



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL
ORIENTADOR: Phd. JOÃO BATISTA QUEIROZ DE CARVALHO
ALUNO: CLENIO DIEGO SILVA SANTOS**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande abril de 2014.



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

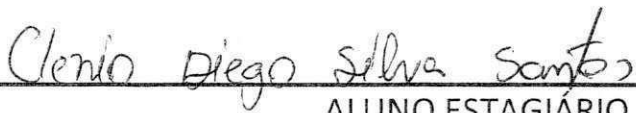
Relatório de Estágio Supervisionado, a ser entregue como requisito básico para conclusão do curso de bacharelado em Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande.



PROFESSOR: JOÃO BATISTA QUEIROZ DE CARVALHO



SUPERVISOR DE ESTÁGIO
ENGENHEIRO CIVIL: HUMBERTO MAYNART SANTOS



ALUNO ESTAGIÁRIO
CLENIO DIEGO SILVA SANTOS

Campina Grande abril de 2014.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Tabela 1- Correspondência entre espessura e peso de ferro
Tabela 2- Traço de Argamassa (cimento:cal:areia) em latas de 18 litros
Tabela 3- Espessura das Juntas no Assentamento de Azulejos
Tabela 4- Vãos Máximos das Terças
Tabela 5- Vãos Máximos dos Caibros
- Figura 1- Exemplo de Curva ABC
Figura 2- Exemplo de Cronograma Físico Financeiro
Figura 3- Etapas de Locação de Obras
Figura 4- Tipos de Fundações Diretas
Figura 5- Alvenaria Estrutural
Figura 6- Alvenaria de Vedação
Figura 7- Tijolo Maciço
Figura 8- Tijolo Baiano
Figura 9- Tijolo de 8 Furos
Figura 10- Tijolo Laminado
Figura 11- Tijolos de Solo Cimento
Figura 12- Blocos de Concreto
Figura 13- Placas em Drywall
Figura 14- Placas Cimentícias
Figura 15- Levantamento de Paredes com Tijolos Maciços
Figura 16- Amarração de Paredes em Blocos de Concreto
Figura 17- Levantamento de Paredes com Tijolos Furados
Figura 18- Levantamento de Paredes e Drywall
Figura 19- Levantamento de Paredes com Placas Cimentícias
Figura 20- Coxim de Concreto na Alvenaria de Tijolos
Figura 21- Uso de Canaletas reforçadas com Aço em Alvenaria de Tijolos
Figura 22- Levantamento de Muro Externo
Figura 23- Armazenamento do Cimento
Figura 24- Aços Laminados a Quente
Figura 25- Aços Encruados a Frio
Figura 26- Aços para Concreto Protendido
Figura 27- Excesso e Falta de Água na Argamassa
Figura 28- Mistura Manual do Concreto
Figura 29- Mistura Mecânica do Concreto
Figura 30- Adensamento do Concreto com Vibrador de Imersão
Figura 31- Processo de Cura do Concreto
Figura 32- Forma para Pilar e Escoramento para Laje Pré-Moldada
Figura 33- Preparo Manual da Argamassa
Figura 34- Preparo Mecânico da Argamassa
Figura 35- Aplicação Tradicional de Argamassa
Figura 36- Aplicação "cordão" de Argamassa

- Figura 37- Posicionamento das Taliscas
- Figura 38- Desempenamento com Régua
- Figura 39- Formas de Assentamento de Azulejos
- Figura 40- Assentamento de Azulejos
- Figura 41- Rejuntamento de Azulejos com Espátula
- Figura 42- Assentamento de Pastilhas no Piso
- Figura 43- Assentamento de Pastilhas na Parede
- Figura 44- Nivelamento do Piso
- Figura 45- Juntas Vertical e Horizontal de Expansão
- Figura 46- Juntas Superficiais
- Figura 47- Junta Estrutural
- Figura 48- Aplicação com Desempenadeira Dentada e Estocagem de Argamassa Colante
- Figura 49- Estrutura de Telhado de Madeira
- Figura 50- Estrutura de Telhado Metálico
- Figura 51- Tesoura para Telhados
- Figura 52- Terças Apoiadas na Tesoura do Telhado
- Figura 53- Espaçamento de Ripas
- Figura 54- Tipos de Emendas e Ligações
- Figura 55- Emboçamento da Cumeeira
- Figura 56- Colocação das Telhas
- Figura 57- Telha Cerâmica Italiana
- Figura 58- Telha Cerâmica Romana
- Figura 59- Telha Cerâmica Americana
- Figura 60- Telha Cerâmica Colonial
- Figura 61- Telha Cerâmica Francesa
- Figura 62- Telha Cerâmica Paulista
- Figura 63- Telha Cerâmica Plan
- Figura 64- Telha de Concreto
- Figura 65- Telha Metálica
- Figura 66- Telha em Fibrocimento
- Figura 67- Telhas Translúcidas
- Figura 68- Telha Termoacústica
- Figura 69- Calhas Tipo Coxo
- Figura 70- Calhas Tipo Platibanda
- Figura 71- Calhas Tipo Moldura
- Figura 72- Calha de Água Furtada
- Figura 73- Condutores de Águas Pluviais
- Figura 74- Coletores com e sem Caixa de Areia Grelhada
- Figura 75- Esquadria de Madeira para Portas
- Figura 76- Detalhes da Fixação das Esquadrias
- Figura 77- Porta Almofadada de Madeira
- Figura 78- Janela Veneziana de Madeira
- Figura 79- Portas Metálicas com Postigo
- Figura 80- Tipos de Esquadrias Metálicas
- Figura 81- Tinta Latex PVA

- Figura 82- Tinta Látex Acrílica
- Figura 83- Tinta Esmalte Sintético
- Figura 84- Tinta Óleo
- Figura 85- Tinta Epóxi
- Figura 86- Verniz Poliuretano
- Figura 87- Tinta de Borracha Clorada
- Figura 88- Zarcão para Superfícies Metálicas
- Figura 89- Eflorescência em Parede
- Figura 90- Desagregamento Acompanhado de Deslocamento em Parede
- Figura 91- Saponificação em Parede
- Figura 92- Manchas Causadas por Pingos de Chuva em Parede
- Figura 93- Trincas e Fissuras em Parede
- Figura 94- Descascamento em Parede
- Figura 95- Bolhas em Parede
- Figura 96- Interface do AutoCAD
- Figura 97- Gabarito
- Figura 98- Concretagem e acabamento das sapatas
- Figura 99- Corpos de prova e Abatimento slump
- Figura 100- Formas para o reservatório
- Figura 101- Reservatório executado e aterrado
- Figura 102- Execução da escada, laje nervurada e maciça, e Escoramento da laje (Monte Nevado)

SUMÁRIO

- 1- APRESENTAÇÃO
- 2- AGRADECIMENTOS
- 3- OBJETIVOS E FINALIDADES
 - 3.1- Dos Objetivos
 - 3.2- Das Finalidades
- 4- INTRODUÇÃO
- 5- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
 - 5.1- Empresa
 - 5.2- Call Center (Central de Atendimento)
 - 5.3- Licitação
 - 5.3.1- Carta Convite
 - 5.4- Tipos de Contrato de mão de obra
 - 5.5- Fiscalização, acompanhamento e controle de obras
 - 5.5.1- Diário de Obra
 - 5.5.2- Curva ABC
 - 5.5.3- Cronograma físico-financeiro
 - 5.6- Etapas e atividades desenvolvidas em obras da construção civil
 - 5.6.1- Serviços Preliminares
 - 5.6.1.1- Demolições
 - 5.6.1.2- Limpeza do terreno
 - 5.6.1.3- Movimento de terras
 - 5.6.1.4- Canteiro de Obras
 - 5.6.1.5- Instalações de Força
 - 5.6.1.6- Instalações Hidrossanitárias
 - 5.6.1.7- Locação da Obra
 - 5.6.1.8- Estudo do Terreno
 - 5.6.2- Trabalhos de Execução
 - 5.6.2.1- Fundações
 - 5.6.2.2- Infraestrutura
 - 5.6.2.3- Superestrutura
 - 5.6.2.4- Alvenaria
 - 5.6.2.4.1- Elemento de Alvenaria
 - 5.6.2.4.2- Elevação da Alvenaria

Relatório de Estágio Supervisionado

- 5.6.2.4.3- Outros tipos de reforços em paredes de alvenaria
- 5.6.2.4.4- Muros
- 5.6.2.5- Detalhes de execução em obras com concreto armado
 - 5.6.2.5.1- Tipos de concreto
 - 5.6.2.5.2- Controle tecnológico do concreto
 - 5.6.2.5.3- Produção de Concreto
- 5.6.2.6- Detalhes de Execução em Obras com Argamassa
 - 5.6.2.6.1- Argamassas para Alvenaria
- 5.6.2.7- Revestimento
 - 5.6.2.7.1- Paredes, tetos e muros
 - 5.6.2.7.1- Pisos
- 5.6.2.8- Cobertura
 - 5.6.2.8.1- Estruturas de Madeira
 - 5.6.2.8.2- Estruturas Metálicas
 - 5.6.2.8.3- As Peças
 - 5.6.2.8.4- Ligações e emendas
 - 5.6.2.8.5- Telhas
 - 5.6.2.8.5.1- Tipos de Telhas
 - 5.6.2.8.6- Condutores
 - 5.6.2.8.6.1- Calhas
 - 5.6.2.8.6.2- Água furtada
 - 5.6.2.8.6.3- Condutores
 - 5.6.2.8.6.4- Coletores
- 5.6.3- Trabalhos de Acabamento
 - 5.6.3.1- Esquadrias
 - 5.6.3.1.1- Tipos de Esquadrias
 - 5.6.3.1.1.1- Madeiras
 - 5.6.3.1.1.2- Metálicas
 - 5.6.3.2- Pintura Geral
 - 5.6.3.2.1- Tintas
 - 5.6.3.2.1.1- Tipos de Tintas
 - 5.6.3.2.1.2- Qualidade das Tintas
 - 5.6.3.2.1.3- Preparação da Superfície
 - 5.6.3.2.1.4- Esquema de Pintura

Relatório de Estágio Supervisionado

5.6.3.2.1.5- Cuidados Gerais

5.6.3.2.1.6- Condições Ambientais Durante a Aplicação

5.7- Sistemas CAD

5.7.1- AutoCAD

6- DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

6.1- Considerações Preliminares

6.2- Trabalhos Burocráticos Realizados pela Fiscalização

6.3- Estado Inicial do Terreno/Edifício e Serviços Preliminares

6.4- Atividades de Execução Desenvolvidas na Obra

6.5- Segurança na Obra

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- APRESENTAÇÃO

Este trabalho especifica e detalha as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado do aluno Clenio Diego Silva Santos. Atividade necessária para a conclusão do curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

O objetivo básico do estágio foi à integração do aluno ao trabalho prático na construção civil, ao qual houve uma vasta familiarização com a realidade no canteiro de obras e proporcionou a oportunidade de solucionar alguns problemas relacionados à execução do projeto.

As atividades desenvolvidas no estágio foram a de fiscalização, acompanhamento e controle da obra, com a elaboração de relatórios e notas técnicas, levantamentos para elaboração de desenhos em ferramentas CAD e acompanhamento da execução dos processos construtivos, desde a fase de escavação até a fase de acabamentos.

Estas atividades do estágio supervisionado ocorreram no período de 25 de novembro de 2013 a 07 de fevereiro de 2014, com duração de 18 horas semanais, totalizando 180 horas, durante o período letivo 2013.2.

O estágio foi realizado em parceria com a empresa Paraíba Construções e empreendimentos imobiliário Ltda. A mesma realiza a obra do Monte Nevado localizada na cidade de Campina Grande - PB, o supervisor do estágio o engenheiro Denion Mitia Brasilino dos Santos desligou-se da construtora e portanto meu estágio foi supervisionado por Humberto Maynart Santos engenheiro contratado para ser o responsável pela construção.

2- AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me dar a oportunidade de cursar uma faculdade, e ter conseguido chegar até essa etapa da vida estudantil. A minha mãe Clêuma Maria Silva sempre me deu força nos momentos difíceis e comemorarem comigo os momentos de alegria, a minha família em geral, a UFCG que eu sempre prezarei por ter o privilégio de me formar no curso de engenharia civil, ao Professor João Queiroz pela aceitação quase que imediata a ser meu orientador de estágio, a empresa Paraíba Construções e empreendimentos imobiliário Ltda. e o meu concedente do estágio, ao Engenheiro supervisor Denion Mitia Brasilino Santos e Humberto Maynard dos Santos. por ter dividido junto comigo as vastas experiências constantes na obra na qual estagiei e compreensão e bom entendimento na realização das tarefas executadas.

Agradeço ainda aos Mestres de obras, carpinteiros, pedreiros, ferreiros, armadores, serventes, ajudantes e funcionários diversos das empresas e a todos os outros que me auxiliaram em todos os problemas e obstáculos encontrados no decorrer de minha caminhada.

Um agradecimento especial a todos os meus professores e laboratoristas que contribuíram na minha vida acadêmica e para o enriquecimento da minha formação profissional, e por fim, aos meus companheiros de curso e amigos que sempre estiveram dispostos a me ajudar em todas as situações, tornando-nos uma grande família.

3- OBJETIVOS E FINALIDADES

3.1- Dos Objetivos

Descrever as atividades realizadas pelo estagiário Clenio Diego na fiscalização, acompanhamento e controle de obra na construção do Edifício Monte Nevado, quanto na fase de levantamentos para elaboração de plantas baixas como na de orçamentos.

Apresentar métodos de acompanhamento, fiscalização, controle e execução da obra, apontando as diversas situações desenvolvidas e ocorridas cotidianamente na execução das tarefas no período de estágio, soluções encontradas para os problemas de ordem técnica, desenvolver a capacidade crítica relacionada à execução da obra, racionalização do material empregado na mesma e o relacionamento entre os diversos funcionários.

3.2- Das Finalidades

Este estágio supervisionado teve por finalidade:

- ✓ Aplicar todo o conhecimento teórico obtido em sala de aula até o presente momento;
- ✓ Obtenção de novos conhecimentos no campo da Engenharia Civil;
- ✓ Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar da melhor maneira possível, os problemas que vierem a surgir no decorrer de uma obra;
- ✓ Treinamento do relacionamento com operários, fornecedores de material de construção, dentre outros.

4- INTRODUÇÃO

O ramo da construção civil é um dos que mais crescem e mais empregam no Brasil, por este mesmo motivo existe um grande desprendimento de capital e mão de obra por parte das construtoras. Necessita-se, portanto, de uma administração racional dos recursos e funcionários a fim de reduzir os custos. Um bom planejamento das atividades a serem desenvolvidas no decorrer das construções, bem como um levantamento preciso de orçamento nos leva a obtenção de êxito na mesma.

Com o propósito de possibilitar o aprendizado em diversos espaços e respeitar a carga horária disponível do aluno, a instituição da UFCG em parceria com a Usina de Projetos Ltda., oferece, por meio da Pró-Reitoria de Ensino (PRE), estágios para alunos do Curso de Engenharia Civil, procurando assim, formar profissionais capacitados a atuar como engenheiros civis.

As atividades desenvolvidas no estágio possibilitam a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante a graduação. Torna-se comum a leitura e conferência de projetos, estudo de técnicas que atendam às datas estabelecidas nos cronogramas. Além da aplicação prática dos conhecimentos teóricos obtidos durante o curso, o estágio possibilita o aprendizado de novos conhecimentos, em especial os que tratam da gerência e coordenação de projetos. Atividades como preenchimento de diário de obras, levantamentos, medições e relatórios facilitam a compreensão dos problemas encontrados em campo e das soluções que podem ser dadas a eles, visando a soluções para esses problemas da melhor forma técnica.

No estágio relatado neste documento, todas essas atividades foram executadas pelo aluno, com ênfase nas atividades de fiscalização, acompanhamento e controle da obra, devidamente assistidas pelo supervisor responsável. Responsabilizou-se o aluno, ao acompanhamento em campo da execução dos projetos, bem como a identificação de problemas, para que fossem comunicados aos superiores e estudados conjuntamente em busca de soluções. Além do acompanhamento em campo, que se fez parte da 1ª etapa do estágio, a outra etapa do estágio proporcionou ao aluno a realização de trabalhos de “escritório”, com a utilização das ferramentas CAD para elaboração de plantas arquitetônicas (plantas baixas e cortes simétricos).

O empreendimento para a construção do edifício Monte Nevado, foi executado no bairro do Mirante, na cidade de Campina Grande, objetivando transformar um terreno antes inutilizado. A empresa responsável pela obra foi a empresa Paraíba Construções e Empreendimentos Imobiliário Ltda. A empresa, Paraíba Construções especializada na área tecnológica e nas várias disciplinas ligadas a esse tipo de empreendimento, já consolidada no mercado, deteve-se a forma de trabalho de terceirização dos projetos.

Durante o acompanhamento dos serviços, o aluno em conjunto com o engenheiro supervisor respondia diretamente ao engenheiro de produção da empresa Paraíba Construções e Empreendimentos Imobiliário Ltda., que se comunicava com os engenheiros e encarregados responsáveis pelas empresas terceirizadas. Em campo, o aluno pôde recomendar aos

profissionais métodos ou formas para correção das atividades, certificando-se de que os projetos deveriam ser seguidos conforme definidos pelos respectivos projetos.

O presente relatório de estágio supervisionado será dividido em dois segmentos descritivos e ilustrativos: Revisão Bibliográfica e Desenvolvimento das Atividades. Na Revisão Bibliográfica, será feita uma significativa apresentação do que a literatura técnica informa a respeito das atividades e serviços realizados no estágio, um desenvolvimento teórico. No Desenvolvimento das Atividades serão apresentados os serviços que foram desenvolvidos durante o estágio, desenvolvimento prático, contendo além de texto informativo, um amplo memorial fotográfico ilustrativo, ao qual se tornará mais facilitada à compreensão do leitor. O mesmo, obviamente, será composto das demais partes obrigatórias em um relatório científico. Além das que já foram apresentadas, constarão as devidas considerações finais referentes ao programa de estágio e a referência bibliográfica pesquisada.

5- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1- Empresa

Atividade econômica exercida profissionalmente pelo empresário por meio da articulação dos fatores produtivos. Associação de pessoas, bens e objetos (soma de capital e trabalho), que se destina a produção de bens e serviços visando o lucro e atendendo interesses individuais e coletivos.

5.2-Paraíba Construções e empreendimentos imobiliário Ltda.

Empresa composta por estruturas físicas e de pessoal, a alguns anos no mercado imobiliário, a Paraíba Construções e empreendimentos imobiliário Ltda., é uma das maiores construtoras da cidade de Campina Grande. A ampla experiência permite o planejamento do processo construtivo, a antecipação de tendências e a melhor relação custo/benefício do mercado.

5.3- Licitação

Procedimento administrativo a que se submetem por preceito constitucional, os órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, quando da celebração de contratos de obras e serviços, compras, alienações e locações. É composto de diversos procedimentos que têm como meta princípios constitucionais como a legalidade, a isonomia, a impessoalidade, a moralidade, a publicidade e a eficiência, com o intuito de proporcionar à Administração a aquisição, a venda ou uma prestação de serviço de forma vantajosa, ou seja, menos onerosa e com melhor qualidade possível.

5.3.1- Carta Convite

Modalidade de licitação entre os interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de três pela unidade administrativa, a qual fixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com até 24 horas de antecedência de apresentação da proposta. É a mais simples de todos os demais instrumentos contratuais de uma licitação. Utilizada para compras pequenas, no caso de aquisição de bens e serviços ou para a execução de obras de engenharia que

atendem, em geral, as necessidades cotidianas dos governos nas três esferas do poder no âmbito do Distrito Federal, dos Estados e Municípios, das empresas públicas e de economias mistas.

5.4- Tipos de Contrato de mão de obra

De acordo com (*BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções*) em um trabalho de uma construção tem-se a necessidade de estabelecer ligações com operários de diferentes especialidades: pedreiros, serventes, mestres, encanadores, carpinteiros, ferreiros, eletricitistas, etc. Existem duas formas principais de contrato com operários: por hora ou por tarefa. Os operários trabalhando por hora, podem ser contratados pelo proprietário ou pelo escritório de construção. Quando os operários trabalham por tarefa tem-se um regime de empreitada entre esse e o cliente, ou entre esse e o escritório de construções. Nos casos de construção por empreitada, o operário é designado como contratado e o proprietário como contratante, nesse caso, o engenheiro ou escritório ocupará o lugar do cliente como contratante. 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.

5.5- Fiscalização, acompanhamento e controle de obras

Trabalhos realizados por responsáveis técnicos credenciados pela empresa contratante, ou por uma comissão fiscal previamente designada pelo órgão administrativo. A administração fiscaliza, obrigatoriamente, a execução da obra para verificar se os projetos, as especificações e os demais requisitos previstos no contrato estão cumpridos. O acompanhamento e controle dos serviços são realizados mediante diário de obras, relatórios, curvas ABC e cronogramas físico-financeiros.

5.5.1- Diário de Obra

Documento que contém todos os serviços em execução na obra. O diário de obra usado por construtoras e incorporadoras para registrar informações importantes sobre cada dia de atividade na construção de um empreendimento. É uma espécie de memorial da obra. Nele, é anotado tudo o que aconteceu de importante na construção em um determinado dia: os serviços feitos, os equipamentos utilizados, as condições do clima, etc. E, se necessário, também podem ser descritos no diário os problemas na execução de serviços, falhas nos equipamentos, etc. O diário de obra é importante para a construtora, porque ele conta, dia a dia, a história do empreendimento ao longo de todo seu período de execução.

5.6- Etapas e atividades desenvolvidas em obras da construção civil

Construção civil é o termo que engloba a confecção de obras, sejam das dimensões que forem, onde participam arquitetos, engenheiros civis em colaboração com técnicos de outras disciplinas. As etapas e atividades desenvolvidas na execução de obras da construção civil englobam fases que vão desde os serviços preliminares até as atividades de acabamento.

5.6.1- Serviços Preliminares

5.6.1.1- Demolições

Serviço executado quando há a necessidade de desmanche de estrutura pré-existente, fazendo-se necessária a observação de fatores tais como especificados na norma regulamentadora vigente para serviços de demolições (NBR 5682. ABNT, 1997).

5.6.1.2- Limpeza do terreno

A limpeza do terreno, de acordo com (*BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções*), se resume no capinamento para livrá-lo da vegetação. O Material arrancado deverá ser empilhado, e retirado para um local adequado. Há nos canteiros de obra, com a eventual necessidade de demolições, materiais que restam e acumulam-se, havendo a premência de retirada dos mesmos, esses materiais são designados de resíduos da construção civil (RCC).

5.6.1.3- Movimento de terras

A terraplenagem ou movimento de terras pode ser entendida como o conjunto de operações necessárias para remover a terra dos locais em que se encontra em excesso para aqueles em que há falta, tendo em vista um determinado projeto a ser implantado. Pode-se afirmar, portanto, que todas as obras de Engenharia Civil de grande ou pequeno porte, exigem a realização de trabalhos prévios de movimentação de terras. No que diz respeito aos serviços de edificações, as terraplanagens apresentam-se sobre dois aspectos: a terraplanagem e o desaterro. Terraplanagens para regularização e para alicerces. Se o terreno oferecer irregularidades de nível será indispensável regularizá-lo antes da locação da obra. Se estiver mais elevado do que o nível da via pública, pode ser necessário desaterrá-lo, se isto for aconselhável para a melhoria do aspecto estático do edifício ou para fazer coincidir o plano do pavimento térreo do nível da rua.

5.6.1.4- Canteiro de Obras

De acordo com a NR-18, um canteiro de obras é a área de trabalho fixa e temporário, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra. Preparado de acordo com as necessidades de cada obra. Deverá ser localizado em áreas onde não atrapalhem a circulação de operários veículos e a locação das obras.

5.6.1.5- Instalações de Força

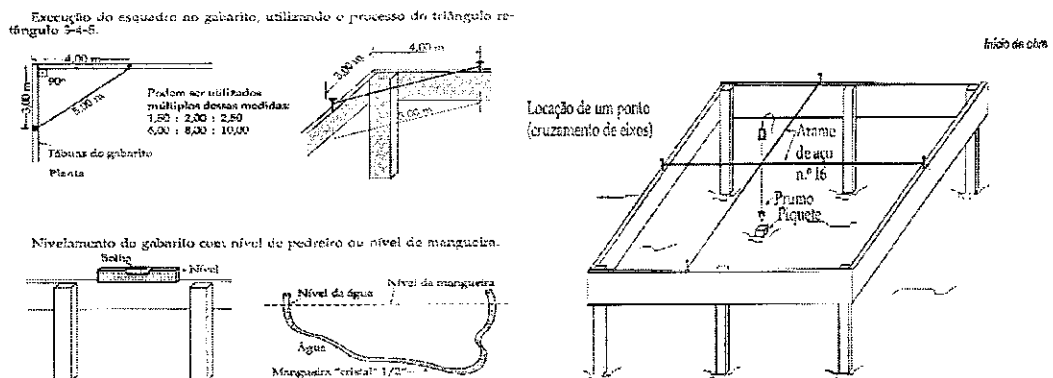
Deve-se calcular toda a potência que será necessária para o funcionamento de todo o equipamento da obra e acrescer um coeficiente de demanda, após esse levantamento o responsável deve entrar em contato com a concessionária local e ver se a rede atende a necessidade da obra. Caso a rede não atenda, fazer uma solicitação para que a concessionária faça as devidas alterações na rede próxima a obra.

5.6.1.6- Instalações Hidrossanitárias

Compreendem as instalações de água fria e esgoto sanitário. A água em uma obra de construção é de fundamental importância, pois se presta tanto para higiene dos operários como também é componente fundamental nas argamassas e concreto, devendo assim ser uma água de boa qualidade e distribuída pela concessionária local. Caso não haja possibilidade de fornecimento por parte da concessionária deve-se recorrer a outro meio de obtenção como, por exemplo, a água provinda de poços. Seja qual for a maneira de obtenção da água deve-se atentar para uma forma de reservá-la e distribuí-la por todo o canteiro.

5.6.1.7- Locação da Obra

A locação da obra é uma etapa extremamente importante, trata-se da marcação no terreno da exata posição do prédio, transportando as dimensões desenhadas no projeto arquitetônico em escala. Erros ocorridos durante a locação podem ser irreversíveis. Nas construções executadas nas cidades, são especificados afastamentos frontais e laterais pelas secretarias municipais de obras, cabendo ao engenheiro marcar no solo os demais elementos do projeto arquitetônico de modo a não infringir as pré-determinações. Nas construções rurais, cabe fixar a posição da edificação de acordo com o plano geral da obra. Aqui também há a necessidade de ser estabelecido um alinhamento básico, que poderá ser à frente de um deles, no caso de serem compostos por mais de uma edificação. Neste caso, deve-se demarcar também o eixo de todas as edificações, o que permitirá obter exatidão no alinhamento dos demais edifícios componentes do conjunto.



