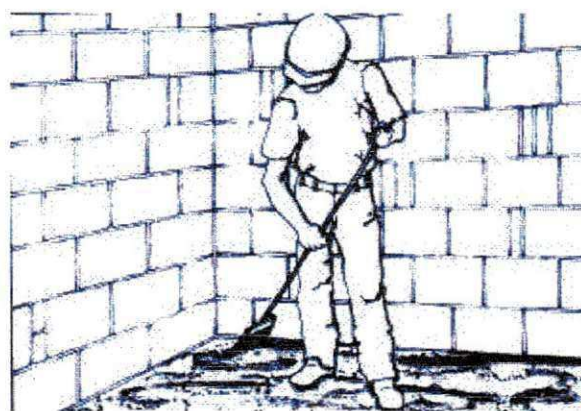


Figura 14

A execução das mestras devem se dar imediatamente antes do lançamento da argamassa para a execução do contrapiso como um todo, não sendo necessário nem mesmo recomendado sua previa execução, em função das características da argamassa utilizada. A seqüência de procedimento recomendados para a sua execução é descrita a seguir:

- ✓ Após o preparo da camada de aderência, deve-se preencher com argamassa, uma faixa no alinhamento das taliscas, utilizando-se a enxada para o seu espalhamento, conforme mostra a figura 15. A argamassa deve sobrepor o nível das taliscas;
- ✓ Utilizando-se o soquete, deve-se compactar, com energia, a camada de argamassa conta a base, conforme figura 16;

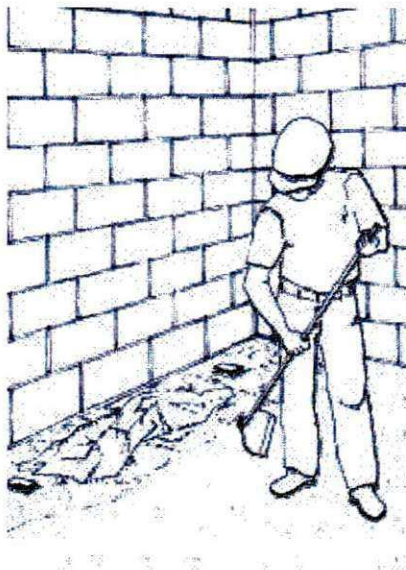


Figura 15

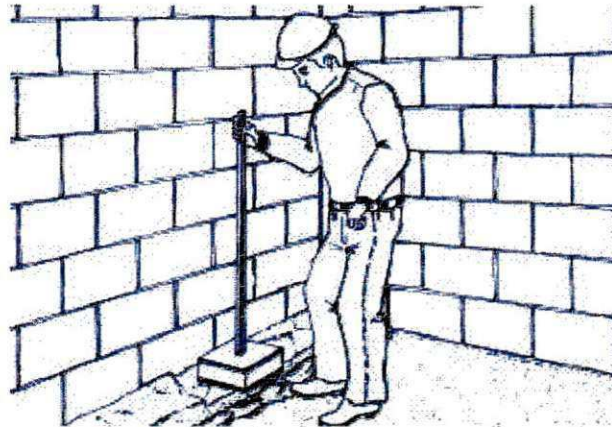


Figura 16

- ✓ Apoiando-se a régua de alumínio sobre as taliscas deve-se ir “cortando” a argamassa excedente de modo a obter toda a faixa de argamassa no mesmo nível das taliscas;
- ✓ As faixas assim executadas constituem as mestras que irão auxiliar no nivelamento do contrapiso de todo o ambiente;
- ✓ Com as mestras executadas, as taliscas devem ser retiradas como mostra a figura 17, preenchendo-se com argamassa o espaço deixado, nivelando-o com a régua metálica dando prosseguimento à aplicação da argamassa de contrapiso.