Relatório de Estágio Supervisionado

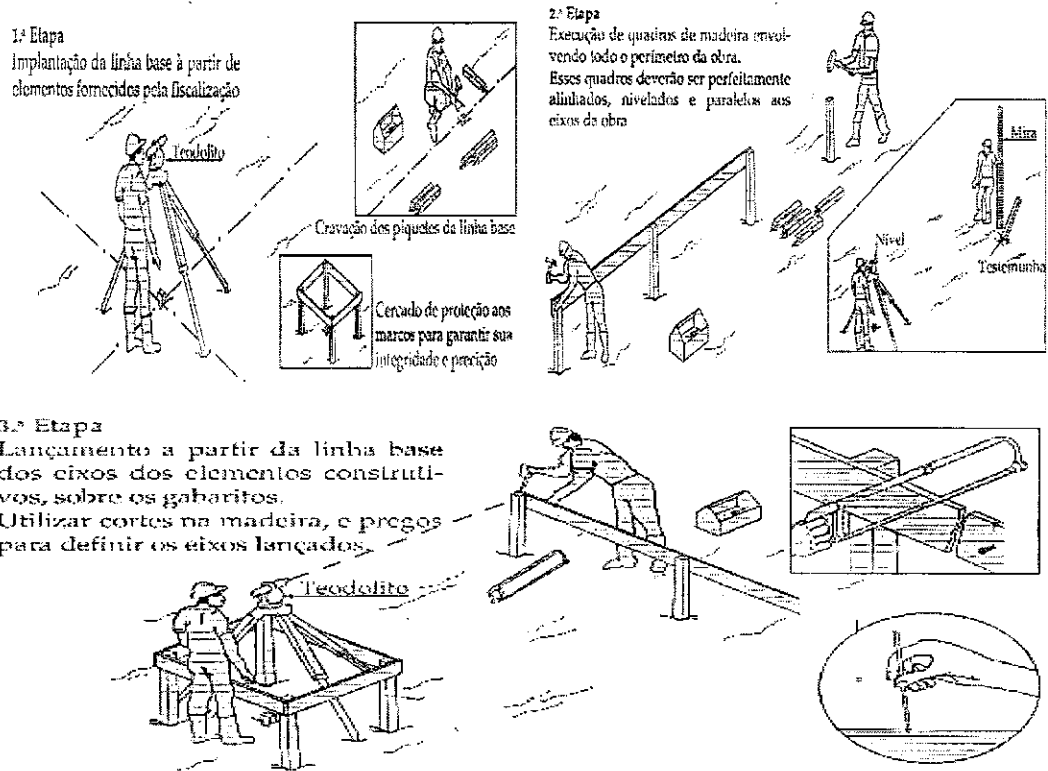


Figura 3- Etapas de Locação de Obras

5.6.1.8- Estudo do Terreno

As sondagens são investigações do subsolo que, como a Topografia, precedem o desenvolvimento de qualquer projeto e podem ser necessárias no transcorrer da obra, ou posteriormente a ela, procedimentos de engenharia que têm por escopo a obtenção de informações de subsuperfície de uma área na terra, ou na água. Estas investigações podem ser executadas por diversos processos. Destes processos, o mais frequente nas obras de construção civil é o de Sondagem à Percussão. O conhecimento destas características permitirá definir o tipo de fundação e a cota de implantação da mesma. São fundamentais para os projetistas de fundações.

5.6.2- Trabalhos de Execução

5.6.2.1- Fundações

Fundação é o elemento estrutural que tem por finalidade transmitir as cargas de uma edificação para uma camada resistente do solo. Existem vários tipos de fundações e a escolha do tipo mais adequado é função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo. Com base na combinação destas duas análises optar-se-á pelo tipo que tiver o menor custo e o menor prazo de execução. De acordo com a profundidade do solo resistente, onde está implantada a sua base, as fundações podem se classificadas em rasas (diretas) ou profundas (indiretas).

As fundações diretas, tecnicamente, são aquelas em que a profundidade de escavação é inferior a 03 (três) metros, sendo mais empregues em casos de cargas leves, como residências, ou no caso de solo firme. O baldrame é o tipo mais comum de fundação dentre as fundações rasas. Constitui-se de uma viga, que pode ser de alvenaria, de concreto simples ou concreto armado, construída diretamente no solo, dentro de uma pequena vala. Outro tipo de fundação rasa é a sapata, que pode ser dada de maneira isolada, associada ou alavancada.

As fundações profundas são mais utilizadas em casos de edifícios altos em que os esforços do vento se tornam consideráveis, e/ou nos casos em que o solo só atinge a resistência desejada em grandes profundidades. Existem três tipos de fundações: estacas, tubulões e caixões, sendo que os tipos mais comuns são as estacas escavadas e as estacas cravadas.

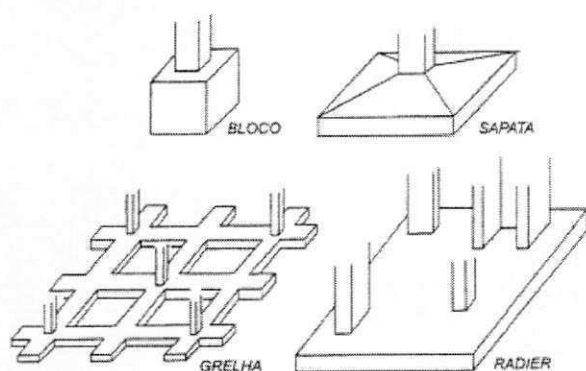


Figura 4- Tipos de Fundações Diretas

5.6.2.2- Infraestrutura

Definida como um conjunto de elementos estruturais que enquadram e suportam toda uma estrutura. A infraestrutura compreende os alicerces que podem ser de alvenaria ou de pedra argamassada, as cintas de amarração, os tocos de pilares. Os tocos de pilares compreendem as partes dos pilares que ficam abaixo da cinta de amarração e vai até a fundação. As cintas são responsáveis pela amarração da estrutura, além de evitar que possíveis recalques no solo provoquem rachaduras na alvenaria. A alvenaria de pedra argamassada ou de tijolos de 01 (uma) e 01 ½ (uma e meia) vez funcionam de modo a transmitirem os esforços de forma distribuída para o terreno, evitando ligação direta do solo com a alvenaria ou cinta além de conter o aterro do caixão.

5.6.2.3- Superestrutura

Superestrutura compreende os elementos responsáveis pela sustentação da edificação são, os pilares, vigas e lajes. Devem ser projetadas de tal maneira que garanta a estabilidade, conforto e segurança. As peças estruturais podem ser fabricadas in loco ou pré-fabricadas para uma posterior aplicação no local. Os materiais mais empregados na confecção de peças estruturais são: o concreto armado, madeira e aço.

- ✓ **Pilar:** elemento estrutural vertical usado normalmente para receber os esforços verticais de uma edificação e transferi-los para outros elementos, como as fundações;

- ✓ **Viga:** elemento estrutural usado normalmente para receber esforços das lajes de uma edificação e transferi-los para outros elementos, como os pilares;
- ✓ **Laje:** elemento estrutural de uma edificação responsável por transmitir as ações que nela chegam para as vigas (ou diretamente para os pilares no caso de lajes fungiformes) que a sustentam, e destas para os pilares. As lajes também são elementos estruturais bidimensionais, caracterizadas por ter a espessura muito menor do que as outras duas dimensões. Outra característica que diferencia as lajes de outros elementos estruturais planos é que o carregamento que nela atua é perpendicular ao seu plano médio.

5.6.2.4- Alvenaria

Pelo dicionário da língua portuguesa, alvenaria é a arte ou ofício de pedreiro ou alvanel, ou ainda, obra composta de pedras naturais ou artificiais, ligadas ou não por argamassa.

Modernamente se entende por alvenaria, um conjunto coeso e rígido, de tijolos ou blocos (elementos de alvenaria) unidos entre si por argamassa. 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 Resistente (ou Alvenaria Estrutural), pois além do seu peso próprio, ela suporta cargas (peso das lajes, telhados, pavimentos superiores, etc.). Quando a alvenaria não é dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada Alvenaria de Vedação.

- ✓ **Alvenaria estrutural:** é o processo construtivo que se caracteriza pelo uso de paredes como principal estrutura de suporte do edifício, dimensionadas através de cálculo racional. Nesse processo as alvenarias são os elementos portantes das cargas até as fundações;

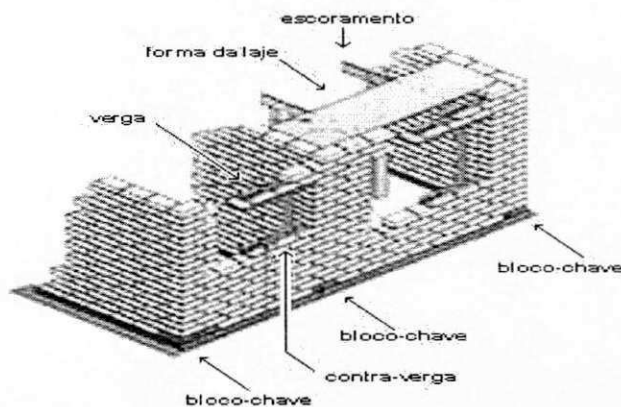


Figura 5- Alvenaria Estrutural

- ✓ **Alvenaria de vedação:** é o processo construtivo que se caracteriza pelo uso de paredes apenas por motivos de vedar os compartimentos. Nesse processo, como já foi

frisado, o dimensionamento não leva em conta as cargas verticais, são utilizadas apenas para resistir ao seu peso próprio.

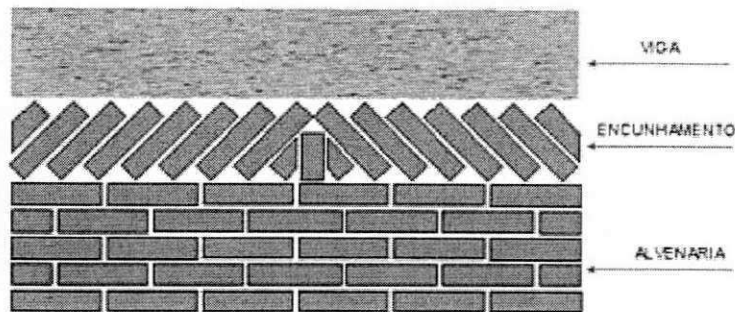


Figura 6- Alvenaria de Vedação

5.6.2.4.1- Elemento de Alvenaria

Produto industrializado, em formato de paralelepípedo, para compor uma alvenaria, podendo ser:

✓ Tijolos de Barro Cozido

- **Tijolo comum (maciço/caipira):** são blocos de barro comum, moldados com arestas vivas e retilíneas, obtidos após a queima das peças em fornos contínuos ou periódicos com temperaturas da ordem de 900 a 1000°C;

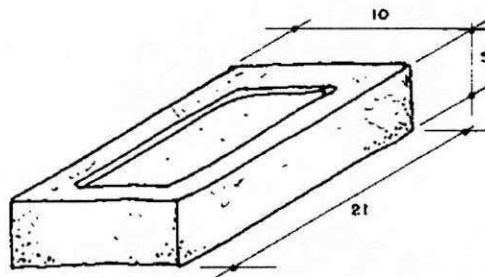


Figura 7- Tijolo Maciço

- **Tijolo baiano (11 furos):** Tijolo cerâmico vazado, moldados com arestas vivas retilíneas;

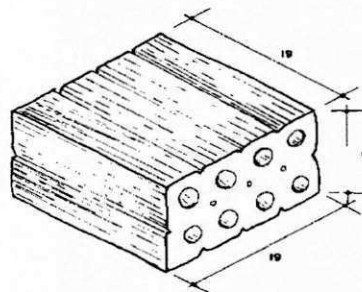


Figura 8- Tijolo Baiano

Relatório de Estágio Supervisionado

- **Tijolo furado (4 - 6 - 8 furos):** Tijolos cerâmicos vazado, moldados com arestas vivas retilíneas;

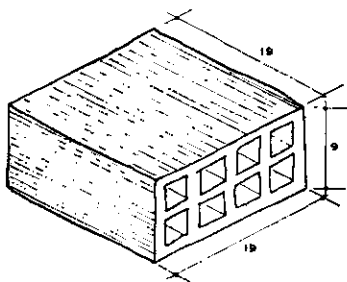


Figura 9- Tijolo de 8 Furos

- **Tijolo laminado (21 furos):** Tijolo cerâmico utilizado para executar paredes de tijolos à vista.

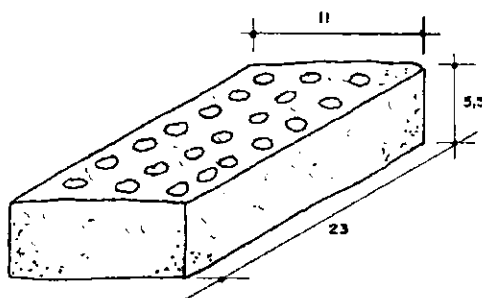


Figura 10- Tijolo Laminado

✓ Tijolos de Solo Cimento

Material obtido pela mistura de solo arenoso (50 a 80% do próprio terreno onde se processa a construção), cimento portland (4 a 10%), e água, prensados mecanicamente ou manualmente.

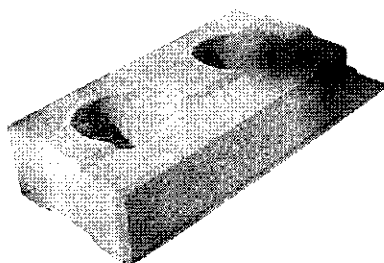


Figura 11- Tijolo de Solo Cimento

✓ Blocos de Concreto

São blocos constituídos de concreto vibrado, e com o desenvolvimento dos artigos pré-moldados, se estendem rapidamente em nossas obras. Peças regulares e retangulares, fabricadas com cimento e areia.

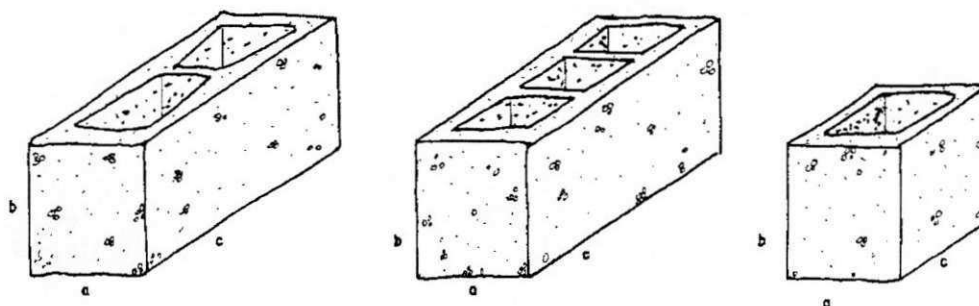


Figura 12- Blocos de Concreto

✓ Placas em Drywall

Drywall é um sistema construtivo a seco de alta tecnologia que utiliza chapas de gesso acartonado fixadas sobre estruturas metálicas, que compõe as paredes internas e o revestimento interno das paredes perimetrais do imóvel. Estas paredes possuem características especiais que garantem maior qualidade e melhores resultados quando comparadas com a alvenaria convencional.



Figura 13- Placas em Drywall

✓ Placas Cimentícias

O termo placa cimentícia costuma definir um painel composto, de superfícies planas, composto de uma mistura de partículas de madeira e cimento portland, comprimida e seca, podendo ainda ser reforçado com fibras. São placas produzidas industrialmente, com alto padrão de qualidade e prontas para a aplicação em obra. Estas placas são especialmente recomendadas para situações onde se requer maior resistência ao impacto e à ação da umidade, como por exemplo, nas fachadas expostas.

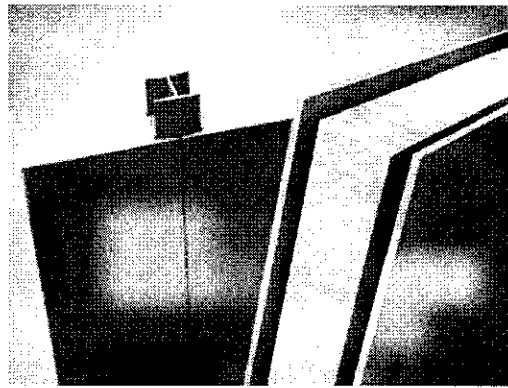


Figura 14- Placas Cimentícias

5.6.2.4.2- Elevação da Alvenaria

✓ Paredes em Tijolos Maciços

Depois de, no mínimo, um dia da impermeabilização, as paredes são erguidas conforme a planta arquitetônica. O serviço é iniciado pelos cantos após o destacamento das paredes (assentamento da primeira fiada), obedecendo ao prumo de pedreiro para o alinhamento vertical e o escantilhão no sentido horizontal. Os cantos são levantados primeiro porque, desta forma, o restante da parede será erguida sem preocupações de prumo e horizontalidade, pois se estica uma linha entre os dois cantos já levantados, fiada por fiada. A argamassa de assentamento é de cimento, cal e areia, e geralmente, no traço 1:2: 8.

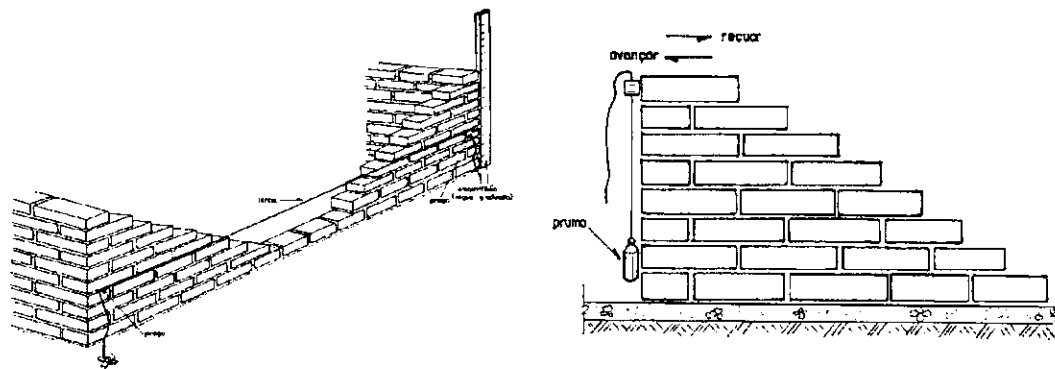


Figura 15- Levantamento de Paredes com Tijolos Maciços

✓ Paredes em Blocos de Concreto

Os blocos de concreto para execução de obras não estruturais têm o seu fundo tampado para facilitar a colocação da argamassa de assentamento. Portanto, a elevação da alvenaria se dá assentando o bloco com os furos para baixo. O assentamento é feito em amarração. Pode ser junta a prumo (somente quando for vedação em estrutura de concreto).

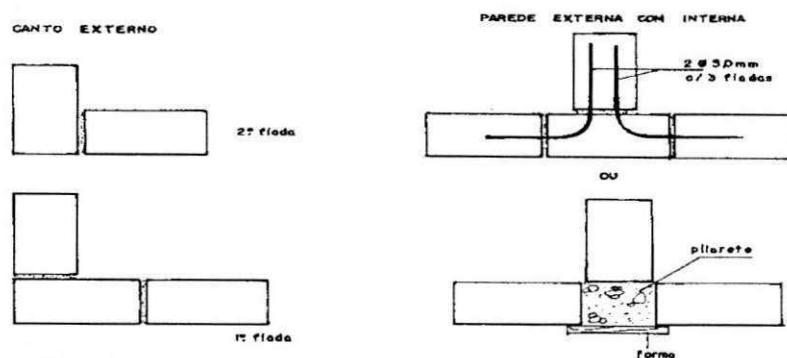


Figura 16- Amarração de Paredes em Blocos de Concreto

✓ Paredes de Tijolos Furados e Baianos

São utilizados com a finalidade principal de diminuição de peso e economia, não oferecem grande resistência e, portanto, só devem ser aplicados com a única função de vedarem um painel na estrutura de concreto. Sobre elas não devem ser aplicados nenhuma carga direta. No entanto, os tijolos baianos também são utilizados para a elevação das paredes, e o seu assentamento é feito em amarração, tanto para paredes de 1/2 tijolo como para 1 tijolo. A amarração dos cantos e da parede interna com as externas se faz através de pilares de concreto, pois não se consegue uma amarração perfeita devido às diferenças de dimensões.



Figura 17- Levantamento de Paredes com Tijolos Furados

✓ Paredes em Placas de Drywall

A utilização das placas em drywall na obra garante mais flexibilidade para projetos, alívio de carga na estrutura, limpeza no canteiro de obras, pouco desperdício, rapidez na execução, acabamento sem trincas, conforto térmico e acústico, facilidade de acesso às instalações elétricas e hidráulicas, uma otimização do cronograma físico financeiro, entre outras. As paredes de drywall podem ser agregadas a itens adicionais como colocação de rodapés metálicos para evitar que as chapas de gesso em áreas molhadas absorvam umidade do piso, como também no caso de fixar objetos pesados (superior a 30 kg), devendo colocar reforços dentro da divisória.

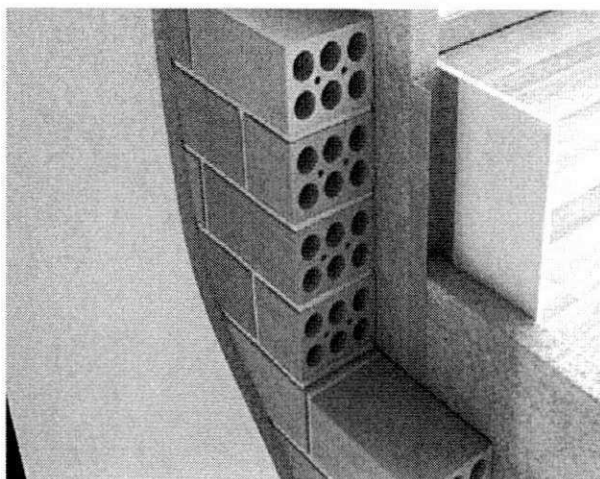


Figura 18- Levantamento de Paredes e Drywall

✓ Paredes em Placas Cimentícias

A combinação entre a resistência e flexibilidade da madeira com a durabilidade e rigidez do cimento, permitem um largo campo de aplicações, tanto em exteriores como em interiores. As placas são especialmente apreciadas pela sua elevada resistência ao impacto, ao fogo, a ação da umidade, ao ruído e aos fungos. Tem ainda a vantagem de poderem ser aplicadas como acabamento final, expostas às intempéries.

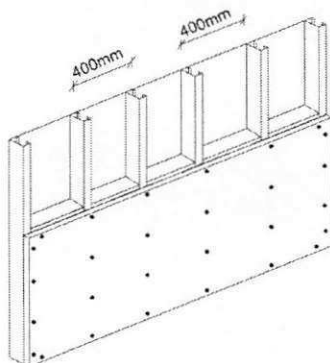


Figura 19- Levantamento de Paredes com Placas Cimentícias

5.6.2.4.3- Outros tipos de reforços em paredes de alvenaria

Quando uma viga, de pequena carga, proveniente principalmente das coberturas, descarrega sobre a alvenaria, para evitar a carga concentrada e conseqüentemente o cisalhamento nos tijolos faz-se coxins de concreto.

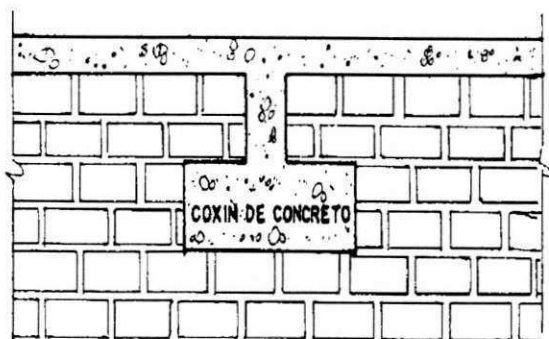


Figura 20- Coxim de Concreto na Alvenaria de Tijolos

Ao chegar com as paredes à altura da laje (respaldo das paredes), quando não temos uma verdadeira estrutura de concreto, utilizamos uma nova cinta de amarração sob a laje e sobre todas as paredes que dela recebem carga. Na alvenaria de bloco de concreto utilizamos blocos canaletas para a execução das cintas de amarração. As cintas de amarração no respaldo das paredes servem para apoio das lajes, nestes casos para lajes de pequenos vãos.

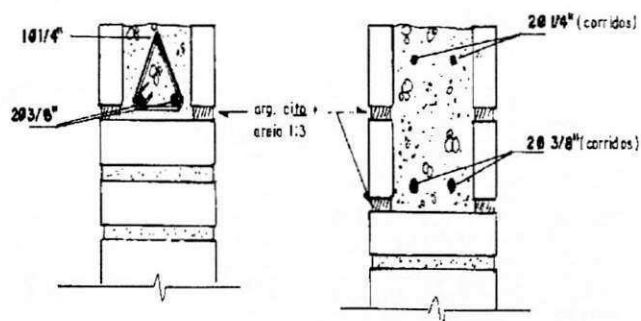


Figura 21- Uso de Canaletas reforçadas com Aço em Alvenaria de Tijolos

Obs. As cintas de amarração servem para distribuir as cargas e "amarrar" as paredes (internas com as externas). Se necessitarmos que as cintas suportem cargas, devemos então calcular vigas.

5.6.2.4.4- Muros

Os fechamentos para divisas podem ser executados em alvenaria de bloco de concreto, tijolo maciço ou tijolo baiano. Tudo vai depender de um estudo econômico e também técnico para a escolha do melhor elemento. Para o bloco de concreto podemos executar de duas maneiras: à vista ou revestido. Se a escolha for à vista, devemos utilizar os próprios furos dos blocos para preencher com "graute", formando assim os pilaretes, tomando sempre o cuidado de deixar as juntas com o mesmo espaçamento, para podermos frisá-las. Se a escolha for para o revestimento, poderemos também utilizar os furos do bloco como pilarete ou colocar formas e executar um pilarete, neste caso armado. Para o tijolo baiano e o maciço, devemos quase sempre revesti-los, portanto a cada 3,0m funde-se um pilarete de (10 x 25) cm, com o auxílio de formas de madeira.

Obs. Qualquer que seja o elemento escolhido para a execução do muro a cada, no máximo, 15,0 m, deve-se deixar uma junta de dilatação de 1,0cm. Esta junta deve ser executada para evitar que no muro apareçam trincas, devido o mesmo ser esbelto, estar parcialmente engastado no alicerce, e sofrer movimentação devido à variação térmica, ventos, etc.

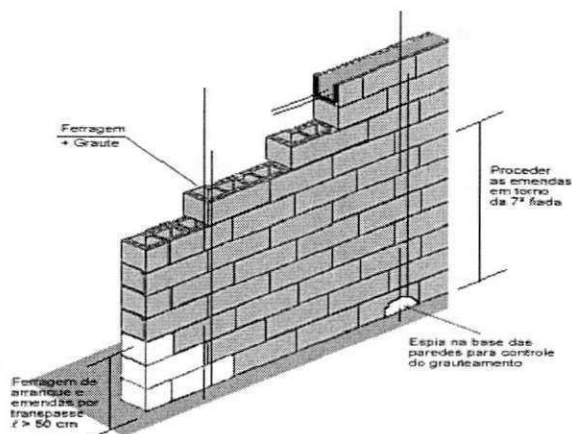


Figura 22- Levantamento de Muro Externo

5.6.2.5- Detalhes de execução em obras com concreto armado

Sabe-se que apesar da grande evolução na tecnologia do concreto nas obras de pequeno e médio porte não se consegue executar um concreto com todas as suas características, de resistência à compressão, pega, trabalhabilidade, resistência a fogo, etc. Os que farão com que as construções sejam prejudicadas quanto à estabilidade, funcionalidade das estruturas em concreto armado, devido sempre a problemas referentes a custos, e também por falta de tecnologia e fiscalização por parte de pequenos construtores.

Seriam óbvias as vantagens em economia propiciadas pela utilização de concreto de maior resistência, mas é importante frisar que grandes benefícios poderiam também ser obtidos no que concerne à durabilidade das estruturas, pois concretos mais fortes tem também, em geral, maior resistência à abrasão e baixa permeabilidade.

No que se referem aos constituintes da mistura os pontos-chaves são o fator água-cimento, consumo de cimento e resistência. Atenção também deve ser dada às especificações sobre agregados, cimentos, aditivos e cuidado especial é recomendável quanto aos teores de cloretos e sulfatos no concreto.

5.6.2.5.1- Tipos de concreto

- ✓ **Concreto Simples:** constituídos de água, cimento, agregado miúdo, agregado graúdo e eventualmente aditivo químico;
- ✓ **Concreto Armado:** concreto simples mais armaduras de ferro;
- ✓ **Concreto Ciclóptico:** concreto simples mais adição de pedra de mão/rachão (em torno de 60%);
- ✓ **Concreto Magro:** concreto simples com consumo da ordem de $200 \text{ Kg} / \text{m}^3$.
- ✓ **Concreto Massa:** concreto simples onde o consumo é inferior a $200 \text{ Kg} / \text{m}^3$;

- ✓ **Concreto Leve e Pesado:** concretos onde os agregados graúdos utilizados apresentam massas unitárias inferiores a $1,0 \text{ g/cm}^3$ e superiores a $1,0 \text{ g/cm}^3$, respectivamente;
- ✓ **Concreto Aparente:** onde a aparência, além da resistência é importante. Consumo de cimento superior a 350 Kg/m^3 ;
- ✓ **Concreto Usinado:** concreto cuja presença de aditivo dos tipos plastificantes e retardadores de pega são imprescindíveis.

5.6.2.5.2- Controle tecnológico do concreto

O controle tecnológico do concreto constitui em um conjunto de operações necessárias para a verificação das condições referentes aos materiais empregados na fabricação do concreto, tipo de mistura do concreto, transporte, lançamento, adensamento e cura. Ainda, devem-se verificar as armaduras, as formas, escoramentos, desforma das peças, etc. Ponto também importante diz respeito às condições dos equipamentos e mão de obra disponível. (Fonte: Material Didático sobre Materiais de Construção de autoria do Prof. Carlos Roberto Vasconcelos – UFCG)

✓ Cimento

O cimento é um pó fino que, em contato com a água, é capaz de unir firmemente, como uma cola, diversos tipos de materiais de construção. Depois de endurecido, ele não se decompõe mais, mesmo em contato com a água. Por isso, as construções feitas com materiais à base de cimento são resistentes e duráveis. As principais matérias-primas do cimento são calcário, argila e gesso. A sua fabricação exige enormes instalações industriais, como um possante forno giratório que atinge temperaturas de $1.500 \text{ }^\circ\text{C}$. Para que o cimento não apresente grau de hidratação que venha comprometer sua qualidade, as seguintes recomendações deverão ser obedecidas:

- Armazenar os sacos em locais suficientemente protegidos da ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos a sua qualidade;
- A pilha não deverá ser constituída de mais de 10 sacos, conforme figura 23, salvo se o tempo de armazenamento for no máximo 15 dias, caso em que se poderá atingir 15 sacos;

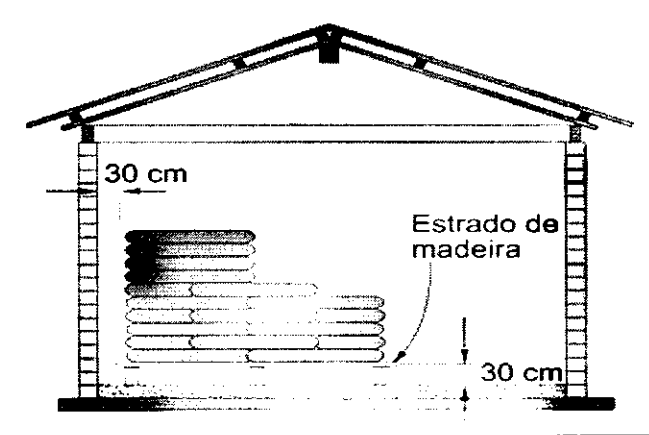


Figura 23- Armazenamento do Cimento

Relatório de Estágio Supervisionado

- Lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados, mas estocados separadamente de maneira a facilitar sua inspeção e seu emprego na ordem cronológica de recebimento;
- Cimentos de marca diferentes, ainda que do mesmo tipo que deu origem a dosagem do concreto, devem ser evitados. No entanto, estes poderão ser utilizados desde que a sua substituição seja acompanhada da verificação da resistência.

✓ Agregados

Os agregados deverão obedecer às especificações da ABNT (NBR 7211).

O tamanho máximo dos agregados deverá ser compatível com a dimensão da forma (1/4 da menor distância entre faces das formas ou 1/3 da espessura da laje) e com o espaçamento das armaduras. A estocagem dos agregados deve ser feita separadamente, de modo que diferentes granulometrias não se misturem.

Deve-se sempre verificar, principalmente a qualidade do agregado miúdo. Existência de raízes, torrões de argila, materiais pulverulentos, etc., são facilmente detectados. Neste caso, deve-se suspender a concretagem e verificar, através de ensaio, a quantidade destes materiais ou mais precisamente o teor de torrões de argila e materiais pulverulentos. A eliminação de raízes e seixos pode ser feita através de peneiramento. Areias que apresentem coloração escura devem ser evitadas. A sua utilização só deverá ser feita após resultado de ensaio para detectar a existência de matéria orgânica. Toda vez que chegue a obra, agregados ligeiramente diferentes daqueles que deram origem a dosagem, estes devem ser analisados através do ensaio para a determinação de sua análise granulométrica e de massa unitária. Agregados de forma lamelar não devem ser usados desde que o teste de lamelaridade seja executado (índice de forma).

✓ Aço

Devem ser executados ensaios para a determinação das propriedades mecânicas das ferragens. Determinação do ensaio de tração com valores da tensão escoamento, tensão de alongamento são suficientes complementando-se de dobramento. É necessário verificar se o ferro apresenta pontos de ferrugem (oxidação). Caso isto ocorra, deve-se remover com o auxílio de uma escova de aço ou jateamento de areia de modo que não haja prejuízo na aderência do concreto com o aço. No entanto, se a oxidação venha a produzir redução da seção transversal das armaduras estas devem ser submetidas aos ensaios para a determinação de suas propriedades mecânicas. Caso os resultados não atendam as especificações, estas barras devem ser rejeitadas. Por outro lado, se os resultados mostrarem que as armaduras não foram comprometidas deve ser procedido à remoção das crostas de ferrugens e aplicado produto inibidor de corrosão. Isto também é válido para armaduras de espera, estribos, etc. Com relação aos estribos, normalmente estes são substituídos devido à dimensão de sua seção ser bastante reduzida em relação aos de outras ferragens. Para execução das armaduras devem ser verificadas, e atendidas os seguintes itens:

- Tipo de aço especificado no projeto;
- Bitolas;

Relatório de Estágio Supervisionado

- Espaçamento;
- Posicionamento;
- Dobramento;
- Cobrimento/proteção.

Em uma obra as ferragens devem ser adquiridas com antecedência para que não haja atraso. O ferreiro, mesmo antes do término das fôrmas já estará trabalhando no material, executando as fases iniciais de seu mister, que são: alinhamento, corte e dobramento das barras conforme medida das plantas. Desta maneira, ao terminarem as fôrmas só restará a ele a fase final, que será a armação sobre o madeiramento.

O ferro é recebido em feixes de barras de 12 metros, aproximadamente. O número de barras de cada feixe varia com sua bitola e tem o peso variando em torno de 90 kg. As barras vêm dobradas ao meio, medindo cada feixe cerca de 6 metros de comprimento. Os ferros de menor diâmetro (5,0 e 6,3 mm) podem também ser fornecidos em rolos de cerca de 100 quilos. Devemos, tanto quanto possível, recusar tal remessa por ocasionar maior trabalho para o seu alinhamento. Geralmente os armadores requerem acréscimo de salário para tal serviço.

Abaixo temos uma tabela que demonstra a correspondência entre espessura e peso (em Kg / m) de ferro.

Tabela 1- Correspondência entre espessura e peso de ferro

Ø Polegada	Ø Milímetro	Kg/m
3/26"	5,0	0,16
1/4"	6,3	0,25
5/16"	8,0	0,40
3/8"	10,0	0,63
1/2"	12,5	1,00
5/8"	16,0	1,60
3/4"	20,0	2,50
1"	25,0	4,00

(Fonte: BORGES, A. C. (1996), Prática das Pequenas Construções Vol. I).

Os aços estruturais de fabricação nacional em uso no Brasil podem ser classificados em três grupos:

- **Aços de dureza natural laminados a quente:** utilizados há muito tempo no concreto armado. Nos dias de hoje possui saliências para aumentar a aderência do concreto;

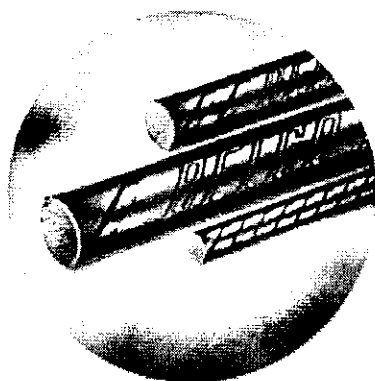


Figura 24- Aços Laminados a Quente

- **Aços encruados a frio:** obtidos por tratamento a frio trabalho mecânico feito abaixo da zona crítica, os grãos permanecem deformados aumentando a resistência;



Figura 25- Aços Encruados a Frio

- **Aços para concreto protendido:** aços duros e pertencem ao grupo de aços usados para concreto protendido. Pode ser encontrado em fios isolados ou formando uma cordoalha.



Figura 26- Aços para Concreto Protendido

No Brasil a indicação do aço é feita pelas letras CA (concreto armado) seguida de um número que caracteriza a tensão de escoamento em KN/cm². Segue ainda uma letra maiúscula A ou B, que indica se o aço é de dureza natural ou encruada a frio.

Os mais utilizados são: CA 25, CA 50 A / CA 50 B e CA 60 A / CA 60 B.

✓ **Fôrmas**

Na execução das fôrmas devem ser verificadas:

- As suas dimensões de modo a serem compatíveis com o projeto;

- O escoramento para que durante a concretagem elas não venham a deslocar (abrir) e alterar a estética das peças e eventualmente modificar o posicionamento das armaduras;
- Limpeza e estanqueidade.

Quando do uso de produtos objetivando facilitar a sua desforma ou obtiver concretos aparentes, a sua aplicação deve ser feita de modo que não venha a prejudicar o aspecto do concreto. Portanto, deve-se utilizar em quantidade (proporção) exata e sempre esperar a sua secagem.

✓ **Água de Amassamento**

A utilização da água não potável pode ser prejudicial às reações com o cimento. Assim, quando da execução das obras em regiões distantes dos grandes centros (é o mais comum) deve-se sempre submetê-la a ensaios químicos ou pelo menos a sua influência na resistência da argamassa quando comparada com argamassa confeccionada com água comprovadamente de boa qualidade. (Fonte: Material Didático sobre Materiais de Construção de autoria do Prof. Carlos Roberto Vasconcelos – UFCG)

Também é muito importante que a quantidade de água da mistura esteja correta. Tanto o excesso como a falta (Figura 27) é prejudicial ao concreto. Excesso de água diminui a resistência do concreto. Falta de água deixa o concreto cheio de vazios. (Fonte: <http://www.abcp.org.br>).

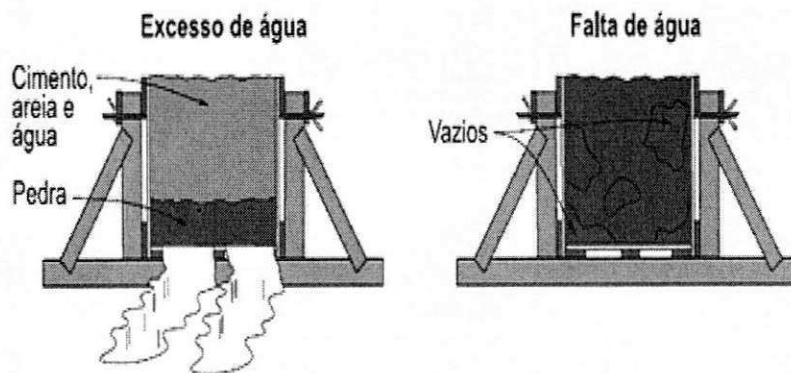


Figura 27- Excesso e Falta de Água na Argamassa

5.6.2.5.3- Produção de Concreto

A produção do concreto consiste das seguintes operações: mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura. (Fonte: Material Didático sobre Materiais de Construção de autoria do Prof. Carlos Roberto Vasconcelos – UFCG).

✓ **Mistura**

Relatório de Estágio Supervisionado

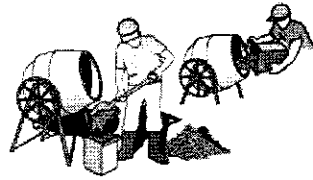
A mistura do concreto deve ser executada de forma a se obter um concreto que apresente homogeneidade, ou seja, a sua composição deve ser a mesma em qualquer ponto. Essa mistura pode ser feita por processo manual ou mecânico.

- **Mistura ou Amassamento Manual:** só será permitido para volume inferior ao correspondente a 1.00kg de cimento. A metodologia consiste em se misturar inicialmente o agregado miúdo com o cimento até que seja obtida uma coloração uniforme; adicionar o gráudo e água, e com o auxílio de enxadas e pás, promover a mistura. O uso de pás objetiva tombar/virar o concreto promovendo a mistura enquanto que, as enxadas arrastam o material de um lado para outro, jogando-as em outros pontos da massa. Um fator importante é com relação ao substrato para o preparo do concreto, é necessário que a superfície não apresente absorção e possua resistência. Estrados de madeira (madeirite) ou cimentados, são adequados para o preparo de concreto.

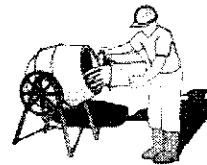


Figura 28- Mistura Manual do Concreto

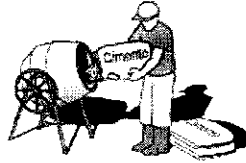
- **A mistura mecânica:** é executada em equipamentos denominados betoneiras. O tempo de mistura, em canteiro, deverá durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneidade da mistura de todos os elementos, inclusive, eventualmente, aditivos; a duração necessária aumenta com o volume da amassada e será maior quanto mais seco o concreto. A betoneira deve ser limpa antes de ser usada (livre de pó, água suja, restos da última utilização). Os materiais devem ser colocados com a betoneira girando e no menor espaço de tempo possível. Normalmente a colocação dos materiais nas betoneiras (concreto fabricado "in loco") é de acordo com a figura 29 abaixo:



1. Coloque a pedra na betoneira



2. Adicione metade da água e misture por um minuto



3. Ponha o cimento



4. Por último, ponha a areia e o resto da água

5. Deixe a betoneira girar mais 3 minutos antes de usar o concreto

Figura 29- Mistura Mecânica do Concreto

✓ Transporte

Como regra, o concreto deve ser transportado do local do preparo para o de lançamento, tão rápido quanto possível de modo a manter a sua homogeneidade, evitando-se a segregação, independente da forma utilizada. Interessante observar que o consenso geral é que o tempo desde o preparo até o adensamento seja inferior à uma hora.

✓ Lançamento

Se o concreto for lançado e não haja perda de homogeneidade da massa, esta forma e lançamento devem ser adotados. A NBR 6118, da ABNT, estabelece: “o concreto deve ser lançado logo após a mistura não sendo permitido entre o amassamento e o lançamento intervalo superior ao tempo de início de pega, não se admitindo o uso de concreto remisturado”. Devem-se ter cuidados especiais quando o concreto for lançado em locais sujeitos a penetração de água para que a água existente não “lave” o concreto. Se o volume de água for relativamente grande devem-se utilizar bombas, etc., e usar aditivos adequados de modo que a resistência do concreto não seja prejudicada.

✓ Adensamento

O adensamento do concreto objetiva proporcionar a massa lançada, a maior compactação possível, ou seja, o menor índice de vazios. Assim, um adensamento bem executado fornecerá ao concreto a resistência máxima acarretando em uma maior durabilidade. Existem duas formas de adensamento: o manual e o mecânico.

No adensamento manual, a camada a ser adensada não deverá ultrapassar 20 cm e o concreto deverá apresentar consistência plástica. Importante observar, a necessidade de se bater na forma externamente durante o processo de adensamento objetivando/garantindo o

fechamento de vazios provocados pelos socamentos e retirada de ar incorporado naturalmente.

No adensamento mecânico, utilizam-se equipamentos denominados vibradores. Existem vários tipos de vibradores: o de imersão; a mesa vibratória; o de superfície e a régua vibratória. Pode-se afirmar que dentre os tipos de vibradores o mais utilizado é o de imersão. As régua vibratórias são utilizadas usualmente em grandes pisos, pistas de aeroportos ou em pavimentos de estradas; as mesas vibratórias têm grande uso na confecção de peças pré-moldadas, enquanto que, os de superfície não são utilizados.



Figura 30- Adensamento do Concreto com Vibrador de Imersão

✓ Cura

Define como cura, o conjunto de medidas objetivando evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento. Assim, qualquer procedimento que alcance este objetivo, pode ser adotado. Como exemplo, podem ser citados:

- Recobrimento com areia, mantendo-a sempre saturada ou parte da saturação, muito utilizada em serviços de calçamentos/paralelos;
- Irrigação periódica, método usado para cura de pequenas lajes, marquises, vigas, pilares, etc.;
- Recobrimento com sacos de cimento mantidos molhados, no caso de lajes de pequenas dimensões;
- Aspersão, para cura de pré-moldados;
- Pintura com produtos químicos, etc.

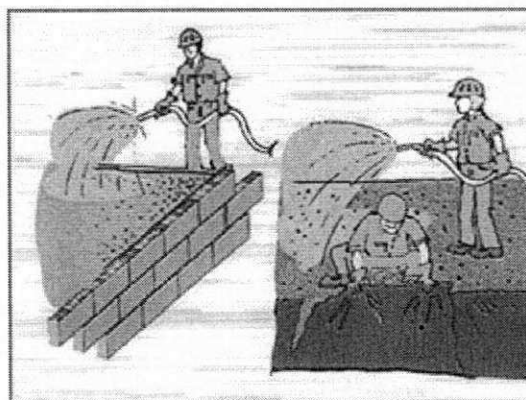


Figura 31- Processo de Cura do Concreto

Um concreto endurecido de boa qualidade, considerando-se um concreto bem dosado, depende efetivamente, dos meios adotados para a sua produção, mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura.

✓ Desforma

A ABNT, através da NBR 6118, estabelece os seguintes critérios para a desforma das fôrmas e escoramentos. A retirada da forma e escoramento só poderá ser feita quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo do módulo de deformação (E) e maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade, se não for demonstrado o atendimento dessas condições e não se tendo usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 03 dias;
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

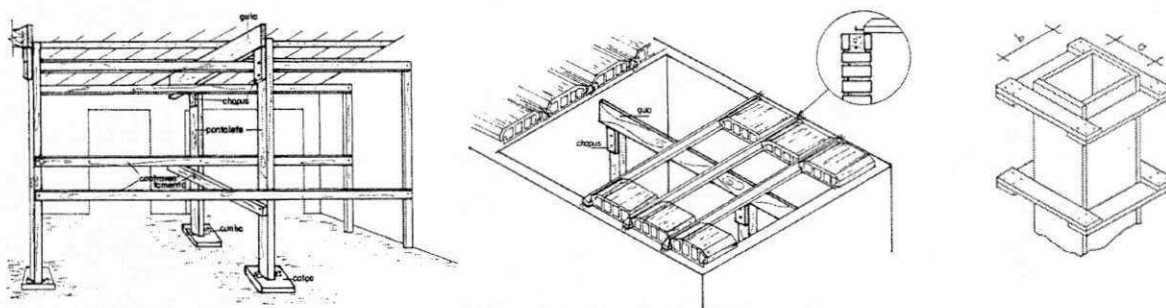


Figura 32- Forma para Pilar e Escoramento para Laje Pré-Moldada

Como se observa, os critérios de desforma e da retirada dos escoramentos, são baseados na idade ou na resistência do concreto, bem como no módulo de deformação. Portanto, caso tenha-se condições de se proceder a estudos do concreto, os prazos estabelecidos poderão ser reduzidos. Estes estudos consistem em elevar o consumo de cimento; usar plastificantes ou redutores de água; utilizar super plastificantes ou fluidificantes na massa ou, se for o caso, usar cimentos de alta resistência ou de classe 40, o que é praticamente impossível na nossa região. O uso de microsilica pode ser adotado como solução. (Fonte: Material Didático sobre Materiais de Construção de autoria do Prof. Carlos Roberto Vasconcelos – UFCG).

5.6.2.6- Detalhes de Execução em Obras com Argamassa

5.6.2.6.1- Argamassas para Alvenaria

Relatório de Estágio Supervisionado

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

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

As argamassas devem ter boa trabalhabilidade. Difícil é aquilatar esta trabalhabilidade, pois 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" a colher do pedreiro, não endurece rapidamente permanecendo plástica por tempo suficiente para os ajustes (nível e prumo) do elemento de alvenaria.

✓ Preparo

A argamassa de assentamento deve ser preparada com materiais selecionados, granulometria adequada e com um traço de acordo com o tipo de elemento de alvenaria adotado. Podem ser preparadas, manualmente, com o uso de pás e enxadas em local para preparo adequado e mecanicamente, com o uso da betoneira elétrica.



Figura 33- Preparo Manual da Argamassa

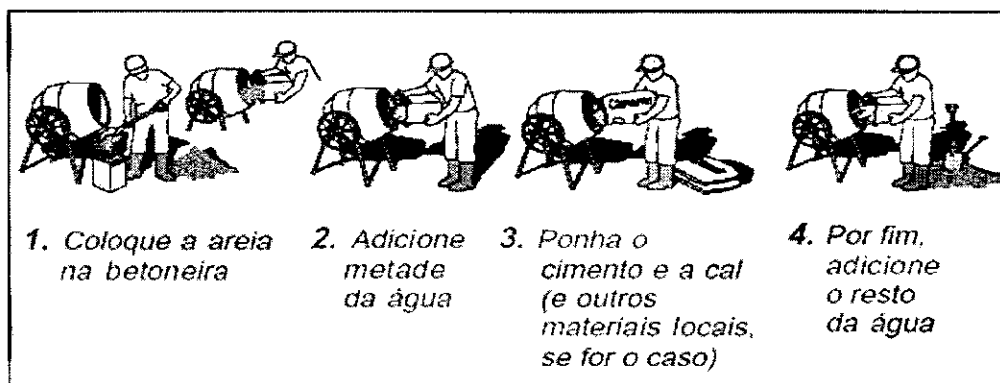


Figura 34- Preparo Mecânico da Argamassa

A escolha do traço da argamassa depende fundamentalmente do tipo elemento de alvenaria adotado. A tabela abaixo fornece informações do traço mais adequado de acordo com o tipo de elemento e o rendimento de argamassa por saco de cimento.

Tabela 2- Traço de Argamassa (cimento:cal:areia) em latas de 18 litros

Aplicação	Traço	Rendimento(Saco de Cimento)
Alvenaria(tijolos maciços)	1:2:8	10m ²
Alvenaria(tijolos furados)	1:2:8	16m ²
Alvenaria(blocos de concreto)	1:0,5:6	30m ²

✓ Aplicação

A aplicação da argamassa dá-se de duas maneiras em alvenarias, a tradicional e a cordão.

- **Tradicional:** onde o pedreiro espalha a argamassa com a colher e depois pressiona o tijolo ou bloco conferindo o alinhamento e o prumo;

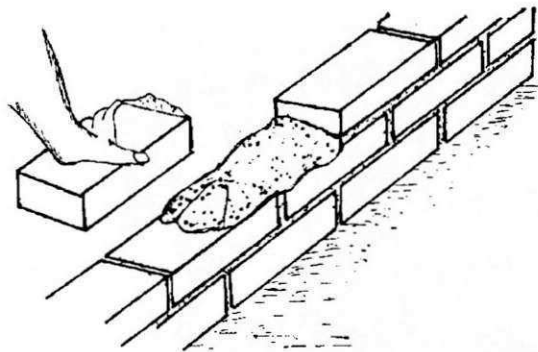


Figura 35- Aplicação Tradicional de Argamassa

- **Cordão:** onde o pedreiro forma dois cordões de argamassa, melhorando o desempenho da parede em relação à penetração de água de chuva, ideal para paredes em alvenaria aparente.

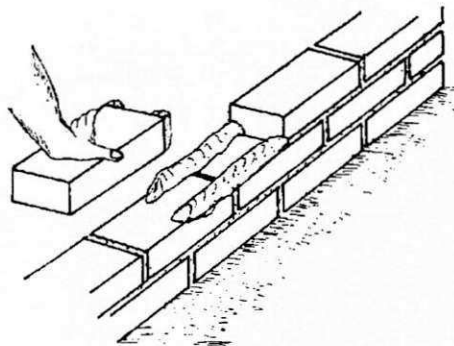


Figura 36- Aplicação "cordão" de Argamassa

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

5.6.2.7- Revestimento

5.6.2.7.1- Paredes, tetos e muros

Os revestimentos são executados para dar as alvenarias maiores resistências ao choque ou abrasão, impermeabilizá-las, tornar as paredes mais higiênicas (laváveis) ou ainda aumentar as qualidades de isolamento térmico e acústico.