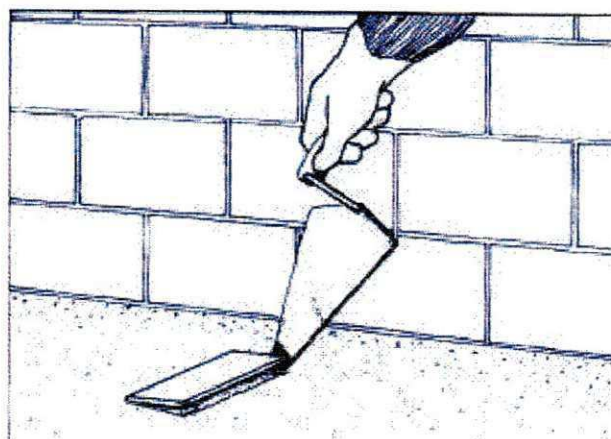


Figura 17

### 6.7.6 – APLICAÇÃO DA ARGAMASSA

Com as mestras e a camada de aderência executadas deve-se aplicar a argamassa de contrapiso na superfície restante, observando-se os seguintes procedimentos:

- ✓ Lançar a argamassa sobre a base de modo que ao ser espalhada, com enxada, sobreponha o nível das mestras, quando a espessura total do contrapiso não ultrapassar 50mm; caso contrário, o espalhamento da argamassa deverá ser feito em duas ou mais operações consecutivas intercaladas pela compactação da primeira camada, conforme os procedimentos recomendados na seqüência;
- ✓ Uma vez espalhada, a argamassa deve ser compactada com energia, empregando-se o soquete conforme já citado, pois o adequado desempenho do contrapiso e a base como com a enérgica compactação da camada que permite a eliminação dos vazios da argamassa, proporcionando uma maior compacidade e conseqüentemente uma maior resistência aos esforços mecânicos;
- ✓ Se após a compactação, a camada ficar abaixo do nível das mestras deve-se acrescentar mais argamassa, compactando novamente;
- ✓ Terminada a etapa anterior, inicia-se o sarrafeamento de toda a superfície empregando-se a régua metálica conforme já citado, a qual deve ser apoiada sobre as mestras e em movimentos de vaivém, deve-se “cortar” a superfície da argamassa até que seja atingido o nível das mestras, em toda a superfície.

Os principais procedimentos de execução da camada de contrapiso estão ilustrados nas figuras 18 a 20.

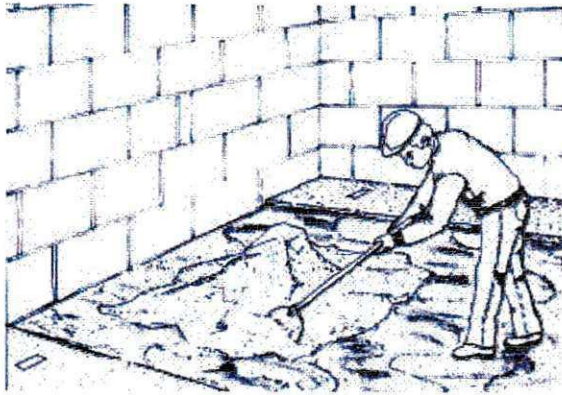


Figura 18

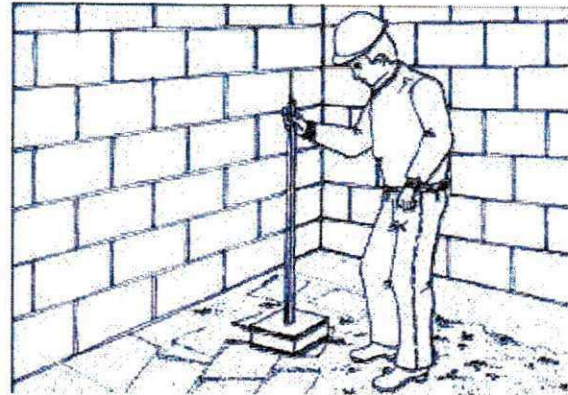


Figura 19

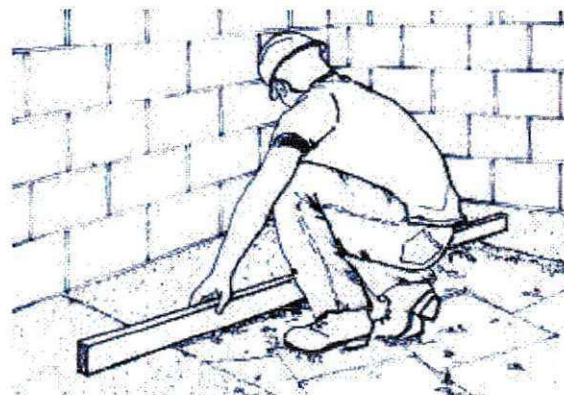


Figura 20

## 6.8 – REVESTIMENTOS CERÂMICOS

### 6.8.1 – CAMADA DE FIXAÇÃO

A camada de fixação tem por finalidade proporcionar a aderência necessária entre os componentes cerâmicos e a camada de regularização. Na técnica de execução racionalizada de produção de revestimentos verticais podem ser empregadas argamassas colantes ou colas.

As principais diferenças entre estas duas camadas de fixação são relativas às espessuras da mesma (e conseqüentemente a possibilidade de absorver irregularidades da base) e a capacidade de aderência às bases não-porosas.

### 6.8.2 – JUNTAS

Tendo em vista o caráter modular do revestimento com componentes cerâmicos, sempre existirão juntas entre as peças. Além destas, em função das características da base,

pode ser necessário a realização de juntas de trabalho ou de movimentação, projetada para reduzir as tensões induzidas pelas deformações da base e/ou do revestimento, e de juntas de dilatação ou estruturais, que acompanham as juntas estruturais do edifício.

### 6.8.3 – PROJETO DE REVESTIMENTO

O projeto de revestimento pode ser desenvolvido em conjunto com o projeto arquitetônico ou posteriormente. É essencial, porém, que contemple todas as especificações gráficas e descritivas que definam completamente como o mesmo deverá ser executado. Estas se referem, por exemplo: à definição da composição e dosagem das argamassas e da espessura das camadas moldadas com estas; à definição dos componentes cerâmicos; à definição de detalhes construtivos necessários ao bom desempenho do revestimento; à definição de detalhes que incrementem a produtividade do processo; à definição dos parâmetros de controle e especificações de desempenho.

Os principais parâmetros a serem considerados ao se projetar o revestimento são: a natureza e as características da base e das camadas constituintes; as solicitações de obra; as solicitações durante sua vida útil; as condições de proteção e de contorno e a geometria dos painéis a serem revestidos.

### 6.8.4 – DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Buscando organizar as atividades de concepção e desenvolvimento do projeto de revestimento propõe-se que o trabalho seja subdividido em três etapas.

A primeira envolve a **análise preliminar** dos demais projetos do edifício, buscando-se identificar e conhecer as especificações produzidas para os demais sistemas.

Com os subsídios da primeira etapa, desenvolve-se a etapa de **especificações e elaboração do projeto** de revestimento, na qual devem ser considerados os parâmetros anteriormente abordados e a necessidade de adoção de detalhes construtivos específicos, como juntas, pingadeiras, contra-marcos, etc., entre outros.

Na terceira etapa, de **redefinição do projeto**, as diretrizes globais do projeto poderão ser reavaliadas admitindo-se correções para as especificações inicialmente elaboradas, principalmente em decorrência das reais características da obra, da alteração da programação das atividades, da disponibilidade de materiais, etc.

## **7.0 – NR-18**

A NR-18 é uma norma regulamentadora que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

É proibido o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra.

A NR estabelece as condições para a área de vivência, demolições, escavações, carpintaria, armações de aço, estruturas de concreto, estruturas metálicas, operações de soldagem e corte a quente, escadas, rampas, proteção contra quedas de altura, movimento e transporte de materiais e pessoas, andaimes, cabos de aço, alvenaria, serviços em telhados, instalações elétricas, equipamentos de proteção individual, armazenamento e estocagem de materiais, proteção contra incêndios, etc.

## **8.0 – O ESTÁGIO**

### **8.1 – ORIENTAÇÃO DA OBRA**

A obra possui a frente e a lateral (norte e oeste) direita para terrenos baldios, sendo uma construção nova na área, nos fundos e a lateral esquerda do edifício (fachada sul e leste) existem edificações em construção e edificações construídas.

### **8.2 – O TERRENO DA CONSTRUÇÃO**

O terreno possuía uma inclinação considerável e foi necessário moldar o seu perfil para se adaptar ao projeto que tem uma concepção plana. Utilizaram-se também procedimentos mecânicos e manuais, para dar-lhe características especificadas e a limpeza do terreno foi feita através de máquinas e caminhões.

### **8.3 – ANALISANDO O CANTEIRO DE OBRAS**



O canteiro de obras foi projetado visando a redução do número de movimentos dos operários. A betoneira está localizada ao lado do elevador, bem como o reservatório de água (Foto 01), o cimento, a cal e a argamassa colante é armazenado em local coberto e protegido das intempéries próximo a betoneira (Foto 02); a areia está a uma distancia de três metros da betoneira (Foto 03); o depósito de cerâmica está ao lado do elevador social (Foto 04) e o ferreiro e o marceneiro também estão dispostos a uma pequena distância do elevador.