Os revestimentos internos e externos devem ser constituídos por uma camada ou camadas superpostas, contínuas e uniformes. O consumo de cimento deve, preferencialmente, ser decrescente, sendo maior na primeira camada, em contato com a base. As superfícies precisam estar perfeitamente desempenadas, prumadas ou niveladas e com textura uniforme, bem como apresentar boa aderência entre as camadas e com a base. Os revestimentos externos devem, além disso, resistir à ação de variação de temperatura e umidade.

Quando se pretende revestir uma superfície, ela deve estar sempre isenta de poeira, substâncias gordurosas, eflorescências ou outros materiais soltos, todos os dutos e redes de água, esgoto e gás deverão ser ensaiados sob pressão recomendada para cada caso antes do início dos serviços de revestimento. Precisa apresentar-se suficientemente áspera a fim de que se consiga a adequada aderência da argamassa de revestimento. No caso de superfícies lisas, pouco absorventes ou com absorção heterogênea de água, aplica-se uniformemente um chapisco.

✓ Chapisco

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. Pode ser acrescido de adesivo para argamassa. Consiste em lançar sobre o paramento previamente umedecido e com auxílio da colher, uma camada de argamassa. O chapisco é uma argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:3.

É usado ainda como acabamento rústico, para rebocos externos, podendo ser executado com vassoura ou peneira para salpicar a superfície.

Os tetos, independentemente das características de seus materiais, devem ser previamente preparados mediante a aplicação de chapisco. Portanto a camada de chapisco deve ser uniforme, com pequena espessura e acabamento áspero.

Após 24 horas da aplicação do chapisco, podemos executar o emboço.

✓ Emboço

Argamassa mista de cimento, cal e areia nas proporções, conforme a superfície a ser aplicada. Portanto, o emboço de superfícies externas, acima do nível do terreno, deve ser executado com argamassa de cimento e cal, nas internas, com argamassa de cal, ou preferivelmente, mista de cimento e cal. Nas paredes externas, em contacto com o solo, o emboço é executado com argamassa de cimento e recomenda-se a incorporação de aditivos impermeabilizantes. No caso de tetos, com argamassas mistas de cimento e cal.

A areia empregada é a média ou grossa, de preferência a areia média.

O revestimento é iniciado de cima para baixo, ou seja, do telhado para as fundações. A superfície deve estar previamente molhada. A umidade não pode ser excessiva, pois a massa escorre pela parede. Por outro lado, se lançarmos a argamassa sobre o tijolo, completamente seco, este absorverá a água existente na argamassa e da mesma forma se desprenderá.

O emboço deve ter uma espessura média de 15 mm (quinze milímetros), pois o seu excesso, além do consumo inútil, corre o risco de desprender, depois de seca. Infelizmente esta espessura não é uniforme porque os tijolos têm certas diferenças de medidas, resultando um painel de alvenaria, principalmente o interno, com saliências e reentrâncias que aumentam essa espessura. As irregularidades da alvenaria são mais frequentes na face não aparelhada das paredes de um tijolo.

Para conseguirmos uma uniformidade do emboço e tirar todos os defeitos da parede, devemos seguir com bastante rigor ao prumo e ao alinhamento. Para isso devemos fazer:

- **Assentamento das Taliscas (tacos ou calços)**

No caso de paredes, quando forem colocadas as taliscas, é preciso fixar uma linha na sua parte superior e ao longo de seu comprimento. A distância entre a linha e a superfície da parede deve ser menor ou igual à espessura do revestimento (15 mm). As taliscas (calços de madeira de aproximadamente 10 mm x 50 mm x 120 mm) devem ser assentadas com argamassa mista de cimento e cal para emboço, com a superfície superior faceando a linha. Sob esta linha, recomenda-se a colocação das taliscas em distâncias de 1,5m a 2m entre si.

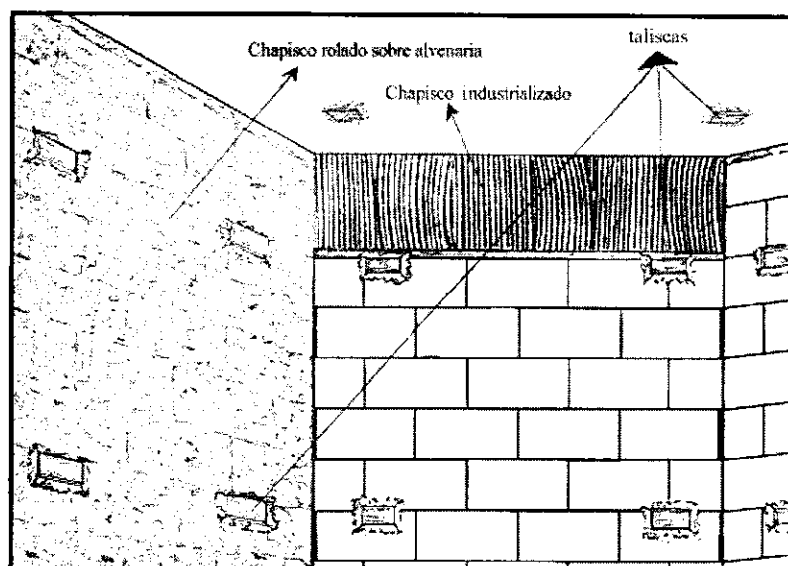


Figura 37- Posicionamento das Taliscas

A partir da sua disposição na parte superior da parede, com o auxílio de fio de prumo, devem ser assentadas as inferiores (30 cm do piso) e as intermediárias (centro da parede).

- **Guias ou Mestras**

São constituídas por faixas de argamassa, em toda a altura da parede (ou largura do teto) e são executadas na superfície ao longo de cada fila de taliscas já umedecidas.

A argamassa mista, depois de lançada, deve ser comprimida com a colher de pedreiro e, em seguida, sarrafeada, apoiando-se a régua nas taliscas superiores e inferiores ou intermediárias. Em seguida, as taliscas devem ser removidas e os vazios preenchidos com argamassa e a superfície regularizada.

O desempenamento do emboço pode ser efetuado com régua apoiada sobre as guias. A régua deve sempre ser movimentada da direita para a esquerda e vice-versa.

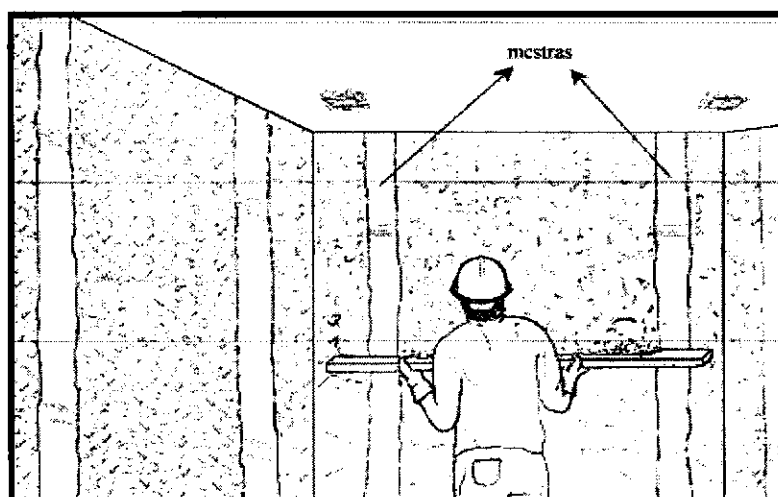


Figura 38- Desempenamento com Régua

Nos dias muito quentes, recomenda-se que os revestimentos, principalmente aqueles diretamente expostos à radiação solar, seja mantidos úmidos durante pelo menos 48 horas

após a aplicação. O período de cura do emboço, antes da aplicação de qualquer revestimento, deve ser igual ou maior que sete dias.

✓ **Reboco**

A colocação do reboco é iniciada somente após a colocação de peitoris e batentes e antes da colocação das guarnições e rodapés. A superfície a ser revestida com reboco deve estar adequadamente áspera, absorvente, limpa e também umedecida.

O reboco é aplicado sobre a base, com desempenadeira e deverá ter uma espessura de até 5,0 mm. Em paredes, a aplicação deve ser efetuada de baixo para cima, a superfície deve ser regularizada e o desempenamento 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.

✓ **Azulejos**

São materiais cerâmicos ou louça vidrada, que é fabricada originalmente em quadrados de (15x15) cm, existindo ainda outras dimensões. Podem ser lisos ou decorados.

Os azulejos podem ser assentados em diagonal, em junta a prumo e em amarração, as formas estão respectivamente ilustradas na figura a abaixo.

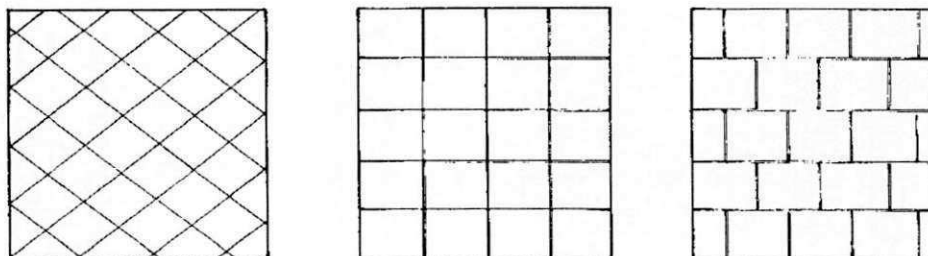


Figura 39- Formas de Assentamento de Azulejos

O assentamento se faz de baixo para cima, de fiada em fiada, com argamassa de cal e areia no traço 1:3 com 100kg de cimento por m³ (metro cúbico) de argamassa, pelo processo convencional, ou com cimento-colante, colas e etc.

Para garantirmos que o azulejo fique na horizontal devemos proceder da seguinte maneira:

- Fixar uma régua em nível acima do nível de piso acabado;
- Deixar um espaço para colocação de rodapés ou uma fiada de azulejos;
- Verificar, para melhor distribuição dos azulejos, se será colocado moldura de gesso, deixando neste caso um espaço próximo à laje.

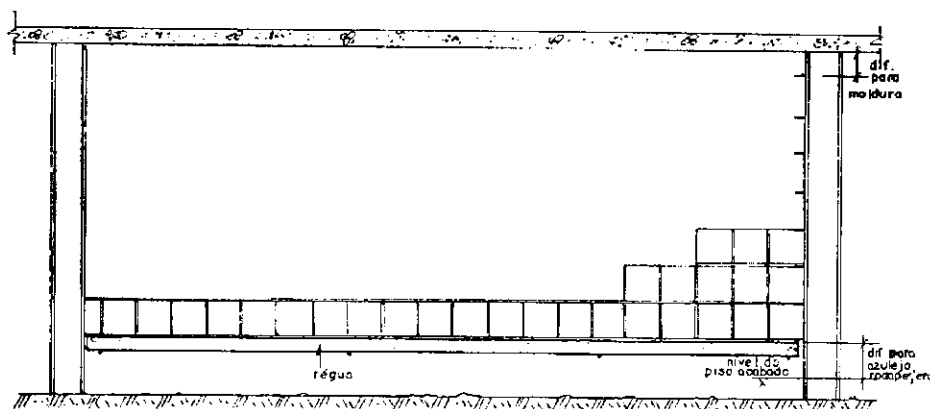


Figura 40- Assentamento de Azulejos

➤ Recortes de azulejos

É muito difícil em um painel de alvenaria não ocorrer recortes, visto que na maioria das vezes, nos projetos não é levado em consideração às dimensões dos azulejos. Portanto, para que os recortes não fiquem muito visíveis, podemos deixá-los atrás das portas, dentro dos boxes, ou ainda dividi-los em partes iguais nos painéis.

As juntas entre os azulejos deverão ter largura suficiente para que haja perfeita penetração da pasta de rejuntamento e para que o revestimento de azulejo tenha relativo poder de acomodação, no mínimo como segue:

Tabela 3- Espessura das Juntas no Assentamento de Azulejos

Dimensões do azulejo	Parede interna	Parede externa
11x11 cm	1,0 cm	2,0 cm
11x22 cm	2,0 cm	3,0 cm
15x15 cm	1,5 cm	3,0 cm
15x20 cm	2,0 cm	3,0 cm
20x20 cm	2,0 cm	4,0 cm
20x25 cm	2,5 cm	4,0 cm

O rejuntamento pode ser efetuado utilizando cimento branco e alvaiade na proporção de 2:1, ou seja, duas partes de cimento branco e uma de alvaiade, o alvaiade tem a propriedade de conservar a cor branca por mais tempo. Podemos utilizar ainda o rejunte (material industrializado), este, normalmente vem agregado a outros componentes, que conferem características especiais a ele: retenção de água, flexibilidade, dureza, estabilidade de cor, resistência a manchas, etc. Portanto, na hora de escolher a argamassa de rejuntamento, esteja atento às suas características. Esta pasta deve ser aplicada em excesso. O excedente será retirado, com pano, assim que começar a secar. A esta operação dá-se o nome de rejuntamento. O rejuntamento não deve ser efetuado logo após o assentamento, mas sim se dando um intervalo de 3 a 5 dias, de modo a permitir que a argamassa seque com as juntas abertas. Quando os painéis internos excederem aproximadamente 32m² (trinta e dois metros quadrados) e os externos 24m² (vinte e quatro metros quadrados), ou sempre que a extensão

do lado for maior que 8,0m ou 6,0m respectivamente, devemos prever juntas de movimentação longitudinais e/ou transversais. Essas juntas de movimentação necessitam aprofundar-se até a superfície da alvenaria e preenchida com material deformável, vedada com selante flexível e devendo ter de 8,0mm a 15mm de largura.

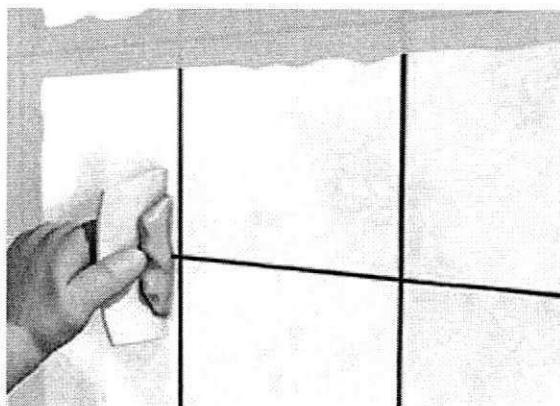


Figura 41- Rejuntamento de Azulejos com Espátula

✓ Pastilhas

É outro revestimento impermeável, empregado nas paredes, principalmente nas fachadas de edifícios. É constituída de pequenas peças coladas sobre papel grosso.

A preparação do fundo para sua aplicação deve ser feita como segue:

- **Para pisos:** fundo de argamassa de cimento e areia (1:3) com acabamento desempenado.

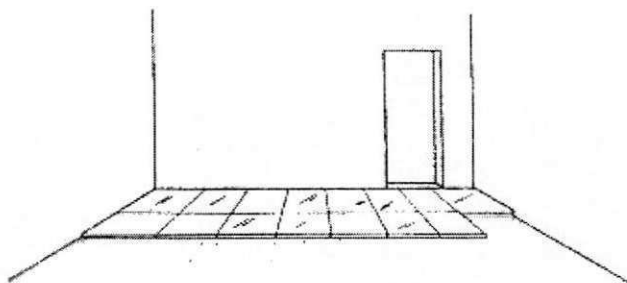


Figura 42- Assentamento de Pastilhas no Piso

- **Para paredes:** o fundo será a própria massa grossa (emboço) dosada com cimento, bem desempenada.

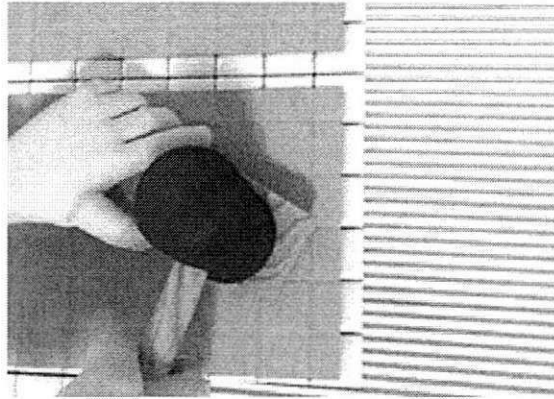


Figura 43- Assentamento de Pastilhas na Parede

A argamassa de assentamento será de cimento branco e caulim em proporção igual (1:1), ou argamassa colante, de uso interno ou externo, própria para pastilhas. O rejuntamento é executado com nata de cimento branco ou rejunte. A argamassa de assentamento é estendida sobre o painel e as placas de pastilhas são arrumadas sobre ela fazendo pressão por meio de batidas com a desempenadeira. O papelão ficará na face externa e após a pega, que se dá aproximadamente em dois dias, o papelão é retirado por meio de água.

5.6.2.7.1- Pisos

✓ Preparo da Base

Todas as vezes que vamos aplicar qualquer tipo de piso, não podemos fazê-lo diretamente sobre o solo. Devemos executar uma camada de preparação em concreto magro, que chamamos de contrapiso, base ou lastro. Os lastros mais comuns são: 1:4:8, 1:3:5 e 1:3:6.

Para aplicarmos o concreto devemos preparar o terreno, nivelando e apiloando, ficando claro que o apiloamento não tem a finalidade de aumentar a resistência do solo, mas uniformizá-lo.

Para aterros com espessuras maiores que 1,0 m, devem ser executados com cuidados especiais. Quando não se puder confiar num aterro recente, convém armar o concreto com ferro e nesses casos o concreto é mais resistente, podendo usar o traço 1:2, 5:4. A espessura mínima do contrapiso deverá ser de 5,0 cm; podendo atingir até 8,0 cm, pois o terreno nunca estará completamente plano e em nível.

Para termos uma superfície acabada de concreto plana e nivelada devemos proceder da seguinte forma:

- Determinamos o nível do piso acabado em vários pontos do ambiente, que se faz utilizando o nível de mangueira;
- Descontar a espessura do piso e da argamassa de assentamento, cimento cola ou cola;
- Colocar tacos cujo nivelamento é obtido com o auxílio de linha;
- Entre os tacos fazemos as guias em concreto;
- Entre duas guias consecutivas será preenchido com concreto e passando a régua, apoiadas nas guias se retira o excesso de concreto.

Relatório de Estágio Supervisionado

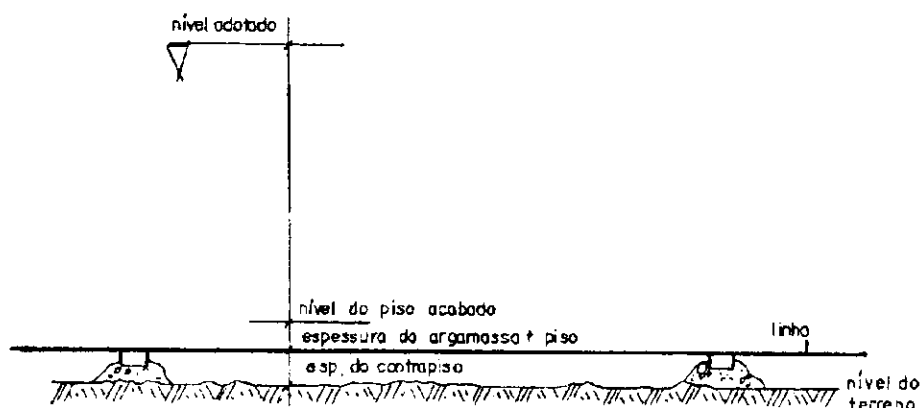


Figura 44- Nivelamento do Piso

Devemos ter cuidado quanto à umidade no contrapiso, pois prejudica todo e qualquer tipo de piso, sendo ele natural, cerâmico ou sintético. Caso haja umidade, deverá ser feito um tratamento impermeabilizante para que o piso não sofra danos na fixação (desprendimento do piso), no acabamento (aparecimento de manchas) e na estrutura do piso (empenamento, etc.).

Esse tratamento consiste em colocar aditivo impermeabilizante no concreto do contrapiso ou na argamassa de assentamento ou ainda a colocação de lona plástica sob o contrapiso.

Nos pavimentos superiores (sobre as lajes), quando as mesmas não forem executadas com nível zero, devemos realizar uma argamassa de regularização, que em certos casos poderá ser a própria argamassa de assentamento. Para cada tipo de piso existe um tipo mais indicado de traço de argamassa de regularização.

➤ Cimentados

É feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura entre 2,0 cm e 2,5cm e nunca inferior a 1,0cm.

Se desejarmos um acabamento liso, devemos polvilhar cimento em pó e alisar com a colher de pedreiro ou desempenadeira de aço.

Se desejarmos um acabamento áspero, usamos apenas a desempenadeira de madeira.

Quando o cimentado for aplicado em superfícies muito extensas, devemos dividi-las em painéis de (2,0x 2,0) m, com juntas de dilatação, sendo geralmente ripas de pinho, ou junta seca.

A cura será efetuada pela conservação da superfície levemente molhada, coberta com sacos de estopa ou mantas, durante no mínimo sete dias.

➤ Pisos cerâmicos

▪ Regularização de base para pisos cerâmicos

Feita com argamassa de cimento e areia média sem peneirar no traço 1:4 ou 1:6 com espessura de 3,0cm.

▪ **Assentamento**

Utilizando argamassa: Utiliza-se uma argamassa mista de cimento com areia média seca no traço 1:0,5:4 ou 1:0,5:6, o processo é o mesmo do assentamento de pisos de madeira e também devemos polvilhar a massa. O rejuntamento sobre o piso é feito com pasta de cimento comum, estendida sobre o piso e puxada com rodo, espera-se que forme um pouco de pega e se limpa com um pano. A espessura da argamassa de assentamento gira em torno de 2,0 cm a 2,5cm.

Utilizando cimento cola: O cimento cola é estendido sobre a regularização da base com o auxílio da desempenadeira dentada em pequenos panos.

Importante: Na colocação de pisos cerâmicos em grandes áreas devem-se prever juntas de dilatação (expansão). Todo revestimento cerâmico precisa de juntas e suas especificações devem ser informadas pelo fabricante. As juntas são obrigatórias e evitam que movimentos térmicos causem estufamento e, conseqüentemente, destacamento da peça.

Existem três tipos básicos de juntas: as superficiais, que definem a posição das peças; as estruturais, que devem existir na estrutura de concreto; e as de expansão, que devem existir em grandes áreas de piso cerâmico, e entre as paredes ou anteparos verticais auxiliando a movimentação dos mesmos. Além de possibilitar a movimentação de todo o conjunto do revestimento durante as dilatações e contrações, as juntas são importantes para melhorar o alinhamento das peças (juntas superficiais) e permitir a troca de uma única placa sem a necessidade de quebrar outras. Quando se tem juntas estruturais no contrapiso estas precisam ser reproduzidas no revestimento cerâmico.

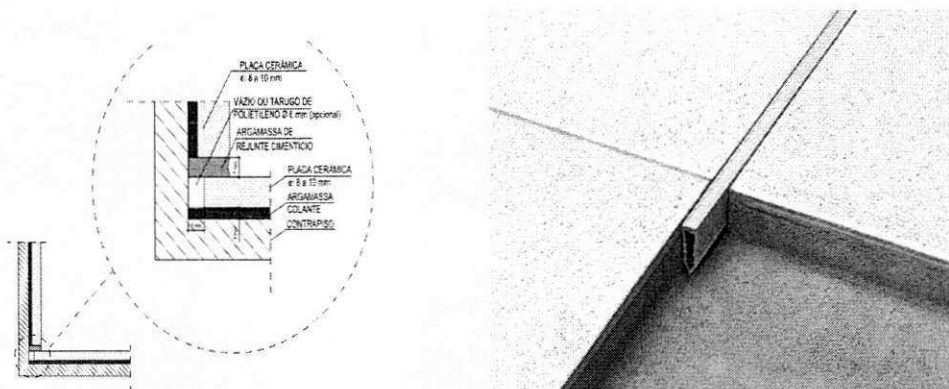


Figura 45- Juntas Vertical e Horizontal de Expansão

Relatório de Estágio Supervisionado

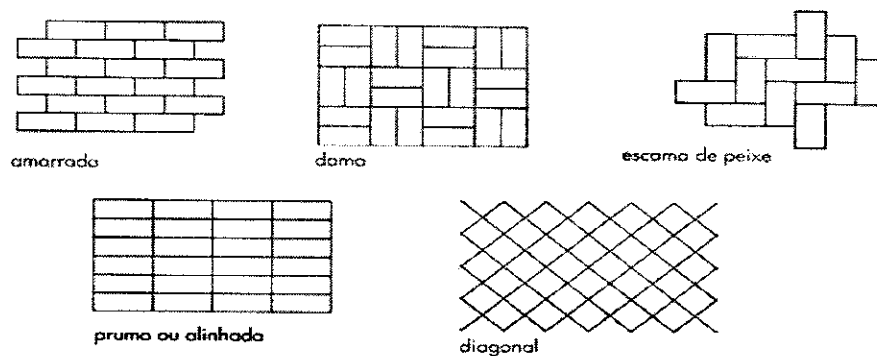


Figura 46- Juntas Superficiais

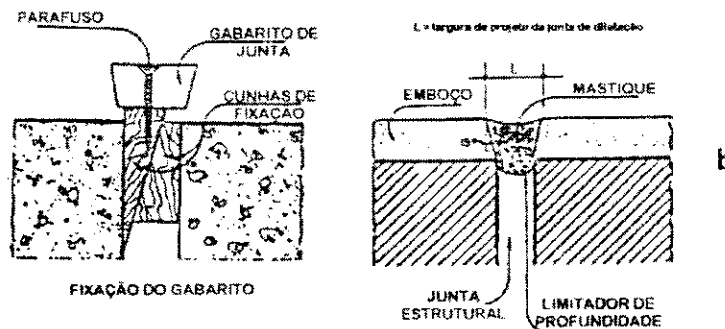


Figura 47- Junta Estrutural

➤ Cimentos colantes

O uso de aditivos em concretos e argamassa já é amplamente conhecido na indústria da construção civil e a inclusão de retardadores de pega, retentores de água e plastificantes possibilitam ao cimento uma cura em condições ideais, resultando resistência máxima de aderência, além de proporcionar aos produtos uma trabalhabilidade excelente, durante o seu uso.

Os cimentos colantes são uma mescla de cimento, areia e aditivos. Na obra é adicionada água no momento de uso. Segundo os fabricantes, a proporção ideal é de sete partes de cimento colante em pó para duas de água e o produto, ao contrário de outros adesivos pré-fabricados, não é tóxico, nem cáustico e nem inflamável. O solvente é simplesmente água. O aspecto e a cor bem parecidos com os de uma argamassa.

Com os cimentos colantes, todos os detalhes exigidos pelo sistema convencional podem ser esquecidos, considerando-se que seu emprego pode ser feito sobre o contrapiso já desempenado e seco e sobre blocos de concreto, sobre o próprio revestimento antigo ou então sobre a base do revestimento anterior que já esteja nivelada, como acontece nos casos de reformas.