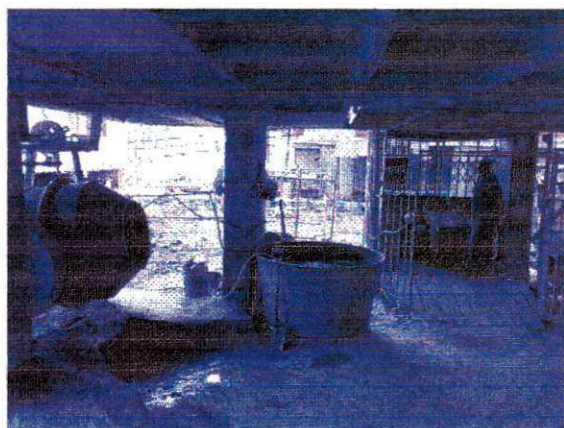


Foto 01 – Betoneira e Água



Foto 02 – Cimento e Argamassa Colante



Foto 03 – Areia

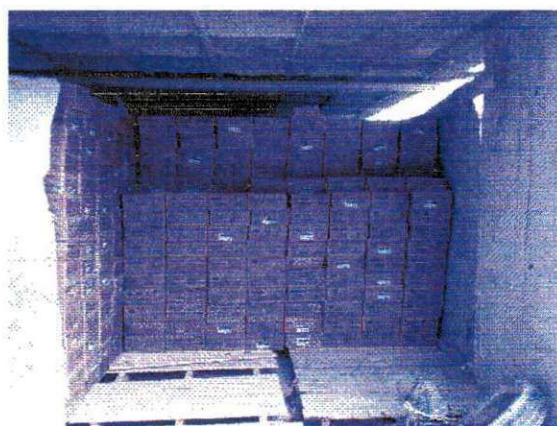


Foto 04 - Cerâmica

#### 8.4 – TAREFAS EXECUTADAS NO ESTÁGIO

O Estágio envolveu um processo de aprendizagem, integrando a teoria à prática. As atividades desenvolvidas no estágio foram:

- Verificação das características gerais da obra;
- Verificação da fase da obra;
- Organização do canteiro de obras;
- Verificação das características e armazenagem dos materiais utilizados na obra;

- Análise das plantas dos projetos da obra e sua devida aplicação;
- Utilização dos diversos prumos, esquadros e linhas de eixo;
- Verificação da argamassa utilizada para os revestimentos de piso, parede e teto;
- Verificação do processo de revestimentos cerâmicos;
- Constituição da equipe de trabalho, condições de trabalho ,estadia e verificação da segurança no trabalho.

### **CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA OBRA E SUA ARMAZENAGEM**

Os materiais mais utilizados na obra, no período do estágio foram: Areia, como agregado miúdo, cimento, cal, argamassa colante e cerâmica.

Como agregado miúdo, para a confecção da argamassa de revestimento, utilizou-se areia grossa peneirada na peneira de 5 mm proveniente de Barra de Santana (Rio Paraíba).

Para a confecção da argamassa foi utilizado o cimento Portland ITA CP II-Z-32 como material ligante. Pôde ser observada ainda a estocagem do mesmo, ou seja, o cimento de um pedido não era totalmente utilizado até a chegada do outro, o que podia prejudicar as características do cimento do primeiro pedido, devido o tempo de armazenamento até a sua utilização.

Da mesma forma que ocorria com o cimento ocorria com a cal e com a argamassa colante, todos armazenados próximos ao cimento.

### **ANÁLISE DOS PROJETOS E SUAS DEVIDAS APLICAÇÕES**

Todos os projetos foram analisados antes do início das atividades do estágio na obra principalmente os projetos arquitetônicos. Todos eram executados como planejados , exceto , quando se exigiam algum tipo de correção.

### **ACOMPANHAMENTO DA UTILIZAÇÃO DO PRUMO, DO ESQUADRO E DAS LINHAS DE EIXO**

O prumo era utilizado para verificar o alinhamento do revestimento de argamassa de forma correta bem como o esquadro para saber se as fôrmas e alvenarias estavam sendo

implantadas como planejados nos projetos. Já a linha de eixo servia para fazer as medidas padrão para os projetos.

### **MÃO-DE-OBRA**

As tarefas foram executadas por etapas, inicialmente rebocou-se todo o edifício, em seguida se iniciou o contrapiso. Porém, antes que o mesmo fosse concluído, três equipes foram designadas para a execução do revestimento cerâmico da parte externa do edifício, sendo uma equipe na fachada principal (norte), outra na fachada dos fundos (sul) e outra na lateral (leste). A fachada principal foi a de mais difícil execução devido uma viga existente do lado de fora da obra (estética) e conseqüente demora na montagem e desmontagem do jaú, e ainda a existência de vários detalhes na fachada, a exemplo das varandas. Ao mesmo tempo foi concluída a fase de contrapiso dos pavimentos, restando o contrapiso de toda a escada.

Os operários são todos funcionários do condomínio e recebem seus honorários no dia 30. Porém, um adiantamento lhes é dado no dia 15 de cada mês.

O condomínio arca com as despesas referentes a medicamentos necessários aos operários devido, principalmente, a acidentes ocorridos dentro da obra.

O trabalho é realizado de Segunda a Quinta, das 7h às 12h e das 13h às 17h, na Sexta das 7h às 12h e das 13h às 16h.



Foto 05 – Reboco do Hall



Foto 06 – Mestras do Hall

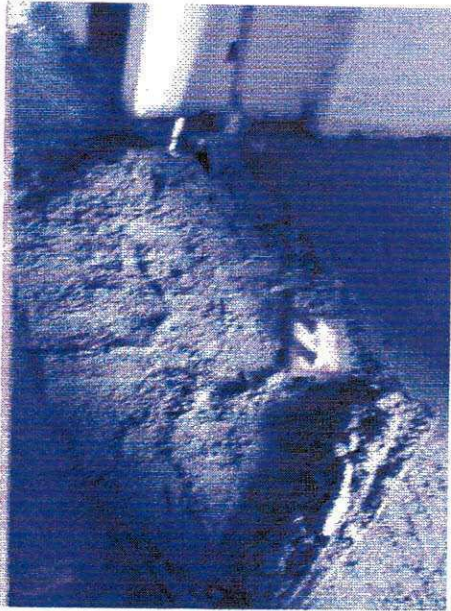


Foto 07 – Contrapiso Cômodo

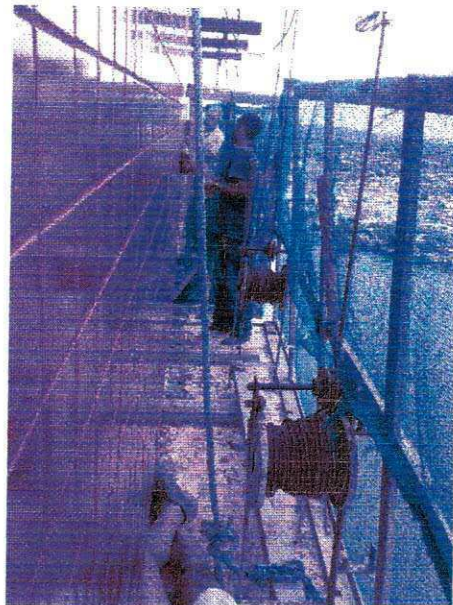
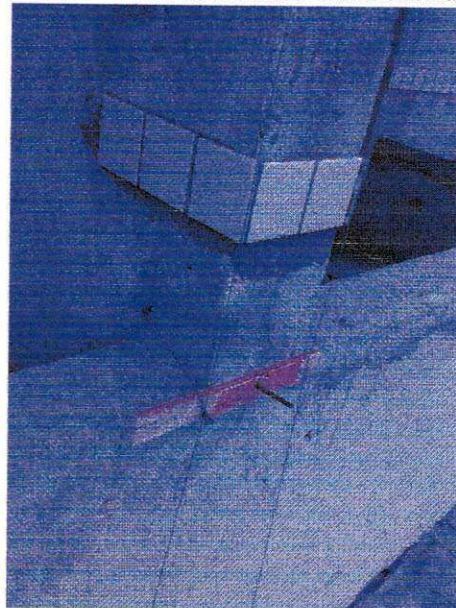
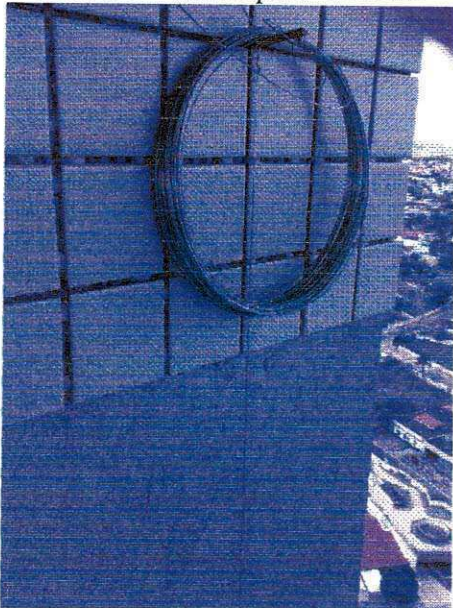