▪ Execução

A colagem das peças cerâmicas é simples, estende-se a pasta de cimento colante sobre a base já curada e seca, em camada fina, entre 1,0 mm e 2,0 mm, com desempenadeira

Relatório de Estágio Supervisionado

dentada, formando estrias e sulcos que permitem o assentamento e nivelamento das peças. Em seguida, bate-se até nivelar, deixando juntas na largura desejada ou, no mínimo, de 1,0 mm entre as peças.

O rejuntamento é feito posteriormente como no processo convencional. No caso de pisos, o trânsito de pessoas poderá ser feito horas depois do assentamento ou, no máximo, no dia seguinte, caso haja urgência de liberá-los.

Tanto para colocação de azulejos quanto para pisos cerâmicos pelo método dos cimentos colantes, não há necessidade de se molhar quer a superfície a ser revestida quer as peças cerâmicas. Porém, no caso da camada de regularização estiver molhada por qualquer motivo, não haverá problemas no uso de cimento colante.

E a frente de trabalho é ilimitada, interrompendo-se a aplicação do piso ou da parede no instante que se desejar. Seu reinício obedece também às necessidades da obra e a velocidade de aplicação é, pelas características do método, mais rápida que a do processo convencional.

Comparativamente, a aderência proporcionada pelos cimentos colantes supera quase três vezes a do sistema tradicional. Ao fim de 14 dias, consegue-se em laboratório uma aderência de aproximadamente 3,5 kgf/cm² com a pasta de cimento comum, enquanto que pela colagem com cimento colante obtém-se uma aderência de cerca de 9,0 kgf/cm².

A espessura de 2,0 mm é suficiente para fixar as peças cerâmicas. Isso corresponde a um consumo de cerca de 3,0 kgf/m² de revestimento. O cimento também retrai, para a espessura utilizável de 2,0 mm, os esforços que poderiam atuar sobre os revestimentos são praticamente nulos se comparados àqueles provenientes aos 30mm de espessura da argamassa convencional.

Além disso, no assentamento convencional, as peças ficam sempre presas por pasta de cimento que, geralmente, possuem excesso ou falta de água, o que acaba comprometendo a aderência do revestimento. Já no caso dos cimentos colantes, a pasta obtida contém uma quantidade de água correta, o que leva a considerações de cura perfeita, devido à presença de aditivos.

Os cimentos colantes, ou argamassas especiais são fornecidos sob a forma de pó seco e em embalagens plásticas herméticas, o que permite estocar o produto por tempo praticamente ilimitado.

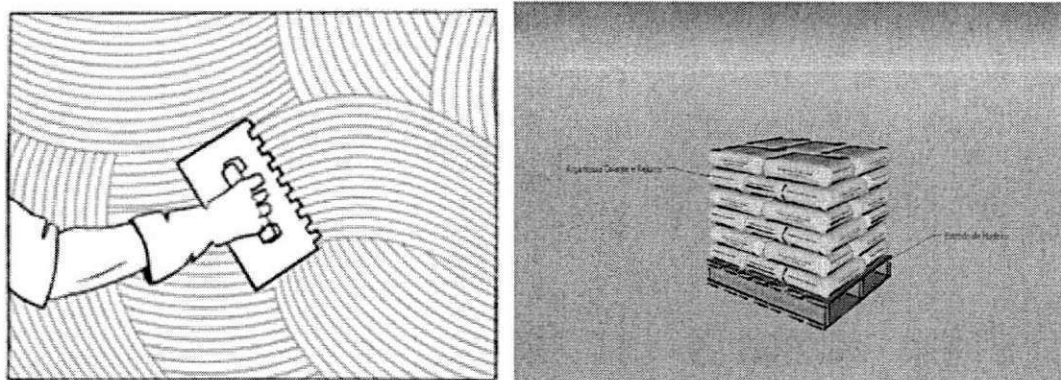


Figura 48- Aplicação com Desempenadeira Dentada e Estocagem de Argamassa Colante

5.6.2.8- Cobertura

O telhado compõe-se da estrutura, cobertura e dos condutores de águas pluviais.

- **Estrutura:** é o elemento de apoio da cobertura, que pode ser de madeira, metálica, etc.;
- **Cobertura:** é o elemento de proteção, que pode ser cerâmico, de fibrocimento, alumínio, de chapa galvanizada, plástica com material de enchimento de isopor reforçado, etc.;
- **Condutores:** são para o escoamento conveniente das águas de chuva e constituem-se de calhas, coletores, rufos e rincões, são de chapas galvanizadas e de PVC.

5.6.2.8.1- Estruturas de Madeira

As estruturas de madeira são divididas em duas partes, em armação e trama. A armação é a parte estrutural, constituída pelas tesouras, cantoneiras, escoras, etc., e a trama é o quadriculado constituído de terças, caibros e ripas, que se apoiam sobre a armação e por sua vez servem de apoio às telhas.

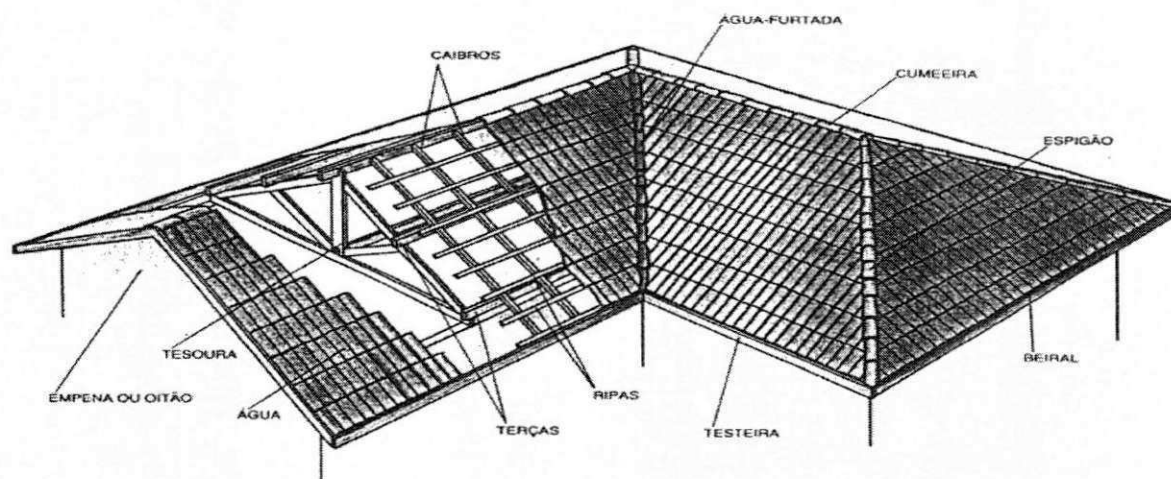


Figura 49- Estrutura de Telhado de Madeira

Podemos utilizar todas as madeiras de lei para a estrutura de telhado, no entanto a peroba tem sido a madeira mais utilizada.

Outras madeiras também podem ser usadas, mas deverão ter características físicas e mecânicas a seguir:

- Resistência à compressão (f_c), a 15% de umidade, igual ou superior a 55,5 MPa;
- Módulo de ruptura à tração igual ou superior a 13,5 MPa.

As madeiras serradas das toras já são padronizadas em bitolas comerciais. No entanto, existem casos onde o dimensionamento das peças exigem peças maiores ou diferentes, assim sendo, deve-se partir para seções compostas.

- Vigas: seção transversal de (6,0x 12 ou 6,0 x 16)cm, comprimento de (2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0) m;
- Caibros: seção transversal de (5,0 x 6,0) cm,(5,0 x 7,0) cm ou (6,0 x 8,0) cm; comprimento (2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0) m;
- Ripas: (1,0 x 5,0) cm; geralmente com 4,50m de comprimento e são vendidas por dúzia.

5.6.2.8.2- Estruturas Metálicas

Os telhados em estrutura metálica são feitos da mesma forma que os de madeira convencional, substituindo as peças como ripas, caibros, terças, tesouras e vigas por perfis metálicos, e os pregos, por parafusos. Essa estrutura é composta por perfis de aço moldados a frio de uma chapa galvanizada (a chapa de aço é submersa em um banho de zinco para que fique mais resistente à ação do tempo) com espessura de 0,95mm. Qualquer telha pode ser utilizada em um telhado Steel Frame, não somente as de aço.

O Steel Frame é um sistema construtivo apropriado a edificações leves, cujos elementos são painéis reticulados constituídos por perfis de aço formados a frio com revestimento metálico. Estes painéis se constituem nas paredes da edificação e podem ser estruturais ou simplesmente de vedação. Os painéis estruturais fazem o papel dos pilares e das vigas, de forma similar ao sistema de alvenaria estrutural. Os painéis não estruturais ou de vedação apenas fazem o papel das paredes ou divisórias.

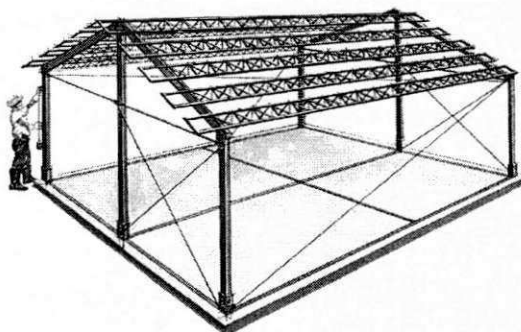


Figura 50- Estrutura de Telhado Metálico

5.6.2.8.3- As Peças

✓ Tesoura dos telhados

As tesouras são muito eficientes para vencer vãos sem apoios intermediários. São estruturas planas verticais que recebem cargas paralelamente ao seu plano, transmitindo-as aos seus apoios. A figura 51 mostra com detalhes as seções da estrutura das tesouras de telhado.

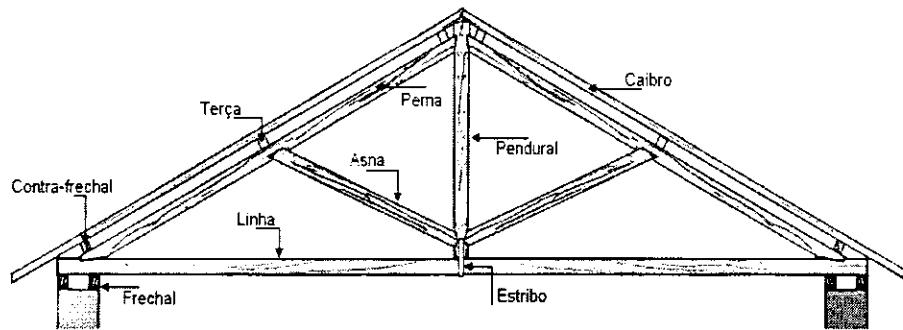


Figura 51- Tesoura para Telhados

- **Frechal:** Peça colocada sobre a parede e sob a tesoura, para distribuir a carga do telhado;
- **Perna:** Peças de sustentação da terça, indo do ponto de apoio da tesoura do telhado ao cume, geralmente trabalham à compressão;
- **Linha:** Peça que corre ao longo da parte inferior de tesoura e vai de apoio a apoio, geralmente trabalham à tração;
- **Estribo:** São ferragens que garantem a união entre as peças das tesouras. Podem trabalhar à tração ou cisalhamento;
- **Pendural e tirante:** Peças que ligam a linha à perna e se encontram em posição perpendicular ao plano da linha. Denomina-se pendural quando a sua posição é no cume, e nos demais tirante. Geralmente trabalham à tração;
- **Asna e escoras:** São peças de ligação entre a linha e a perna, encontram-se, geralmente, em posição oblíqua ao plano da linha, denomina-se asna a que sai do pé do pendural, as demais de escoras. Geralmente trabalham à compressão.

✓ Terças

As terças são peças horizontais colocadas em direção perpendicular às tesouras e recebem o nome de cumeeiras quando são colocadas na parte mais alta do telhado (cume), e contra frechal na parte baixa, devendo estas ser apoiadas nos nós das tesouras.

As terças apoiam-se sobre as tesouras consecutivas, pontaletes, e suas bitolas dependem do espaço entre elas (vão livre entre tesouras), do tipo de madeira e da telha empregada. Para vãos maiores que 3,50m (três metros e meio) devemos utilizar bitolas especiais o que não é aconselhável pelo seu custo.

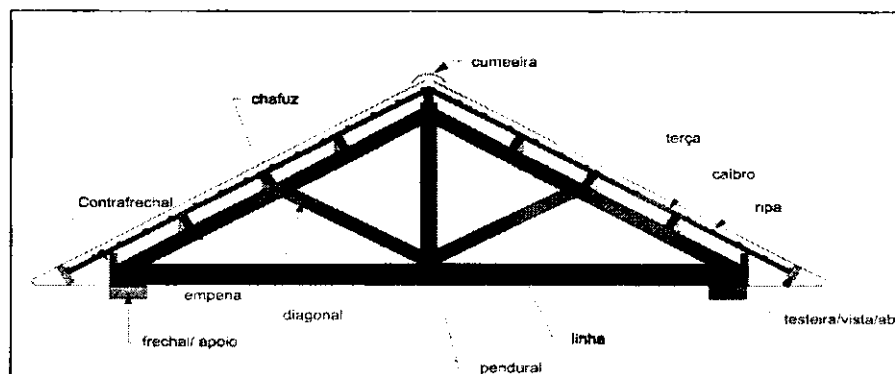


Figura 52- Terças Apoiadas na Tesoura do Telhado

A tabela abaixo mostra as medidas limites dos vãos das terças e suas seções transversais, de acordo com o vão dos caibros e os tipos de madeiras e de telhas específicas.

Tabela 4- Vãos Máximos das Terças

Vão dos caibros (m)	Francesa, Romana, Portuguesa ou plan						Colonial ou paulista					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1,00 a 1,20	2,70	2,85	3,10	3,30	3,50	3,85	2,50	2,65	2,90	3,20	3,40	3,75
1,21 a 1,40	2,55	2,70	2,95	3,15	3,30	3,60	2,40	2,50	2,75	3,05	3,20	3,50
1,41 a 1,60	2,40	2,60	2,80	3,00	3,15	3,45	2,30	2,40	2,60	2,90	3,10	3,35
1,61 a 1,80	2,30	2,45	2,70	2,85	3,05	3,30	2,20	2,30	2,50	2,80	2,45	3,20
1,81 a 2,00	2,25	2,40	2,60	2,75	2,90	3,20		2,20	2,40		2,85	3,10
2,01 a 2,20		2,30	2,50		2,80	3,10			2,35			3,00
2,21 a 2,40			2,45			3,00						
2,41 a 2,60			2,35			2,90						
Seção transversal (cm)	6,0 x 12			6,0 x 16			6,0 x 12			6,0 x 16		

✓ **Caibros**

Os caibros são colocados em direção perpendicular as terças, portanto em direção paralela às tesouras. São inclinados, sendo que seu declive determina o caimento do telhado.

A bitola do caibro varia com o espaçamento das terças, com o tipo de madeira e da telha. Podemos adotar:

- Terças espaçadas até 2,0 m usamos caibros de (5,0 x 6,0) cm;
- Quando as terças excederem 2,0 m (dois metros) e não ultrapassarem 2,50m (dois metros e meio) usam-se caibros de (5,0 x 7,0 ou 6,0 x 8,0) cm.

Os caibros são colocados com uma distância máxima de 50 cm (eixo a eixo) para que se possam usar ripas comuns de peroba (1,0 x5,0) cm.

A tabela abaixo mostra as medidas limites dos vãos dos caibros e suas seções transversais, de acordo com os tipos de madeiras e de telhas específicas.

Relatório de Estágio Supervisionado

Tabela 5- Vãos Máximos dos Caibros

Tipo de madeira	Francesa, Romana, Portuguesa ou plan		Colonial ou Paulista	
A	1,40 m	1,90 m	1,40 m	1,80 m
B	1,60 m	2,20 m	1,60 m	2,00 m
C	2,00 m	2,50 m	2,00 m	2,20 m
Seção transversal (cm)	5,0 x 6,0	5,0 x 7,0	5,0 x 6,0	5,0 x 7,0

✓ Ripas

As ripas são a última parte da trama e são pregadas perpendicularmente aos caibros. São encontradas com seções de (1,0x5,0 ou 1,2 x 5,0) cm.

O espaçamento entre ripas depende da telha utilizada. Para a colocação das ripas é necessário que se tenha na obra algumas telhas para medir a sua galga. Portanto, para garantir esse espaçamento constante, o carpinteiro prepara uma guia (galga).

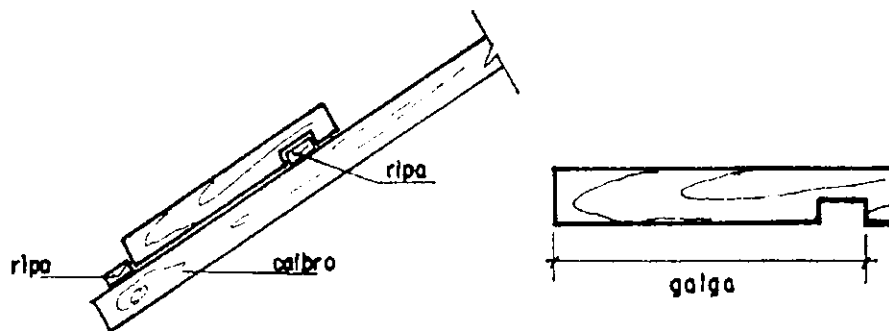


Figura 53- Espaçamento de Ripas

As ripas suportam o peso das telhas, portanto, deve verificar o espaçamento entre os caibros. Se este espaçamento for de 50 cm, podemos utilizar as ripas (1,0x5,0) m. Se for maior, utilizamos sarrafos de (2,5x5,0) m de peroba.

5.6.2.8.4- Ligações e emendas

As emendas das terças devem estar sobre os apoios, ou aproximadamente 1/4 (um quarto) do vão, no sentido do diagrama dos momentos fletores, com chanfros a 45° (quarenta e cinco graus) para o uso de pregos ou parafusos conforme figura 54.

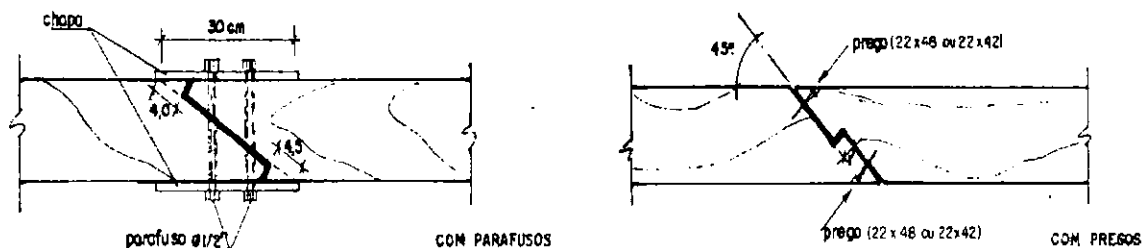


Figura 54- Tipos de Emendas e Ligações

5.6.2.8.5- Telhas

Elementos da construção civil usados na cobertura de casas e outras edificações. A telha é tipicamente feita em cerâmica, mas pode ser produzido a partir de uma grande variedade de materiais, como pedra, cimento, amianto, metal, vidro, plástico, madeira, dentre outros.

Como regra, são usados conjuntos de telhas, que se integrando umas às outras formarão o telhado. Uma boa telha oferece encaixes precisos, evitando a infiltração de água ou vento, resistência a intempéries, e desempenho condizente com o previsto no material empregado.

A decisão do tipo e material adequados da telha usada depende de fatores como incidência de chuvas ou neve, temperaturas médias da região, tipologia da construção, vãos e, naturalmente, disponibilidade de materiais, mão de obra no local e o modo em que o material será utilizado.

As telhas são assentadas com o máximo cuidado e alinhadas perfeitamente. Algumas peças são assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:8. São as cumeeiras e espigões e, quando forem do tipo canal, também as telhas dos beirais e oitões. É o que se chama de emboçamento das telhas. O consumo da argamassa é na ordem de $0,002\text{m}^3/\text{m}^2$ (metro cúbico por metro quadrado) de telhado.

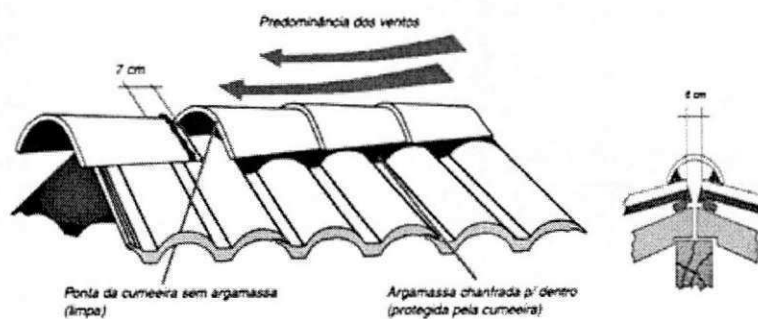


Figura 55- Emboçamento da Cumeeira

Para inclinações de telhados acima de 45° , recomenda-se que as telhas sejam furadas para serem amarradas a madeiramento, com arame galvanizado ou fio de cobre.

Ao cobrir, usar régua em vez de linha, desde a ponta do beiral até a cumeeira, e deslocar de acordo com a medida da telha, cobrindo sempre do beiral para a cumeeira, colocando duas ripas sobrepostas ou testeiras para regularmos a altura da 1ª telha.

Colocação das telhas

A montagem do telhado sempre começa da direita para esquerda e de baixo para cima e com as telhas alinhadas na horizontal e na vertical.

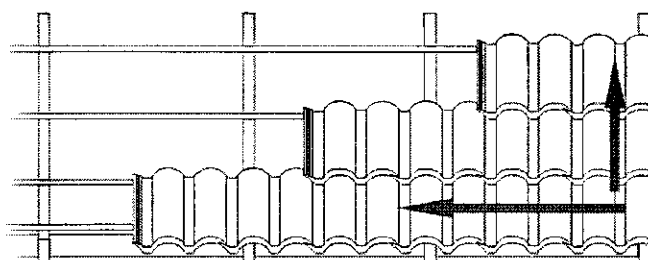


Figura 56- Colocação das Telhas

5.6.2.8.5.1- Tipos de Telhas

✓ Cerâmicas

As telhas cerâmicas têm início com a preparação da argila, e consiste na mistura de várias argilas, passando esta por uma moagem e por uma refinação chegando até a extrusora, onde o pó de argila se transforma em massa homogênea e sem impurezas, essa massa passa pelas prensas de moldagem, indo diretamente para a secagem, só então é feita a primeira seleção e a primeira queima em forno a uma temperatura de 900°C.

Devem apresentar som metálico, assemelhando ao de um sino quando suspensas por uma extremidade e percutidas. Não devem apresentar deformações, defeitos ou manchas.

Existem diversos tipos de telhas no mercado, dentre eles podemos destacar as que se seguem abaixo:

- **Italiana:** As telhas de cerâmica do modelo Italiana proporcionam ao telhado um design arredondado, moderno e sofisticado, proporcionando um excelente acabamento para a fachada do imóvel. Desenvolvida para neutralizar o efeito das variações diárias de temperatura, evitando a condensação do vapor de água embaixo das telhas e seus efeitos nocivos como a deterioração do madeiramento. O acabamento do telhado pode ser executado com peças de acabamento lateral, que dispensam o uso de argamassa, propiciando excelente acabamento estético.

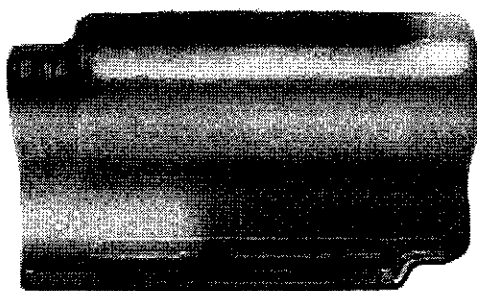


Figura 57- Telha Cerâmica Italiana

- **Romana:**As telhas de cerâmica do modelo romana proporcionam ao telhado um design quadrado, de forma compacta e excelente encaixe, proporcionam um excelente acabamento para a fachada do imóvel. Seu design com encaixes modernos e sofisticados permite maior estabilidade sobre o ripamento melhorando consideravelmente a qualidade técnica do produto.

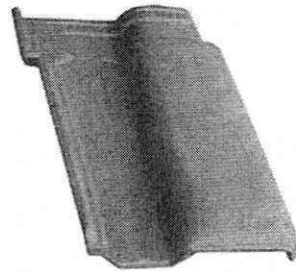


Figura 58- Telha Cerâmica Romana

- **Americana:**As telhas de cerâmica do modelo americana proporcionam suavidade, equilíbrio, estabilidade e requinte no design do telhado. O formato da telha americana permite um encaixe perfeito e prático, facilitando a montagem do telhado sobre a estrutura, garantindo máxima segurança contra chuvas e ventos, evitando assim possíveis vazamentos.



Figura 59- Telha Cerâmica Americana

- **Colonial:**Nesse tipo de obra é necessária uma quantidade maior de telhas, além de exigir um tempo maior para colocação e cuidado em relação à inclinação do telhado. Por outro lado, as telhas coloniais dão ao telhado um aspecto artesanal e agradável. O próprio nome explica sua origem. Telha de canal profundo, com ótima vazão de águas pluviais, composto por duas partes iguais separadas, denominadas: capas e bicas.



Figura 60- Telha Cerâmica Colonial

- **Francesa:** as Telhas Francesas quase planas, sem o canal profundo característico das telhas coloniais, exigem um grande aumento na inclinação do telhado, ou seja, um caimento de no mínimo 45% ou mais, dependendo da extensão do plano.

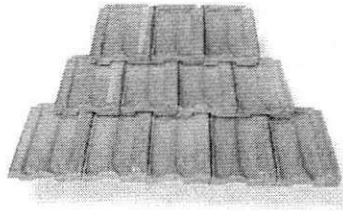


Figura 61- Telha Cerâmica Francesa

- **Paulista:** As Telhas de cerâmica do modelo paulista possuem o mesmo design da telha colonial, portanto apresenta as mesmas vantagens e desvantagens. O diferencial desta telha está em suas dimensões, sendo mais estreitas do que o modelo colonial.

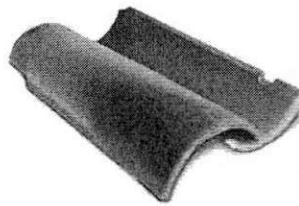


Figura 62- Telha Cerâmica Paulista

- **Plan:** A telha de cerâmica modelo plan apresenta design simples e enxuto, facilitando o encaixa sobre o ripamento, diminuindo assim o tempo da obra. Além disso, proporciona um ótimo isolamento térmico. Esse tipo de telha caracteriza-se por apresentar a capa com largura ligeiramente inferior ao canal, que apresenta forma reta, também é conhecida como Colonial Quadrada.