Foto 08 – Revestimento Fachada Sul



Fotos 09 e 10 – Linhas de referencia para revestimento da Fachada Sul.

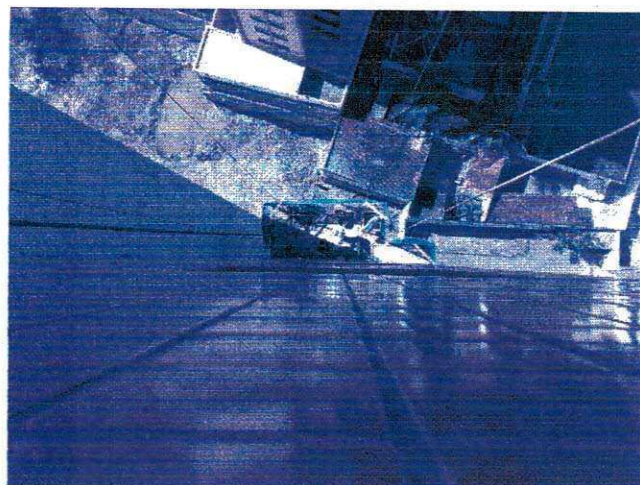


Foto 11 – Revestimento Fachada Norte

## 8.5 – CARACTERÍSTICAS DA OBRA ENFATIZANDO A NR-18

Um fator importante no canteiro de obras é a questão do número de funcionários e a área de vivências destes. A obra possuía quinze operários e alguns moravam no próprio canteiro. De posse dessas informações e de acordo com a norma regulamentadora (NR-18) constata-se que por norma não é obrigatória a elaboração do PCMAT.

Analisando o item área de vivência constatou-se que o canteiro de obras possuía instalações sanitárias, porém não eram adequadas faltando um melhor conforto ambiental. O canteiro era dotado de alojamento com pouca iluminação natural e carente de uma certa organização tais como a instalação de um vestiário. O alojamento possui uma cozinha adequada a situação e com separação do local das refeições e não possui uma área de lazer.

O canteiro não dispunha de lavanderia, obrigando os operários a utilizar os lavatórios dos sanitários para lavar as roupas.

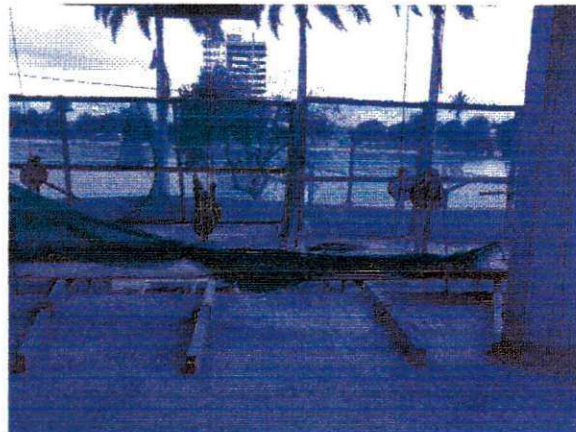
O canteiro tinha também lavatórios individuais com torneira de plástico, onde eram instalados a uma altura de 0,90m e ligados à rede de esgotos. Os lavatórios não dispunham de recipiente para coleta de papéis usados tendo que os operários jogarem os papéis no vaso sanitário ou deslocar-se para lançá-lo em outro recipiente fora do lavatório ou até no canteiro de obras. A área dos vasos sanitários era separada uma das outras por uma barreira de 1,80m de altura. Cada área possuía um vaso. As portas não são providas de trinco interno, podendo causar algum constrangimento a algum funcionário. Os vasos sanitários não possuíam boas qualidades de higiene.