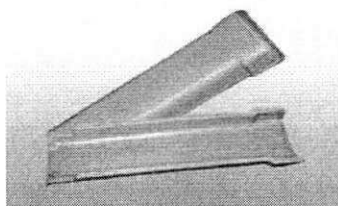


Figura 63- Telha Cerâmica Plan

✓ **Concreto**

As telhas de concreto são elementos de cobertura com diferentes acabamentos, cujos perfis permitem encaixes perfeitos. Divisões de saliências na parte inferior frontal (formando a "pingadeira") para impedir o retorno de água e facilitar que deságue sobre a telha seguinte. Também possuem duas travas na parte inferior traseira, cuja função é permitir o seu encaixe nas ripas e evitar deslizamento.

Existem dois tipos de telhas de concreto: uma que apresenta pigmentação de cor chamada de Pirineus e a outra apresenta a sua coloração natural, chamada de clássica.

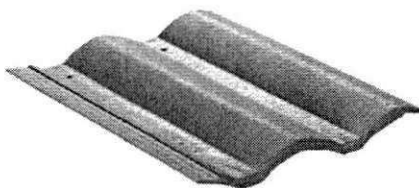


Figura 64- Telha de Concreto

✓ **Metálicas**

As telhas de aço apresentam formato trapezoidal e são fabricadas com aço galvanizado ou galvalumi em diversas dimensões e espessuras de acordo com a necessidade do cliente. Geralmente, esse tipo de telha é utilizado em coberturas de galpões e indústrias e são montadas sobre estrutura metálica, tendo – se a opção de colocação de telhas translúcidas para maior aproveitamento de luminosidade solar.

As telhas metálicas também possibilitam a opção de receberem pintura em diversas cores e tonalidades.

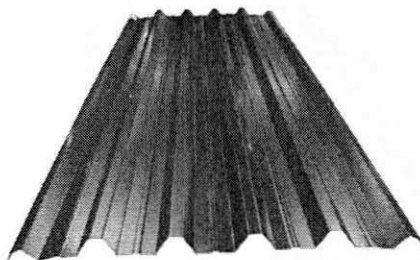


Figura 65- Telha Metálica

✓ **Fibrocimento**

As telhas no modelo fibrocimento atendem às mais variadas soluções arquitetônicas, vencendo grandes vãos livres com segurança e resistência. Oferece a grande vantagem de ser mais leve quando comparada aos demais perfis estruturais. Versátil e eficiente tanto em coberturas como em fechamentos laterais.

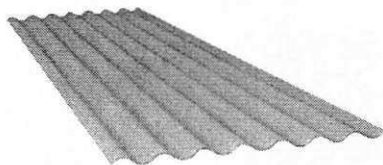


Figura 66- Telha em Fibrocimento

✓ **Translúcidas**

Fabricada em resina poliéster, é aditivada com absorvedor de raios U.V. e reforçada com fibras de vidro. Possui também elevada resistência química, permitindo sua aplicação em locais que costumam afetar materiais convencionais, que sofrem com problemas de corrosão.

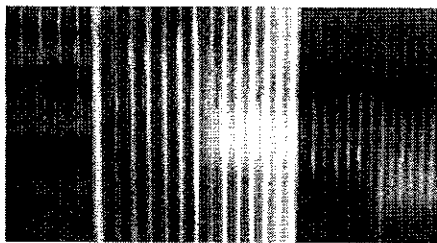


Figura 67- Telhas Translúcidas

✓ Termoacústicas

As telhas termoacústicas proporcionam grande conforto térmico em telhados. Seu perfil é econômico e permite grande velocidade na montagem. A chapa superior possui um design leve com um trapézio a cada 50 cm e a chapa inferior, por ser lisa, dispensa a utilização de forros. Apresentam em sua composição, uma espuma de poliuretano que garante as propriedades ideais de isolamento térmico, estabilidade dimensional, resistência à chama e durabilidade, além de proporcionar excelente isolamento acústico em relação aos ruídos de chuva, vento, entre outros.



Figura 68- Telha Termoacústica

5.6.2.8.6- Condutores

São os complementos das coberturas, dando-lhes o arremate e evitando com isso as infiltrações de águas de chuvas.

5.6.2.8.6.1- Calhas

Um telhado é um coletor de água da chuva, essa água precisa ser escoada sem empoçar a porta, varanda ou qualquer outro local do imóvel. As calhas servem para recolher a água da chuva e conduzi-las para onde queremos.

As calhas protegem sua casa ou empresa de sérios danos provocados pela água. Não apenas de eventuais alagamentos causados por fortes chuvas, mas principalmente prevenindo as fundações de rachaduras e corrosões. Evitam que as águas vindas do telhado pinguem no chão e respinguem nas paredes externas. Muitos dos danos estruturais de casas e prédios são causados pela ação da água e da ausência de calhas. Não devem ser acanhadas ou ter pouca queda, cada pedaço (no caso de uma calha comprida) tem um cano condutor que leva a água até o nível do solo. As melhores calhas são feitas em plástico, cobre e zinco, mas podem também serem de concreto, cimento, amianto e alvenaria.

✓ **Tipos de calhas**

Coxo: as calhas tipo coxo são fixadas na última ripa e no rufo, preenchendo um vazio sob o telhado;

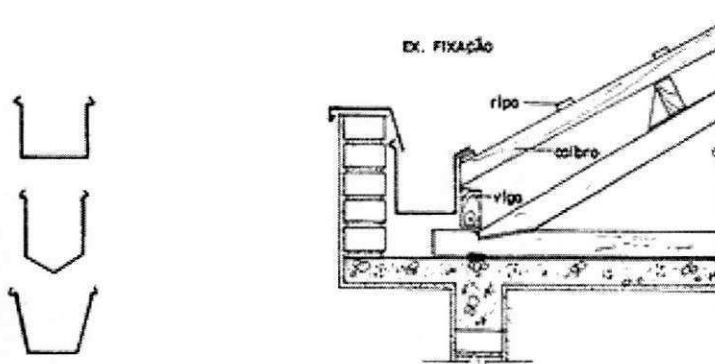


Figura 69- Calhas Tipo Coxo

Platibanda: calhas de platibanda recebem este nome por geralmente estarem em extremos de terrenos, porém pode ser instalada em diversas situações, a mais comum na construção civil atual é a de coberturas ocultas, ou embutida, este tipo de cobertura tem como principal objetivo esconder a cobertura e conseqüentemente recebem as calhas de platibandas;

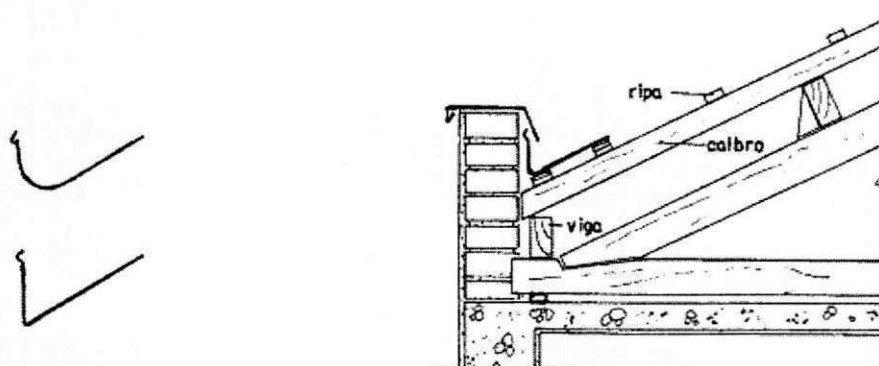


Figura 70- Calhas Tipo Platibanda

Moldura: as calhas moldura diferentemente das de platibanda ficam expostas e são fixadas na última ripa do telhado e soltas no outro lado.

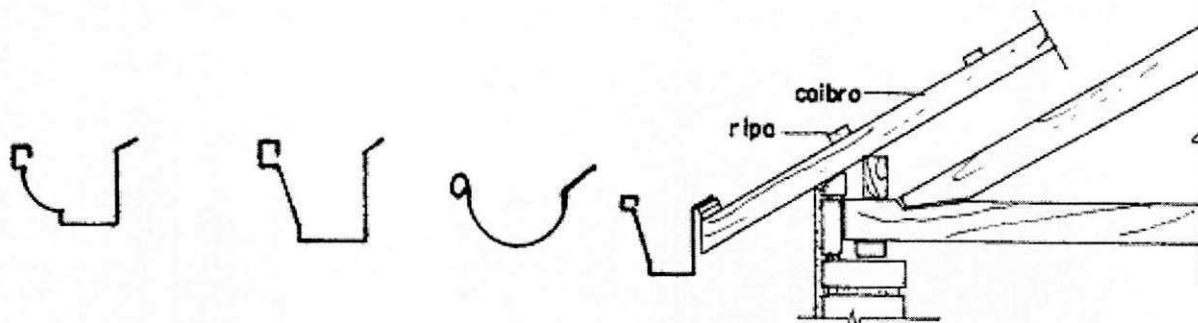


Figura 71- Calhas Tipo Moldura

5.6.2.8.6.2- Água furtada

São captadoras de águas pluviais e são colocadas inclinadas. São confeccionadas, como as calhas, com chapas galvanizadas, e localizam-se geralmente na junção de telhados.

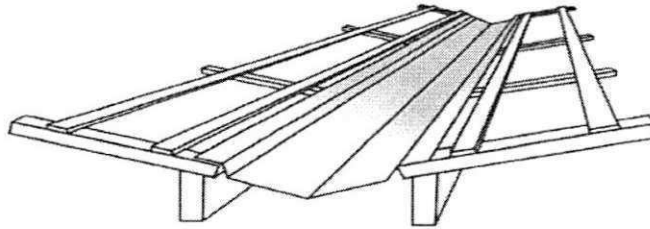


Figura 72- Calha de Água Furtada

5.6.2.8.6.3- Condutores

São canalizações verticais que transportam as águas coletadas pelas calhas e pelas águas furtadas aos coletores. Podem ser de chapas galvanizadas ou de PVC.

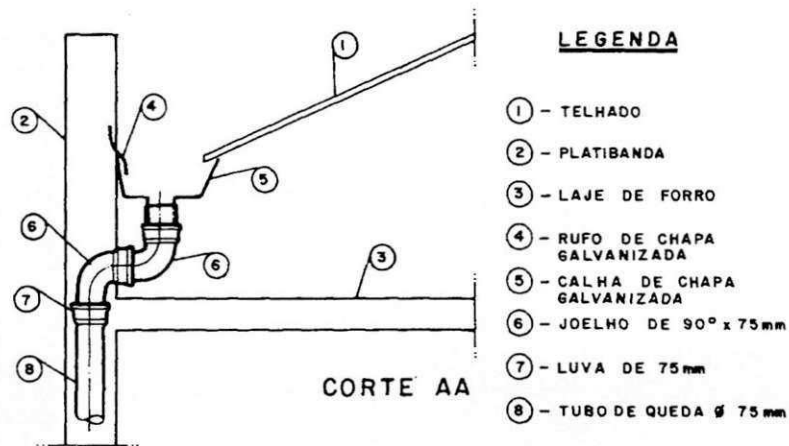


Figura 73- Condutores de Águas Pluviais

5.6.2.8.6.4- Coletores

São canalizações compreendidas entre os condutores e o sistema público de águas pluviais.

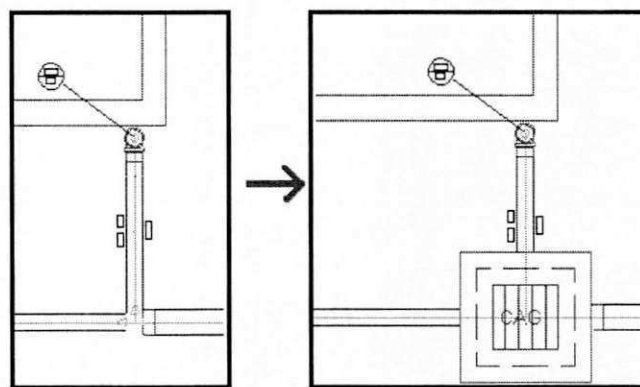


Figura 74- Coletores com e sem Caixa de Areia Grelhada

5.6.3- Trabalhos de Acabamento

5.6.3.1- Esquadrias

As esquadrias são componentes da edificação que asseguram a proteção quanto à penetração de intrusos, da luz natural, do ar e da água. São dispositivos destinados a controlar a renovação do ar do compartimento.

Com a sua evolução, as esquadrias deixaram apenas de proteger e adquiriram também o lugar de decoração de fachadas. Os primeiros edifícios empregavam esquadrias de madeira, dado que a mão de obra era barata e o material abundante. Com a revolução industrial apareceram as esquadrias metálicas.

5.6.3.1.1- Tipos de Esquadrias

5.6.3.1.1.1- Madeiras

Esquadrias de madeira, nome genérico usado pela carpintaria referente, principalmente, a portas, venezianas, janelas, e suas variantes.

✓ Portas

Compõem-se de batente, que é a peça fixada na alvenaria, onde será colocada a folha por meio de dobradiças. A folha é a parte móvel que veda o vão deixado pelo batente e por fim a guarnição, que é um acabamento colocado entre o batente e a alvenaria para esconder as falhas existentes entre o batente e a alvenaria.

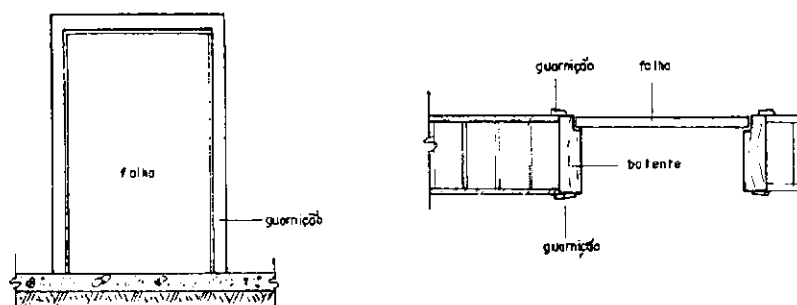


Figura 75- Esquadria de Madeira para Portas

O batente, em geral, é de peroba, podendo ser também da mesma madeira da folha, tem espessura de 4,5cm (quatro centímetros e meio) e largura variando com o tipo de parede, sendo de tijolo inteiro 26 cm, chamamos de batente duplo. O batente é composto de dois montantes e uma travessa, que já devem vir montadas para a obra. Os batentes devem ficar no prumo e em nível, e podem ser fixos às alvenarias através de pregos, parafusos, espuma expansiva de poliuretano ou sobre contra marco.

O chumbamento é realizado com uma argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em aberturas previamente realizadas nas alvenarias e previamente umedecida.

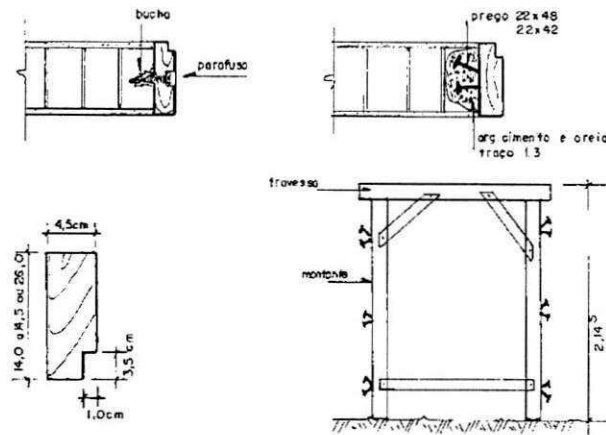


Figura 76- Detalhes da Fixação das Esquadrias

A folha é a peça que será colocada no batente por intermédio de, no mínimo, três dobradiças e receberá a fechadura. Poderão ser lisas, com almofadas, envidraçadas, etc. A folha externa deverá ser mais reforçada e de melhor acabamento, geralmente maciça.

A guarnição é utilizada para dar arremate e ocultar defeitos provenientes da união do batente com a parede, já que esse acabamento nunca é perfeito.

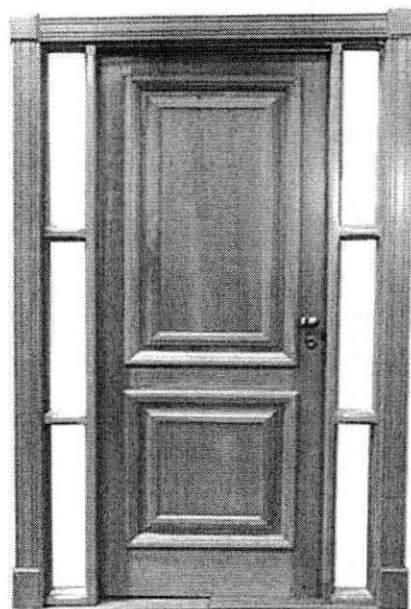


Figura 77- Porta Almofadada de Madeira

✓ Janelas

Compõem-se apenas de caixilhos (ambientes sociais), ou ainda janelas com venezianas e caixilhos (ambientes íntimos), os batentes com diversas seções e as guarnições.

Os batentes são geralmente de peroba com dois montantes e duas travessas, uma superior e outra inferior, são fixos às alvenarias da mesma forma dos batentes das portas.

Os caixilhos podem ser de abrir, de correr, basculantes ou guilhotina. Os mais utilizados são os caixilhos basculantes e já vêm montados de fábrica.

As guarnições têm as mesmas funções das colocadas nas portas.

As janelas venezianas permitem a ventilação mesmo quando fechadas. Cada folha de veneziana é composta de dois montantes e duas travessas: superior e inferior, e as palhetas que preenchem o quadro. Podem ter duas folhas (mais comum), quatro folhas ou mais. São fixadas por dobradiças.

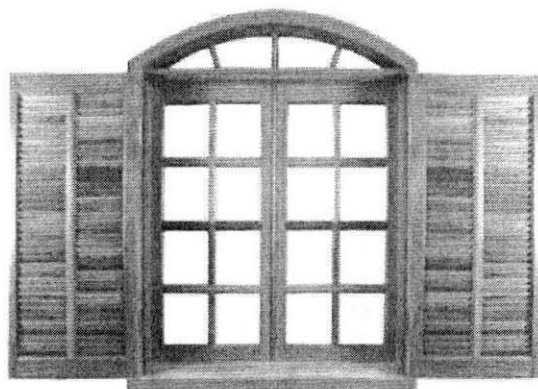


Figura 78- Janela Veneziana de Madeira

5.6.3.1.1.2- Metálicas

Podem ser de ferro, utilizando peças perfiladas, em chapa, em alumínio perfilado, em aço comum ou zincado. Para a junção das diversas peças, são utilizados, rebites ou soldas, e para sua fixação na alvenaria, utilizam-se grapas, chumbadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

✓ **Portas**

São utilizadas basicamente para portas externas. Podem ser de abrir ou de correr, com uma ou mais folhas, onde cada folha compõe-se de almofada e grade na parte externa e postigo na parte interna, sendo que este apenas ocupa a área da grade.

A almofada é geralmente feita em chapa, a grade poderá ter desenho variado, e os postigos são de abrir e desempenham o papel de permitir a ventilação do vão, mesmo com a porta fechada. No quadro do postigo é que se colocam os vidros.

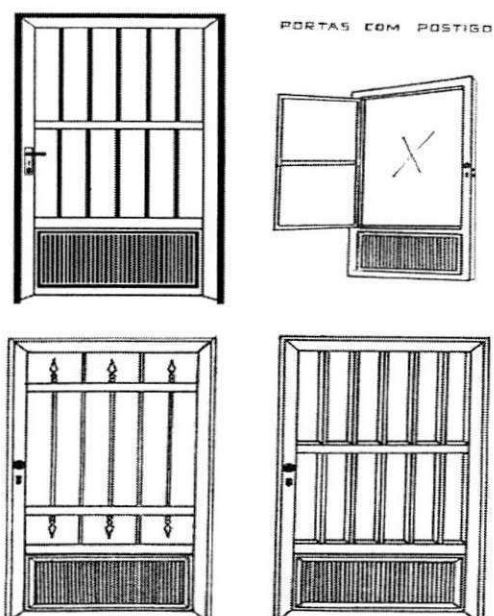


Figura 79- Portas Metálicas com Postigo

✓ Janelas

As janelas metálicas mais utilizadas atualmente são as que podem ser fixas, aquelas que só permitem a entrada de luz; basculantes, que permitem a entrada de luz e ventilação, sendo a bácia um painel de caixilho que gira em torno de um eixo horizontal e geralmente o caixilho basculante é composto de parte fixa e móvel; Maxim-air (máximo ar); venezianas, fácil colocação e por serem fabricadas em diversas dimensões; de abrir, compostas de folhas, cuja abertura se dá em torno de dobradiças, funcionando como uma porta; de correr, compostas de folhas, que deslizam lateralmente apoiadas sobre trilhos e que receberão os vidros; e persianas de projeção, fabricadas por indústrias especializadas em alumínio ou aço zincado.

As janelas metálicas permitem geralmente uma maior área de ventilação e seus quadros são de grande tamanho, podendo ser colocadas no caixilho fixo, grades de segurança, simples ou em arabesco, ficando no caixilho móvel, a colocação do vidro, sendo sua abertura para o exterior.

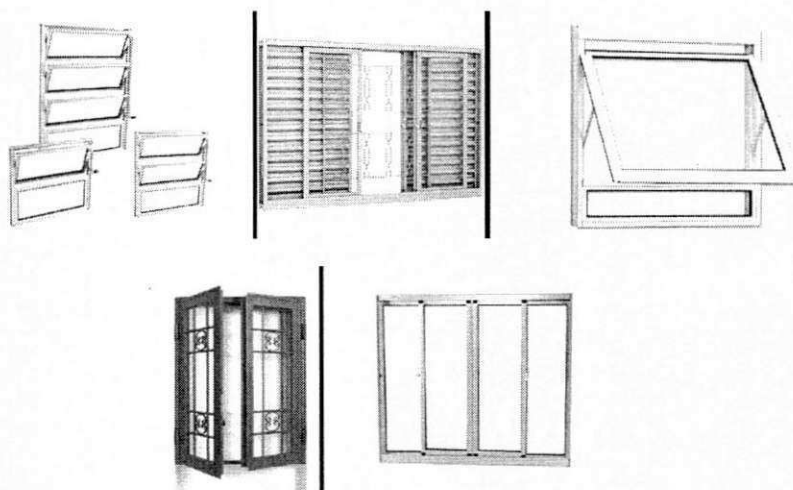


Figura 80- Tipos de Esquadrias Metálicas

5.6.3.2- Pintura Geral

A pintura refere-se genericamente à técnica de aplicar pigmento em forma líquida a uma superfície, a fim de colori-la, atribuindo-lhe matizes, tons e texturas. Na construção civil a pintura representa uma operação de grande importância, uma vez que as áreas pintadas são, normalmente, muito extensas, implicando num alto custo. Há uma tendência natural em considerar a pintura uma operação de decoração, porém, além de decorar e proteger o substrato, a tinta pode oferecer melhor higienização dos ambientes, servindo também para sinalizar, identificar, isolar termicamente, controlar luminosidade e podendo ainda ter suas cores utilizadas para influir psicologicamente sobre as pessoas.

5.6.3.2.1- Tintas

A tinta é uma composição líquida, pigmentada que, quando aplicada sobre uma superfície, torna-se uma película protetora e decorativa, além de exercer função sanitária e influir na distribuição da luz. Sua composição básica inclui pigmento, veículo, solventes e aditivos.

Os pigmentos são partículas sólidas (pó) e insolúveis. Podem ser divididos em dois grandes grupos, ativos e inertes. Os pigmentos ativos possuem função de conferir cor e capacidade de cobertura à tinta, enquanto que os inertes (ou cargas) encarregam-se de proporcionar outras características, tais como lixabilidade, dureza, consistência, etc. Uma tinta pode conter vários pigmentos.

O veículo de uma tinta é constituído por resinas, sendo responsável pela formação da película protetora na qual se converte a tinta depois de seca. Os solventes são utilizados pelo fabricante nas diversas fases da fabricação da tinta, para facilitar o empastamento dos pigmentos, para regular a viscosidade da pasta de moagem, facilitar a fluidez dos veículos e das tintas prontas, na fase de enlatamento. O usuário emprega o solvente para adequar a tinta às condições de pintura, visando à facilidade de aplicação, alastramento, etc. Entre os solventes mais comuns encontram-se a água, aguarrás, alcoóis, cetonas, xilol, etc.

5.6.3.2.1.1- Tipos de Tintas

✓ Látex PVA

Tinta aquosa, à base de acetato de polivinila (PVA).



Figura 81- Tinta Latex PVA

✓ **Látex Acrílico**

Tinta aquosa, à base de emulsões acrílicas, que conferem a tinta maior resistência ao intemperismo. Este fato faz com que as tintas acrílicas sejam recomendadas de preferência, para superfícies externas.



Figura 82- Tinta Látex Acrílico

✓ **Esmalte Sintético**

Tinta à base de resinas alquídicas, de óleos secativos e solventes.



Figura 83- Tinta Esmalte Sintético

✓ **Tinta Óleo**

Semelhante ao esmalte sintético, com preponderância do teor óleo.



Figura 84- Tinta Óleo

✓ **Tinta Epóxi**

Tinta em solução, à base de resinas epóxi, de grande resistência à abrasão. Apresenta-se em dois componentes: tinta e catalisador.

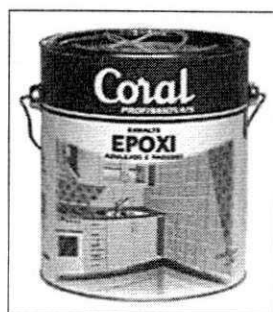


Figura 85- Tinta Epóxi

✓ **Verniz Poliuretano**

Solução de resinas poliuretânicas, em solventes alifáticos.



Figura 86- Verniz Poliuretano

✓ **Tinta de borracha Clorada**

Solução à base de borracha clorada, de alta plasticidade e de grande resistência à água.



Figura 87- Tinta de Borracha Clorada

5.6.3.2.1.2- Qualidade das Tintas

Ao se abrir uma embalagem pela primeira vez, a tinta deve satisfazer condições de não apresentar excesso de sedimentação, coagulação, galeificação, empedramento, separação de pigmentos ou formação de pele (nata), fácil homogeneidade, mediante agitação manual, não apresentar odor pútrido e nem expelir vapores tóxicos.

Na superfície interna da embalagem não deve haver sinais de corrosão. No momento de aplicação, a tinta precisa se espalhar facilmente, de maneira que o rolo ou pincel deslizem sem resistência (suavemente), devendo as marcas de estes acessórios desaparecerem logo após a aplicação da tinta, resultando uma película uniforme, quanto ao brilho, cor e espessura.