O alojamento tinha pé-direito de 2,70m sendo inadequada a utilização de camas duplas (Beliches). As mesmas eram utilizadas, sendo que a cama superior era desprovida de proteção lateral e escada. Os colchões eram de espuma sem densidade específica, sendo as roupas de cama de propriedade dos trabalhadores.

Já o local para refeições tinha paredes que permite o isolamento durante as refeições, piso de concreto, capacidade para atender todos os trabalhadores no horário das refeições, ventilação e iluminação natural e artificial, lavatório instalado em suas proximidades, mesa com tampo liso e lavável, assentos em número suficiente para atender aos usuários e não tinha comunicação direta com as instalações sanitárias. No que diz respeito à segurança foi perceptível alguns descuidos.

Os vãos de acesso às caixas dos elevadores possuíam fechamento provisório de 1,20m (um metro e vinte centímetros) de altura, o que não ocorria em todos os pavimentos.

Em todo perímetro da construção do edifício foi instalado uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje, com as dimensões de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) de projeção horizontal e 0,80m (oitenta centímetros) de extensão com inclinação de 45°, como pode ser observado nas fotos 8 e 9 a seguir.



Fotos 12 e 13 – Plataforma principal de proteção

O edifício não possuía tela protetora contra projeção de materiais e ferramentas gerando de vez em quando reclamações dos vizinhos .

Um único elevador (gaiola) era utilizado para transporte de matérias e passageiros, inclusive simultaneamente. Tal deficiência foi sanada assim que o elevador social do edifício foi liberado para uso. A torre do elevador era montada pelos próprios operários do edifício.

A empresa fornecia aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante às disposições contidas na NR 6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI, porém não era observado o uso constante do capacete por parte de alguns operários, alguns deles afirmavam que a experiência exauria a necessidade do uso dos mesmos.

O cinto de segurança tipo pára-quedista era utilizado com freqüência em atividades nas quais haja risco de queda do trabalhador. Nenhum tipo de sinalização foi encontrado na obra.

Na questão que diz respeito à armazenagem e estocagem de materiais, foi observado que o cimento é armazenado em local protegido das intempéries, porém é estocado

em pilhas de 12 (doze) sacos, onde o recomendado na embalagem do produto é de 10 (dez) pilhas.

A empresa não oferece treinamento para os funcionários.