Rendimento e cobertura são dois conceitos distintos. O primeiro, expressa a relação entre a área pintada e o volume de tinta gasto (l / m^2). O outro se refere à capacidade da tinta de cobrir totalmente a superfície (contraste e cor). Na prática, esta capacidade é medida em número de demãos. Estas duas propriedades estão intimamente ligadas ao tipo, qualidade e quantidade de resinas e de pigmentos utilizados na formulação da tinta. É justamente aqui, na variação destes elementos, que se têm as maiores diferenças de qualidade entre as tintas no mercado.

A durabilidade de uma tinta refere-se à resistência à ação do intemperismo ao longo do tempo. A melhor tinta é aquela que demora mais para calcinar, desbotar, perder sua boa aparência, bem como suas propriedades de proteção. A qualidade também depende do tipo da tinta e a maneira de se medir previamente a durabilidade de uma tinta é através de testes de intemperismo acelerado, o que os pode ser feito em laboratório.

As tintas devem ser laváveis, apresentar resistência à ação de agentes químicos, comuns no uso doméstico, tais como detergentes, água sanitária, etc. Além disso, precisam prevenir o desenvolvimento de organismos biológicos (fungos e bactérias).

Normalmente, os tipos de tinta mencionados devem ser armazenados em locais secos e ventilados, não sujeitos a grandes variações térmicas. Assim, após um ano da data da fabricação, a tinta armazenada na embalagem original, cheia e fechada, atendendo às recomendações de temperatura do fabricante, não pode apresentar formação de pele e os problemas já mencionados anteriormente.

5.6.3.2.1.3- *Preparação da Superfície*

✓ **Sobre Blocos Cerâmicos**

A adequada preparação da superfície é fator tão importante como a escolha de bons produtos para a sua pintura. Os seguintes cuidados devem ser observados, ela deve ser limpa, seca, isenta de poeira, gordura, sabão ou mofo, deve-se utilizar água morna com detergente para eliminar manchas de gordura; aplicar uma solução de água com cerca de 25% de água sanitária para remover as partes mofadas e, em seguida, enxaguar a superfície; corrigir com argamassa as imperfeições profundas da parede; as pequenas imperfeições (rasas) devem ser corrigidas com massa corrida (em reboco interno) ou massa acrílica (em reboco externo); raspar ou escovar as partes soltas ou mal aderidas; eliminar o brilho de qualquer origem, usando lixa de grana adequada.

Antes de iniciar a pintura sobre um reboco novo, é preciso aguardar que ele esteja seco e curado. Se a tinta for aplicada sobre o reboco mal curado, provavelmente a pintura descascará, porque a impermeabilidade da tinta dificultará a saída da umidade e as trocas gasosas necessárias à carbonatação do reboco, sem a qual se tornará pulverulento sob a película da tinta, causando o descascamento. Rebocos deficientes, com pouco cimento, apresentam superfícies pouco coesas, fato que pode ser verificado ao se esfregar a mão sobre o reboco, constatando-se a existência de partículas soltas (grãos de areia). Neste caso, recomenda-se aplicar uma demão de fundo à base de solvente, com alto poder de penetração e grande resistência à alcalinidade natural do reboco. Este procedimento resultará em benefícios

como, fixação de partículas soltas, aumentada coesão da superfície; proteção do acabamento contra alcalinidade do reboco; uniformização da absorção da superfície e aumento do rendimento do acabamento.

✓ **Sobre Madeiras**

A superfície de madeira, pintada pela primeira vez, deve ser lixada para que sejam eliminadas as farpas. Em seguida aplica-se uma demão de fundo branco fosco, com diluição de até 15% de diluente e corrigem-se as imperfeições com massa a óleo. Após a secagem, lixa-se novamente, removendo-se a poeira e aplicando-se o acabamento.

Na repintura sobre madeira, o procedimento é semelhante ao da primeira pintura, dispensando-se aplicação de fundo branco fosco.

No caso de envernizamento da madeira, não se aplica fundo branco fosco e nem massa a óleo, mas sim selador para madeira, lixa-se e se aplica o verniz.

✓ **Sobre Metais**

Para a pintura nova sobre ferro é necessário remover-se a ferrugem, utilizando lixa ou escova de aço, e aplica-se fundo a base de zarcão ou óxido de ferro e pintar.

Na repintura, elimina-se a ferrugem e aplica-se o fundo apenas nas partes onde a superfície metálica esteve exposta. Após a secagem, lixa-se para nivelar a base e aplica-se o acabamento.

Outro produto conhecido como Neutralizador de Ferrugem, pode ser usado antes de aplicarmos o zarcão, ele é aplicado a frio e transforma quimicamente a superfície do ferro ou óxidos nela existentes em fosfatos inertes do ponto de vista da corrosão, impedindo o aparecimento de ferrugem.



Figura 88- Zarcão para Superfícies Metálicas

5.6.3.2.1.4- Esquema de Pintura

Qualquer que seja o esquema de pintura a ser aplicado recomenda-se observar atentamente as orientações sobre a preparação da superfície. O número de demãos e as indicações sobre a diluição das tintas baseiam-se em produtos de boa qualidade, podendo haver significativas variações, já que existe uma grande diferença de qualidade entre as tintas disponíveis no mercado. No entanto, recomenda-se seguir a orientação do fabricante.

✓ **Acabamentos Sobre Superfícies Cimentícias**

Relatório de Estágio Supervisionado

O acabamento convencional sobre rebocos (interno e externo) requer uma demão de tinta látex (PVA ou acrílica), bem diluída (com até 100% de água), duas demãos de tinta látex com diluição de 20 a 30% de água.

No acabamento liso interno, deve-se aplicar massa corrida em camadas finas e duas demãos de tinta látex, com diluição de 25% de água. No externo processe-se da mesma forma, apenas utilizando-se de tinta látex acrílica, com a mesma diluição de água.

Quando se pretende um acabamento acrílico texturizado, deve-se aplicar uma demão de látex textura acrílica, com diluição de 45% de água (usar rolo de lã), uma demão de látex textura acrílica, com diluição de 10% de água (usar rolo de espuma). Quando se deseja resistência superior e maior durabilidade do acabamento, aplicam-se duas demãos de tinta látex acrílica sobre a textura acrílica.

No acabamento liso de áreas molhadas (banheiros, cozinhas, etc.), deve-se aplicar massa acrílica em camadas finas, duas demãos de esmalte sintético brilhante, sendo a primeira com diluição de até 15% de diluente e a segunda com até 5%. Quando se pretende um acabamento texturizado, deve-se usar uma demão de látex textura acrílica com diluição de até 10% de água (usar rolo de espuma) e, finalmente, duas demãos de esmalte sintético brilhante, sendo a primeira com diluição de até 15% de diluente e a segunda até 5%.

No acabamento texturizado em corredores, escadarias, etc. deve-se aplicar uma demão de látex textura acrílica, com diluição de 45% de água (usar rolo de lã), uma demão de látex textura acrílica, com diluição de até 10% de água (usar rolo de espuma) e, finalmente, uma demão de liqui-brilho, com diluição de até 10% de água, com a finalidade de facilitar a limpeza, aumentando o brilho da superfície.

A repintura sobre superfícies críticas, isto é, látex em mau estado, calcinado, descascando, ou caiação, deve ser efetuada removendo-se as partes soltas com espátula, fazer os reparos, lixar a superfície, eliminar o pó e aplicar o fundo à base de solventes, de alto poder de penetração, convenientemente diluído, para que a superfície não se torne brilhante. Se isto ocorrer, lixa-se levemente para quebrar o brilho. Em seguida, aplicam-se duas demãos de tintas látex PVA ou acrílica, com diluição de 25% de água.

No acabamento direto sobre bloco de concreto (interno ou externo), recomenda-se frisar a massa de assentamento de maneira que os frisos sejam rasos, o que facilita a aplicação da pintura. A massa de assentamento não deve apresentar falhas, fissuradas ou orifícios. Se isto ocorrer, devem-se efetuar os reparos necessários com a mesma massa. Em seguida aplica-se uma demão de látex textura acrílica, com diluição de 45% de água (usar rolo de lã). Preferencialmente, sobre a massa de assentamento (frisos), esta primeira demão deve ser feita com pincel, uma demão de látex textura acrílica, com diluição de 35% de água, resultando um aspecto final semelhante à própria textura do bloco (usar rolo de lã). Para maior resistência e durabilidade do acabamento, recomenda-se aplicar mais duas demãos de tinta látex (PVA ou acrílica), com diluição de 25% de água. Para obter um acabamento texturizado, esta segunda demão de textura acrílica deve ser aplicada com diluição de até 10% de água, (usar rolo de espuma). Neste caso, recomenda-se especial atenção no sentido de que os frisos da massa de assentamento não sejam profundos e de que não haja irregularidades acentuadas (buracos) na

superfície dos blocos, pois a tinta menos diluída tenderá a encher tais depressões. Se forem profundas, poderá haver trincamento na textura acrílica. Para maior resistência e durabilidade, recomenda-se aplicar mais duas demãos de tinta látex com diluição de 25% de água.

✓ **Acabamentos Sobre Madeiras**

Em pinturas sobre madeira devem ser observadas as orientações a respeito da preparação da superfície, normalmente aplicando-se duas demãos de esmalte sintético brilhante, acetinado ou fosco, lembrando-se de que este último é recomendado para superfícies internas. A primeira demão de esmalte pode ser diluída com até 15% de diluente e a segunda, com até 5%. É preciso lixar a superfície levemente entre as demãos.

No primeiro envernizamento da madeira normalmente são necessárias três demãos de verniz brilhante ou fosco, sendo que o fosco não é recomendado para superfícies externas. A diluição na primeira demão pode ser de até 20% de diluente, e a segunda e terceira com 5 e 10% respectivamente. Lixar levemente entre as demãos. O reenvernizamento é feito normalmente com duas demãos.

✓ **Acabamentos Sobre Metais**

Nas superfícies de ferro, depois de preparadas adequadamente, são aplicadas duas demãos de esmalte sintético brilhante, acetinado ou fosco, sendo que este último não é recomendado para superfícies externas. A primeira demão deve ser diluída com até 15% de diluente e a segunda com até 5%. Também se deve lixar levemente entre as demãos.

5.6.3.2.1.5- Cuidados Gerais

Nas superfícies de reboco ocorrem muitos problemas em função de umidade, cura insuficiente e alcalinidade. Estes "inimigos" da pintura podem acarretar inconvenientes conhecidos por eflorescência, desagregamento e saponificação.

A eflorescência manifesta-se pelo aparecimento de manchas esbranquiçadas na superfície pintada. A causa é a umidade, isto é, a tinta foi aplicada sobre o reboco ainda úmido. A secagem se dá pela eliminação da água sob a forma de vapor, que arrasta o hidróxido de cálcio do interior para a superfície pintada, onde se deposita, causando a mancha. Para se prevenir este inconveniente, antes de pintar o reboco, deve-se aguardar até que esteja completamente seco e curado, o que demora cerca de 30 dias. Para a correção, se houver apenas eflorescência, sem desagregamento, é suficiente aguardar a secagem total da parede, aplicar uma demão de fundo à base de solvente de grande resistência à alcalinidade e repintar. Observa-se, porém, que a umidade sempre acarreta problemas na superfície, que não podem ser resolvidos apenas com a pintura. Primeiro é necessário eliminar a umidade, preparar a superfície e depois, aplicar a tinta. Aqui é tratado apenas, o caso de umidade proveniente de um reboco que ainda não estava seco, cuja solução é simplesmente aguardar a secagem total da parede. Entretanto é oportuno lembrar que as causas mais comuns de umidade são vazamento em encanamentos, infiltração de águas pluviais e má impermeabilização de alicerce, sendo que esta última é a mais difícil de ser eliminada.



Figura 89- Eflorescência em Parede

O desagregamento manifesta-se pela destruição ou descascamento da pintura, podendo envolver também o substrato, que se torna pulverulento. A causa deste problema reside no fato de a tinta ter sido aplicada antes que o reboco estivesse curado. A carbonatação (cura) do reboco se dá pelo processo de reação do gás carbônico com óxidos metálicos provenientes do reboco que contém cal. A prevenção, neste caso, é aguardar até que a parede esteja seca e curada, antes de iniciar a pintura. A correção pode ser feita da seguinte forma: raspam-se as partes de agregadas; corrigir as imperfeições profundas do reboco com argamassa; aguardar a secagem e a cura; aplicar uma demão de fundo à base de solventes; e repintar.

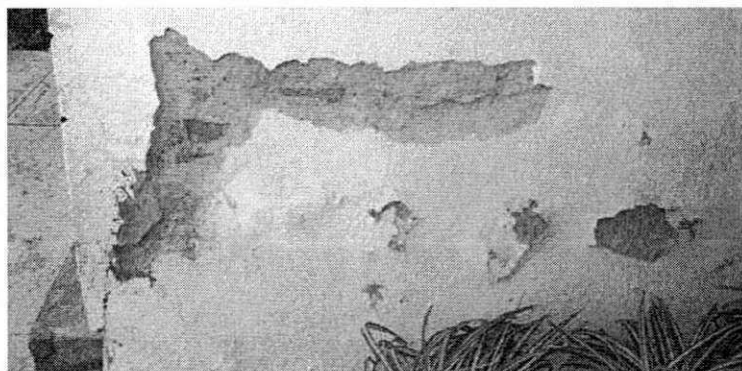


Figura 90- Desagregamento Acompanhado de Deslocamento em Parede

A saponificação manifesta-se pelo aparecimento de manchas na superfície pintada, provocando o descascamento ou a destruição da película de tinta PVA ou pelo retardamento indefinido da secagem de tintas a base de resinas alquílicas. A superfície apresenta-se, neste caso, sempre pegajosa, podendo até ocorrer o escorrimento de óleo. A causa da saponificação é a alcalinidade natural do reboco, pela utilização do cimento e cal. Esta alcalinidade, na presença de certo grau de umidade, reage com a acidez característica de alguns tipos de resina, acarretando os defeitos já mencionados. Para a sua prevenção sempre que se pintar sobre reboco, é necessário que ele esteja seco e curado. Para se evitar possíveis defeitos decorrentes da alcalinidade, recomenda-se aplicar, previamente, uma demão de fundo à base de solvente, de grande resistência à alcalinidade.

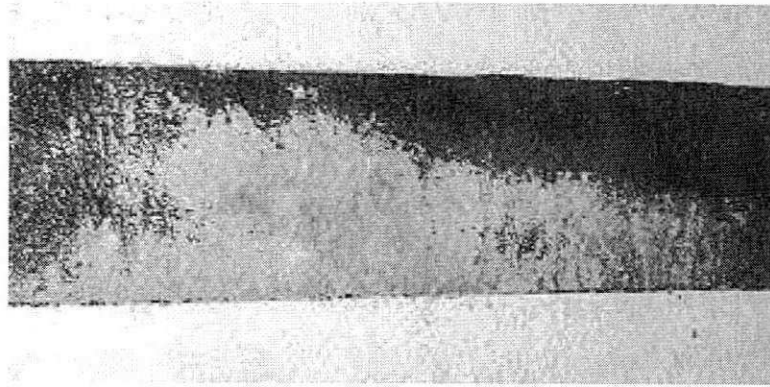


Figura 91- Saponificação em Parede

O caso de manchas causadas por pingos de chuva ocorre quando se trata de pingos isolados em paredes recém-pintadas. Decorrem do fato de estes pingos trazerem à superfície os materiais solúveis. Torna-se oportuno esclarecer que, se cair realmente uma chuva e não apenas pingos isolados, não haverá manchas. A correção é efetuada com a lavagem de toda a superfície pintada, com água, sem esfregar.

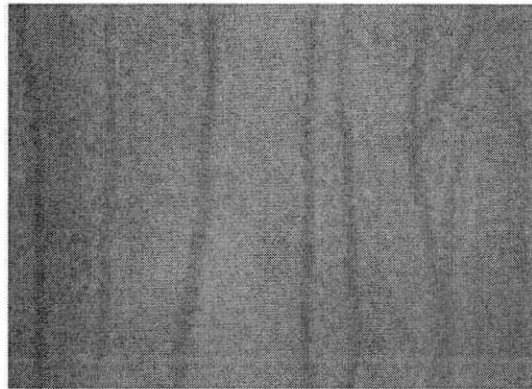


Figura 92- Manchas Causadas por Pingos de Chuva em Parede

As trincas e fissuras, estreitas, rasas e sem continuidade ocorrem por duas razões, a primeira é o tempo insuficiente de hidratação da cal, antes da aplicação do reboco; a segunda é a camada excessivamente espessa de massa fina. A correção é feita desta forma, abrem-se as fissuras com estilete; corrige-se a superfície com massa acrílica (interna e externamente) ou massa corrida (internamente) lixa-se, elimina-se o pó e se repinta.

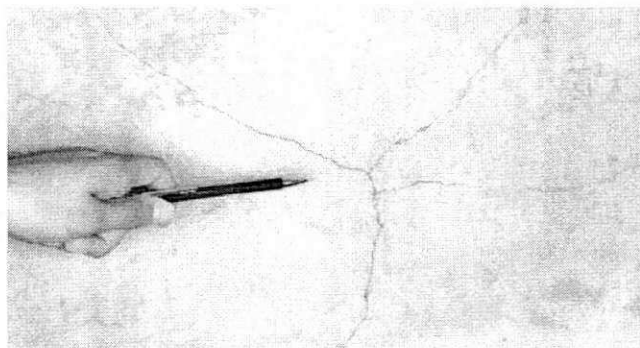


Figura 93- Trincas e Fissuras em Parede

O descascamento ou não aderência é causado por pintura sobre caiação, sem prévia preparação da superfície. A cal não apresenta boa aderência sobre o substrato, constituindo camada pulverulenta. Portanto qualquer tinta aplicada sobre caiação está sujeita a se descascar

rapidamente. A causa do descascamento da tinta pode ocorrer também quando, na primeira pintura sobre o reboco, a primeira demão não foi suficientemente diluída e/ou havia excesso de poeira na superfície. A prevenção, no primeiro caso, deve ser a não aplicação de tinta diretamente sobre a caiação. No segundo caso, a tinta deve ser diluída de acordo com as instruções do fabricante. A primeira demão deve ser bem diluída para penetrar na superfície. A correção em ambos os casos deve ser efetuada com a raspagem ou escovagem da superfície até a total remoção das partes soltas ou mal aderidas. Após estas providências, recomenda-se a correção das imperfeições com massa acrílica (externa e internamente) ou massa corrida (internamente). Aplica-se então uma demão de fundo à base de solvente para melhorar a firmeza da superfície. Em seguida repintar.



Figura 94- Descascamento em Parede

O aparecimento de bolhas seguido de descascamento em paredes externas geralmente é causado pelo uso indevido da massa corrida, seja pela correção da superfície ou para "pintura", sendo aplicada com rolo, bem diluída, como se fosse tinta. Cabe aqui observar que a massa corrida PVA não é indicada para superfícies externas. A correção, no primeiro caso, deve ser feita pela remoção da massa corrida e a aplicação de uma demão de fundo à base de solventes. Em seguida, corrigir as imperfeições com massa acrílica e repintar. No segundo caso, deve-se raspar ou escovar a superfície até a remoção total da "pintura". Depois se aplica uma demão de fundo à base de solventes, corrigem-se as imperfeições com massa acrílica e repinta-se. Os mesmos problemas, isto é, bolhas e descascamentos, podem ocorrer na primeira pintura em paredes internas, sobre massa corrida. Isto acontece quando, após o lixamento da massa, a poeira não foi devidamente eliminada da superfície e/ou a tinta não foi adequadamente diluída e/ou a massa corrida utilizada era muito fraca (com pouca resina). Outra hipótese da ocorrência dos mesmos problemas constata-se na repintura, quando a nova tinta aplicada umedece a película da tinta anterior, provocando a sua dilatação. A correção, em todos os casos, deve ser feita com a remoção (raspagem) das partes onde ocorreu o fenômeno. Isto feito recomenda-se retocar a superfície com massa corrida, aplicar uma demão de fundo à base de solventes, e repintar.

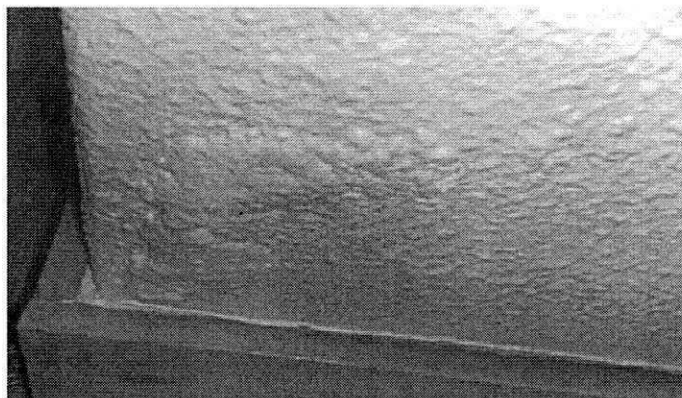


Figura 95- Bolhas em Parede

Os problemas mais comuns em superfícies de madeira pintadas com tinta de sistemas alquímicos são o retardamento da secagem, manchas, má aderência e trincas.

O retardamento indefinido da secagem e/ou manchas é causado pela migração de ácidos orgânicos e/ou resinas naturais características de determinados tipos de madeira. A primeira precaução é evitar tais madeiras. Estes casos são raros e de difícil solução. Recomenda-se consultar os fabricantes de tintas sobre cada caso específico.

A repintura sobre madeira impregnada com resíduos de soda cáustica (ou similares) utilizada na remoção da pintura anterior é uma segunda causa do problema que pode ser prevenido se, antes da repintura, forem eliminados estes resíduos a partir da lavagem de toda a superfície, com água em abundância. Aguardar a secagem total e repintar.

A correção é feita com a remoção total da pintura. Em seguida, lava-se a superfície com água em abundância para que sejam eliminados os resíduos de soda cáustica. Aguarda-se a secagem total da superfície e torna-se a pintar.

Trincas e má aderência geralmente ocorrem quando se utiliza massa corrida PVA para corrigir imperfeições de madeira, principalmente em portas. Não se deve utilizar massa corrida PVA para este fim. O certo é o emprego de massa a óleo.

A correção, neste caso, é feita com a eliminação da massa corrida, aplicação de uma demão de fundo branco fosco bem diluído, correção das imperfeições com massa a óleo, lixamento e eliminação de pó para, em seguida, repintar.

5.6.3.2.1.6- Condições Ambientais Durante a Aplicação

Os serviços de pintura devem sempre ser realizados em ambiente com temperaturas variando entre 10°C e 35°C, a menos que o fabricante estabeleça outro intervalo de variação para um tipo específico de tinta. As pinturas executadas em superfícies exteriores não devem ser efetuadas quando ocorrer precipitação pluvial, condensação de vapor d'água na superfície da base ou ventos fortes, com o transporte de partículas em suspensão no ar.

As pinturas de interiores podem ser efetuadas mesmo quando as condições climáticas impeçam as do exterior, desde que seja obedecida a variações de temperatura, e que não ocorra condensação de vapor de água na base a ser pintada. De preferência, a pintura em

superfícies interiores deve ser realizada em condições climáticas que permitam que portas e janelas permaneçam abertas.

Cada demão de tinta subsequente, somente deverá ser aplicada quando a anterior estiver adequadamente seca, de modo tal que o contato com a película, anteriormente aplicada, não provoque na mesma, enrugamentos, descoloramentos, etc. Também devem ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura, isto é, vidros, pisos, alvenarias e concretos aparentes, etc. Os salpicos que não puderem ser evitados precisam ser removidos enquanto a tinta ainda estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

A última demão de tinta deve proporcionar a superfície uma película de pintura uniforme, sem escorrimentos, falhas ou imperfeições. A pintura recém-executada deve ser protegida contra a incidência de poeira ou de água, ou mesmo contra contatos acidentais durante o período de secagem.

5.7- Sistemas CAD

Desenho auxiliado por computador é o nome genérico de sistemas computacionais (software) utilizados pela engenharia para facilitar o projeto e desenho técnicos. Estes sistemas fornecem uma série de ferramentas para construção de entidades geométricas planas (como linhas, curvas, polígonos) ou mesmo objetos tridimensionais (cubos, esferas, etc.). Também disponibilizam ferramentas para relacionar essas entidades ou esses objetos.

Uma divisão básica entre os softwares CAD é feita com base na capacidade do programa em desenhar apenas em duas dimensões ou criar modelos tridimensionais também, sendo estes últimos subdivididos ainda em relação a que tecnologia usam como modelador 3D.

5.7.1- AutoCAD

AutoCAD é um software do tipo CAD (computer aided design) ou desenho auxiliado por computador, criado e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D). Além dos desenhos técnicos, o software vem disponibilizando, em suas versões mais recentes, vários recursos para visualização em diversos formatos. É amplamente utilizado em arquitetura, design de interiores, engenharia civil, engenharia mecânica e em vários outros ramos da indústria. O AutoCAD é atualmente disponibilizado em versões para o sistema operacional Microsoft Windows e Mac OS, embora já tenham sido comercializadas versões para UNIX.

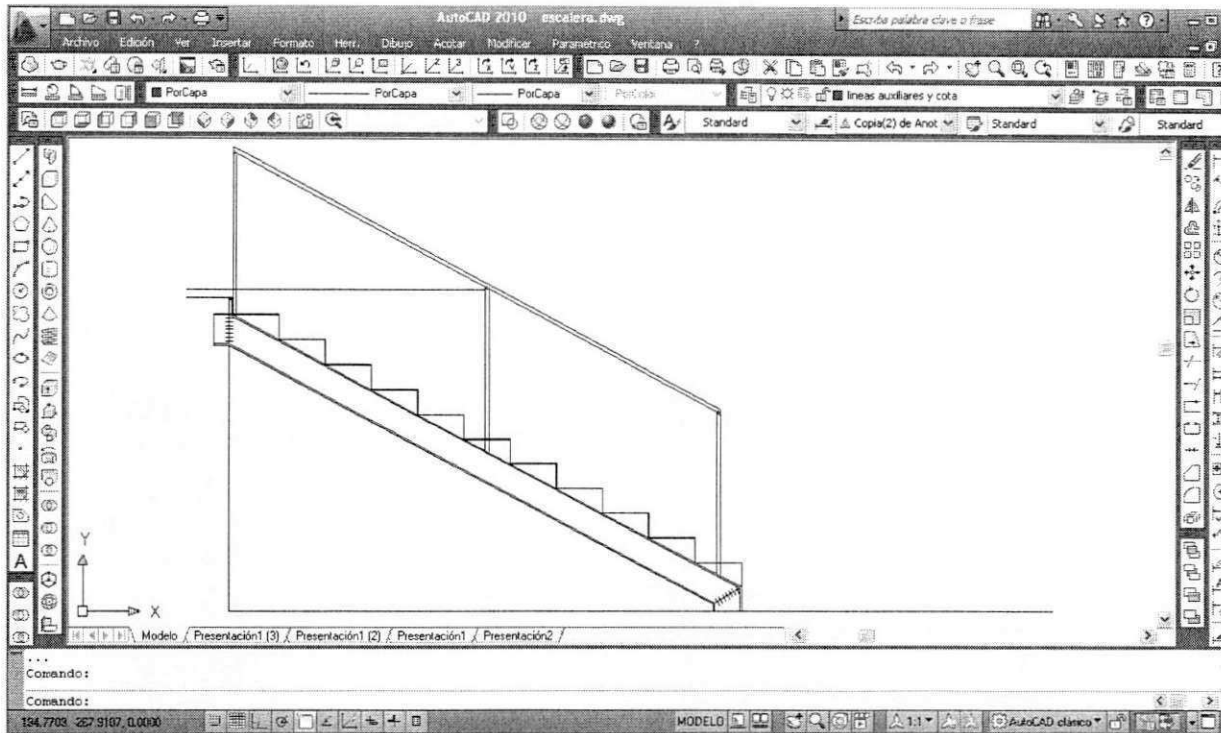


Figura 96- Interface do AutoCAD

6- DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

6.1- Considerações Preliminares

O estágio supervisionado foi realizado na construção do prédio residencial, na cidade de Campina Grande onde pude acompanhar a atividade que o engenheiro civil desempenha na execução de obras.