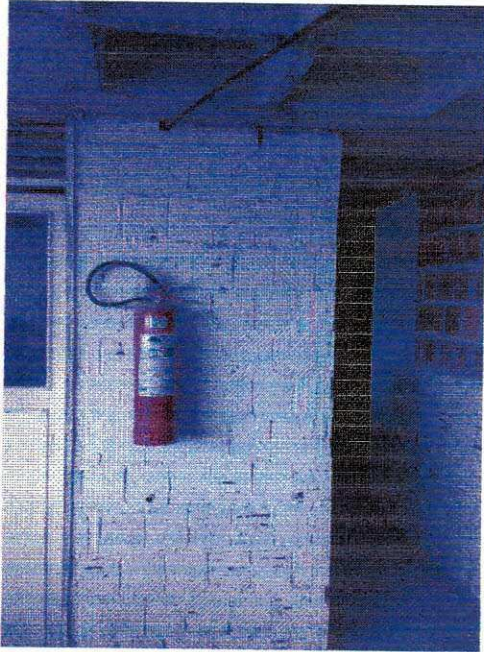


Foto 14 – Presença do extintor

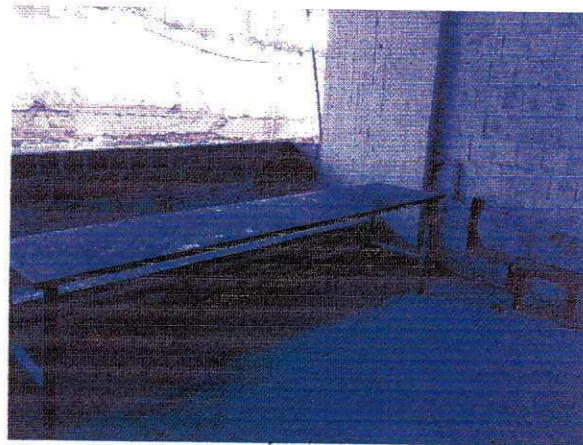


Foto 15 – Área do Refeitório

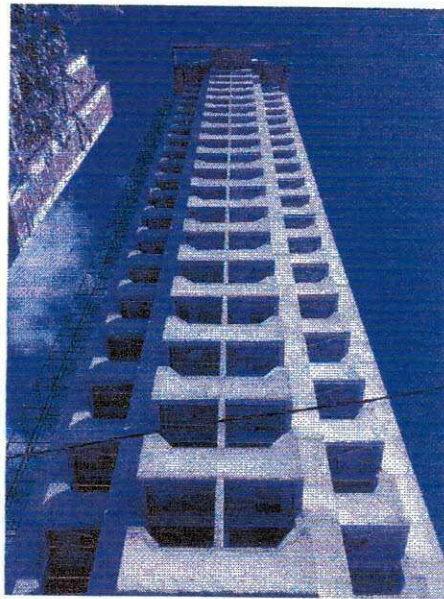


Foto 16 – Fachada principal da obra

## 9.0 – CONCLUSÃO

Pode-se observar que a construção civil está propícia a apresentar erros e que estes erros tendem a aumentar se houver negligência, descompromisso e falta de atenção por parte dos que compõem toda a construção. A obra pode apresentar falhas por falta de informação dos operários ou talvez do engenheiro responsável da obra ou da parte administrativa. Pode acontecer que os operários não tenham as informações necessárias para realizar tais tarefas ou se recusarem a receber novas informações para um trabalho correto. É responsabilidade do engenheiro e do administrador da obra proporcionar treinamentos e aperfeiçoamento de tais funcionários.

A questão do bem estar e segurança no trabalho devem estar presentes nas obras da construção civil. Muitos funcionários não usam os cintos de segurança nem os outros equipamentos de proteção individual por imprudência e irresponsabilidade. Os funcionários tendem a serem pessoas que não se cuidam no trabalho e cabe aos superiores tentar reverter tal quadro no ambiente de trabalho.

Outro fato importante é que o engenheiro e responsáveis pela obra devem estar sempre bem informados e atentos para as mudanças e inovações tecnológicas e sempre dispostos a mudar de ponto de vista. Pode-se perceber que os executores nem sempre estão antenados com novas informações e nem com as mudanças das normas de execução de serviços.

Diante da experiência deste estágio é possível afirmar que o conhecimento prático adquirido nas obras é de simples assimilação, de pouca complexidade e limitado com relação às próprias experiências. Porém, o embasamento teórico é indispensável ao crescimento profissional vivenciado em um estágio acadêmico.

O engenheiro civil deve ser um eterno estudante de engenharia, porque os princípios teóricos a cada momento estão mais aprofundados, necessitando de uma contínua atualização do profissional. O responsável de uma obra deve conhecer as normas, que visam acima de tudo à segurança dentro da obra, como a NR-18, que, como visto, é de difícil cumprimento na íntegra, mas não impossível. Alguns pontos da norma são descumpridos simplesmente por falta de conhecimento acadêmico do estagiário ou do engenheiro responsável.



Os novos engenheiros têm a missão de elevar a qualidade da engenharia, fazendo com que procedimentos inadequados sejam evitados, bem como o cumprimento da ética e da disciplina para o engrandecimento e sobrevivência de nossa sociedade civil.

## 10.0 – BIBLIOGRAFIA

Apostila do Curso de Construções de Edifícios do professor Marcos Loureiro Marinho - Universidade Federal da Paraíba.

Notas de aula da disciplina Gestão de obras da professora Constância – SENAI – 2001.

NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções, Volume I, 7ª Edição – Editora Edgard Blucher Ltda, 1979.

MARINHO, Marcos Loureiro. Construção de Edifícios. DEC, CCT, UFPB.

RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção. São Paulo : Pini, 1984.

SABBATINI, Fernando Henrique. Tecnologia de Execução de Revestimentos de Argamassas – 13º SIMPATCON.

BARROS, Mercia Maria S. Boturra de. Recomendações para a Produção de Contrapisos para Edifícios. São Paulo, 1995.

BARROS, Mercia Maria S. Boturra de; SABBATINI, Fernando Henrique. Produção de Revestimentos Cerâmicos para Paredes de Vedação em Alvenaria: Diretrizes Básicas. São Paulo, 2001.