6.2- Trabalhos Burocráticos Realizados pela Fiscalização

O acompanhamento dos serviços foi feito mediante diário de obras, elaboração de desenhos referentes à progressão dos serviços, verificação de cronogramas estipulados pela empresa e relatórios semanais e mensais, com envio diário de fotos da obra para visualização dos serviços executados.

Após o término das atividades diárias, os campos referentes a cada uma das mesmas eram preenchidos e relatados no diário de obras. Além dos quantitativos, também eram

preenchidos campos referentes a observações pertinentes, como os casos de defeitos em alguns dos serviços ou casos especiais que deveriam ser devidamente anotados.

Os desenhos referentes à progressão dos serviços foram feitos para acompanhamento visual no AutoCad® e atualizados semanalmente. Esses arquivos eram apresentados aos supervisores da obra, permitindo que eles tivessem uma visão mais clara do andamento dos serviços.

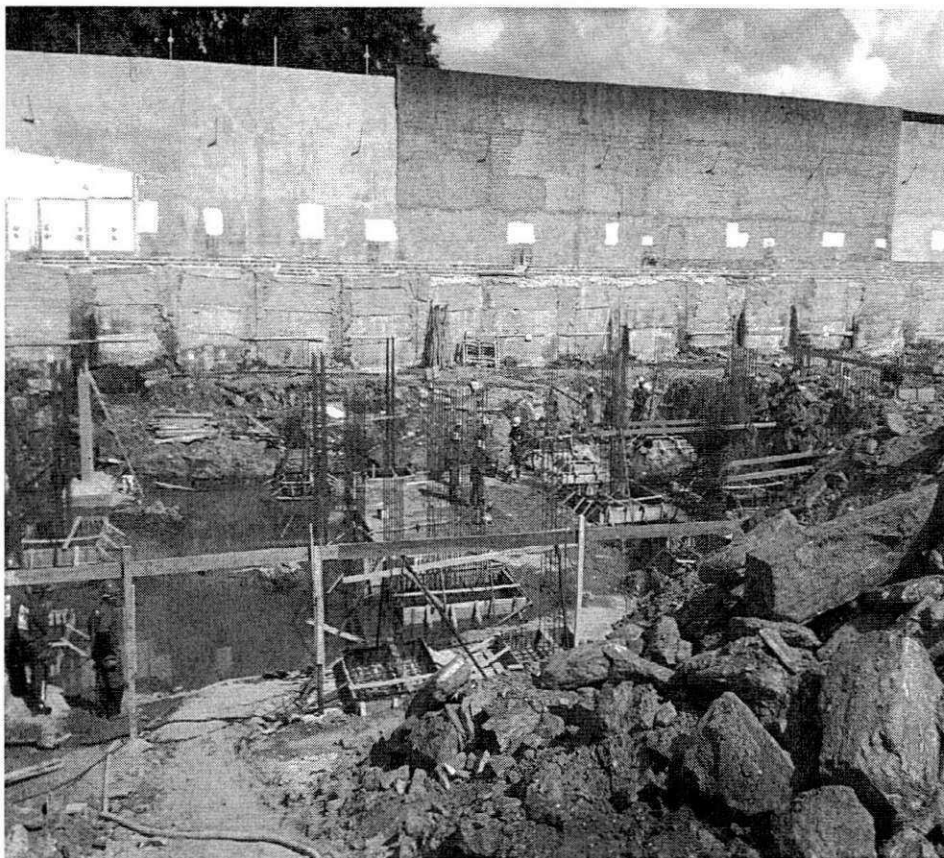
As verificações eram feitas em tempo real, para seguimento dos serviços estipulados pelo cronograma de obras.

6.3- Estado Inicial do Terreno e Serviços Preliminares

O terreno passou inicialmente por limpeza para que os trabalhos a serem realizados posteriormente a esta fase fossem iniciados, este procedimento contou com auxílio de retro-escavadeira, tratores e caminhões basculantes para logo em seguida fosse possível a construção do barracão da obra.

O estudo do terreno foi realizado por meio de sondagens à percussão foi comprovado que seria possível a utilização de fundações superficiais, que no lançamento das sapatas, alicerce escolhido para a fundação do Monte Nevado foi lançado em media a 4,0m de profundidade onde já aflorava a rocha que dá sustentação a fundação.

A locação de cada parte e prédio da obra foi realizada de acordo com os métodos tradicionais e descrita na referência bibliográfica deste relatório. A utilização de aparelhos de estação total, esquadros, mangueiras (níveis de mangueira) e linhas foi de extrema necessidade para posicionamento dos gabaritos (bancadas).



Figur -97- Gabarito

6.4- Atividades de Execução Desenvolvidas na Obra

Após estudos preliminares do terreno, as fundações adotadas para sustentação do edifício foram as superficiais, foram executados sapatas para suportar as cargas transmitidas pelos pilares do prédio. Abaixo das sapatas foi lançado uma camada de concreto magro para regularizar o terreno rochoso evitando recalques diferentes ao longo da base da sapata.

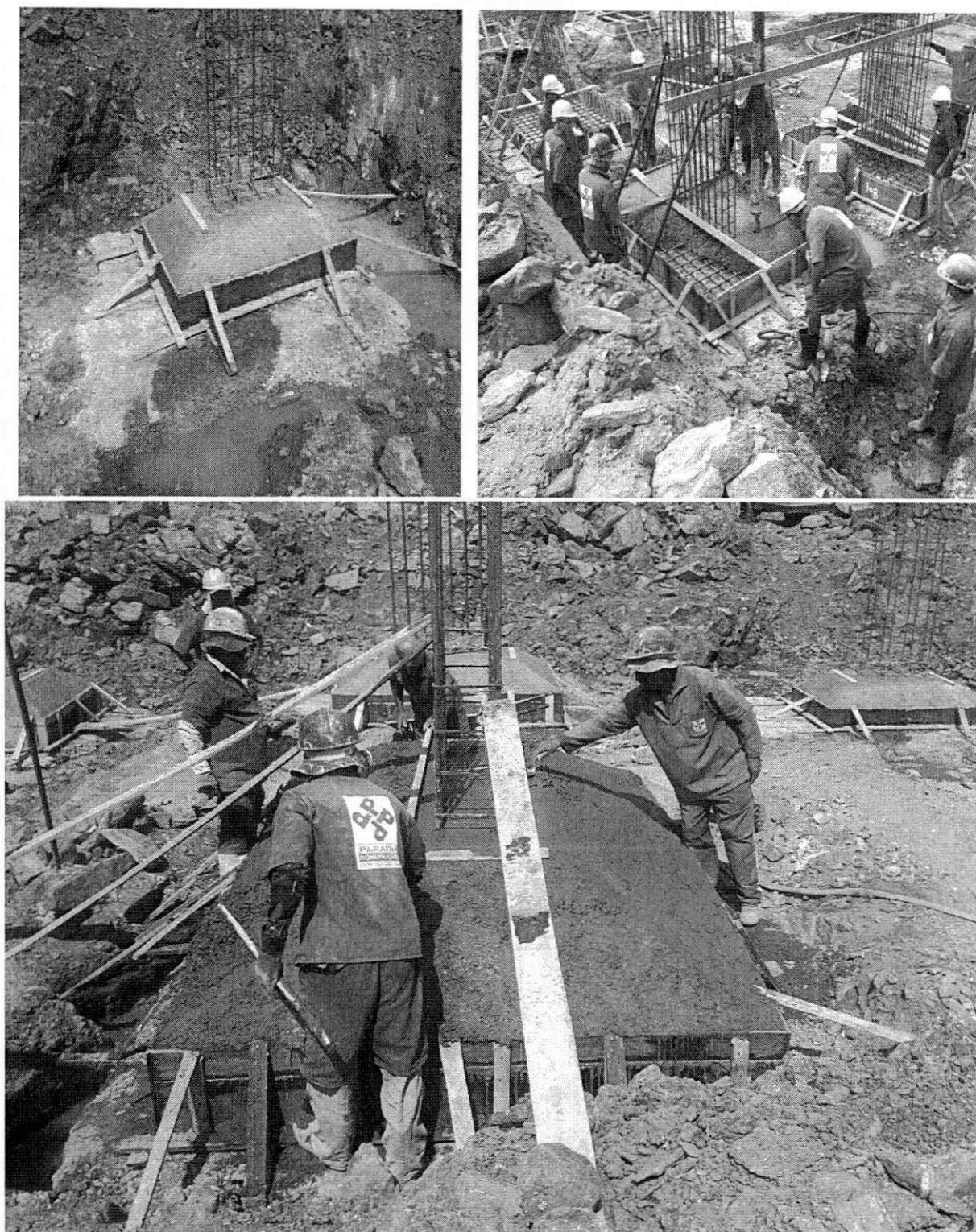


Figura 98- Concretagem e acabamento de sapatas.

Após a concretagem de sapatas e pilares foi realizado os testes nos corpos de provas para a comprovação de que o concreto utilizado atendia as especificações do projeto de 30,0 MPa todos os ensaios realizados atestaram o cumprimento desta exigência.

A concretagem dos elementos da infraestrutura e superestrutura, blocos de fundação e lajes pré-moldadas e maciças, e dos pisos dos edificios foi executada utilizando tanto concreto usinado, provindo da concreteira Polimix, quanto concreto simples, produzidos in loco com

Relatório de Estágio Supervisionado

auxílio de betoneiras elétricas. O adensamento do concreto nas fundações foi realizado utilizando o vibrador de imersão. O material das formas utilizadas foram os de madeirite, onde tábuas eram postas para evitar o escapamento de concreto na concretagem das fundações e lajes. Os escoramentos das lajes eram utilizando pontaletes metálicos. A cura das estruturas em concreto foi realizada com auxílio de mangueiras e fazendo-se irrigações periódicas após todo serviço de concretagem realizado. As desformas foram realizadas obedecendo todos os prazos determinados em norma.



Figura 99- Corpos de prova e Abatimento slump

Tive a oportunidade de ver a execução do reservatório inferior do edifício e o começo da escada do mesmo, além de poder acompanhar a execução de lajes pré-moldadas.

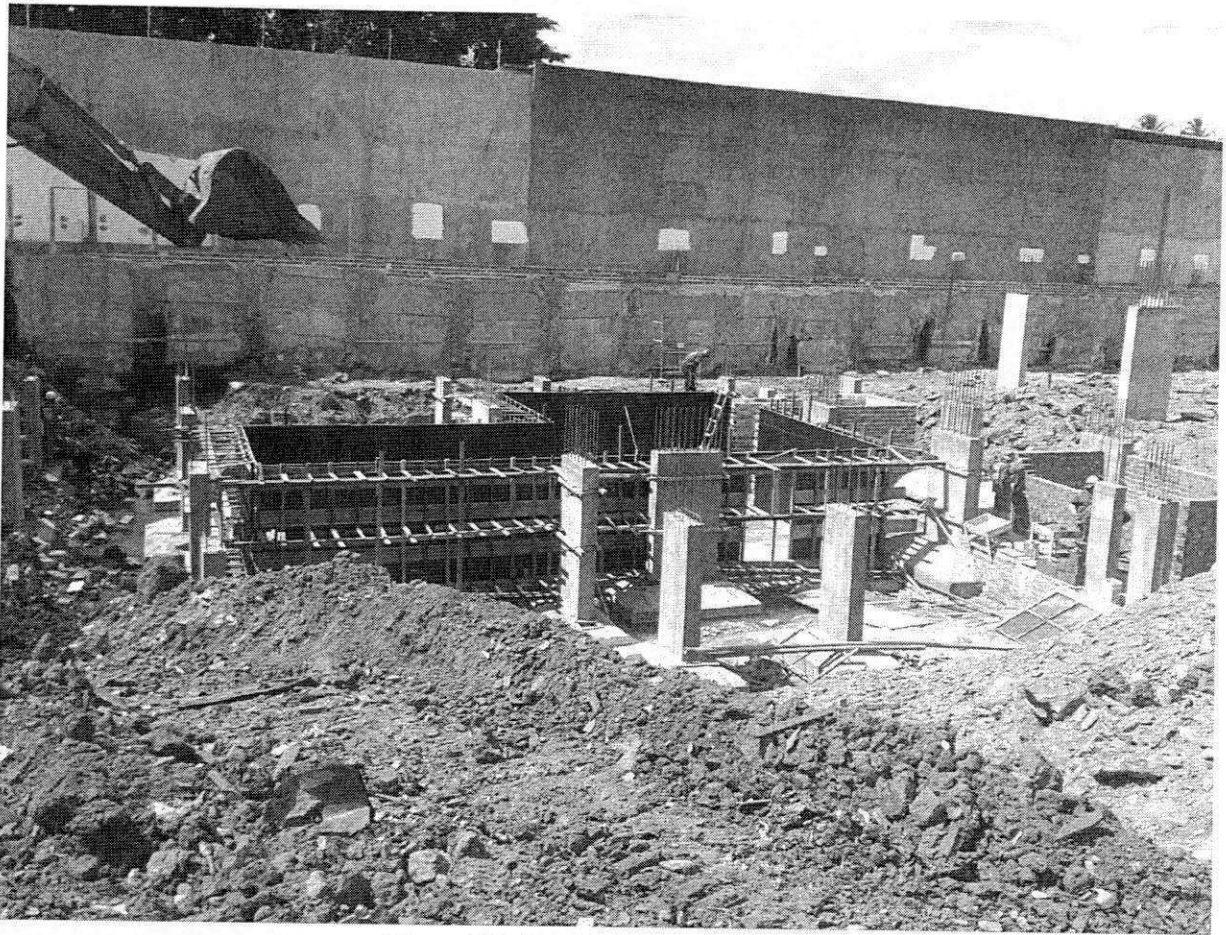


Figura 100- Formas para o reservatório

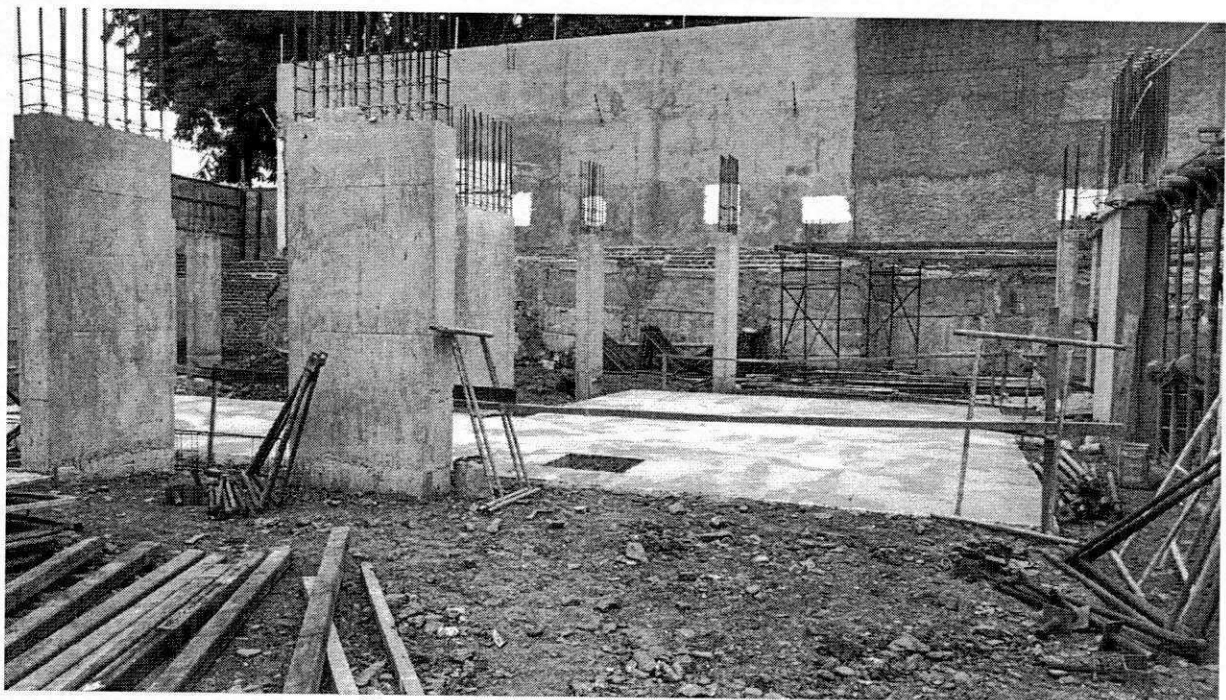


Figura 101- Reservatório executado e aterrado

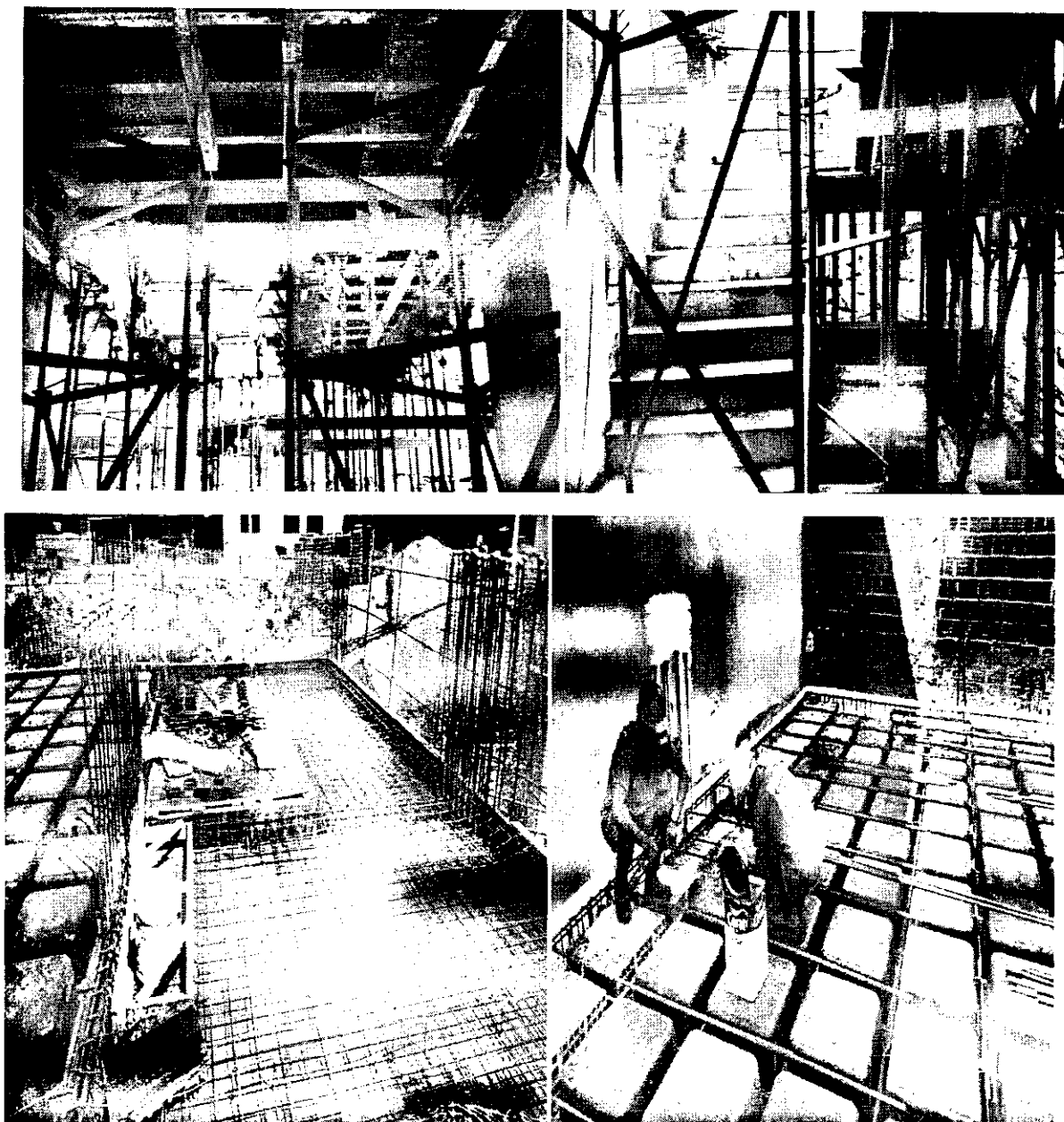


Figura 102- Execução da escada, laje nervurada e maciça, e Escoramento da laje (Monte Nevado)

6.5- Segurança na Obra

Para termos garantia de segurança em qualquer obra, é indispensável o uso por parte de todos os operários, engenheiros e visitantes o E.P.I. (Equipamento de Proteção Individual). Porém, isto não foi observado continuamente na obra em questão. Alguns operários, mesmo recebendo todo o equipamento, não o utilizavam, expondo-se a riscos até mesmo de vida. O que mostra que é necessário um treinamento prévio para manusear os equipamentos e orientar quanto ao uso dos mesmos. Mesmo com isso, não foi ocorrido nenhum tipo de acidente de trabalho com nenhum operário.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O campo da construção civil é um dos que mais empregam no Brasil, portanto, responsável direto pelo crescimento do país. O papel de cada Engenheiro em cada obra, além de orientar os operários na execução, é saber administrar a mão de obra disponível bem como o consumo de materiais, visando sempre à otimização dos mesmos. A administração desses bens e serviços deve ser feita racionalmente, visando sempre a economia a segurança e o uso adequado da edificação na obra.

O estágio supervisionado é essencial para fixação das informações durante o curso de Engenharia Civil. É comum citar a forquilha entre prática e teoria, principalmente no campo da Engenharia Civil. Contudo, o estágio vem para legitimar que não existe divergência entre uma coisa e outra. Foi de notória atenção que, quando as especificações teóricas eram acompanhadas na prática, as atividades funcionavam. Da mesma forma foi possível notar a importância do conhecimento prático no momento das argumentações de soluções para as adversidades encontradas durante os níveis de execução dos serviços.

Além das informações práticas acrescidas as teóricas, o estágio proporcionou um conhecimento dos processos empresariais, os quais exigiam que o aluno mostrasse soluções rápidas, sempre se salvaguardando pelas suas opções. A constante necessidade de apresentar avanços no serviço é evidente, onde a empresa sempre aguarda uma melhor produção, e o engenheiro tem de estar preparado para constantemente inovar e melhorar seus métodos.

Após este período de estágio, ficou claro o papel de cada operário, dando ênfase aos mestres de obras, cujo principal papel é orientar seus operários de forma que a obra seja executada inteiramente dentro dos padrões estabelecidos pelo projetista. Outro aspecto fundamental absorvido no estágio foi a questão do relacionamento humano dentro do canteiro de obras, com o qual o engenheiro tem de lidar com equilíbrio, clareza e profissionalismo.

Foi possível observar diversas técnicas de construção, acompanhar a concepção de alguns projetos e a execução dos mesmos, bem como adquirir experiência na solução de problemas corriqueiros em obras. O treinamento do relacionamento humano, fator importantíssimo para o sucesso de um empreendimento, recebeu também uma atenção especial. Tornando este período, portanto, um período extremamente proveitoso no que diz respeito ao enriquecimento do conhecimento necessário ao engenheiro, quando o mesmo está atuando no seu campo profissional.

Todavia, o estágio integrou o curso de Engenharia Civil, expondo efetivamente a solidificação da teoria, fundamentando e nutrindo o aluno com soluções para dificuldades da prática e auxiliando-o a encarar contextos cotidianos de obra que somente em sala de aula não estaria disponível ao aprendiz.

Esse tipo de estágio é importante para que se possa desenvolver as relações humanas e despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante. Além disso, deve-se conhecer a legislação vigente, desta área de atuação, para que seja possível realizar os procedimentos construtivos de acordo com a lei em vigor.

Relatório de Estágio Supervisionado

Sendo assim, só tenho a agradecer por esta experiência, pois ao término da mesma tenho a certeza de que me tornei um profissional muito mais qualificado e que com certeza estou preparado para enfrentar situações adversas que venham a ocorrer no exercício da minha profissão.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6118 Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 1978, 63p.

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

Notas de aula – Construções de edifícios. Professor: Milton Bezerra das chagas FilhoDEC/UFCG, Campina Grande.

BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções, Volume I, 7º Edição – Editor Edgard BlucherLtda, 1979.

Notas de aula – Fundações e Empuxos de terra. Professor: Ademir Montes Ferreira DEC/UFCG, Campina Grande.

Material Didático sobre Materiais de Construção de autoria do Professor: Carlos Roberto Vasconcelos – UFCG.

ROCHA, Aderson Moreira - Concreto Armado, Volume I e II, Editora Nobel. 8ª edição, São Paulo 1986.

BAUD, Gerard – Manual de Pequenas Construções, Alvenaria e Concreto Armado. 1976.

Construção Civil TIPS. Disponível em:<<http://construcaociviltips.blogspot.com.br>> acesso em: 12 mar. 2014.

Mundo das Tribos. Disponível em:<<http://www.mundodastribos.com>> acesso em: 12 mar. 2014.

Grupo Metálica. Disponível em:<<http://grupo2metalica.no.comunidades.net>> acesso em: 12 mar. 2014.

Disponível em:<<http://www.telhao.com>> acesso em: 12 mar. 2014.

Wilson Calhas. Disponível em:<<http://www.calhaswilson.com.br>> acesso em: 12 mar. 2014.

Catep. Disponível em:<<http://www.catep.com.br>> acesso em: 12 mar. 2014.

Enciclopédia Livre. Disponível em:<<http://pt.wikipedia.org/wiki>> acesso em: 13 mar. 2014.

Equipe de Obra PINI. Disponível em:<<http://www.equipededeobra.com.br>> acesso em: 13 mar. 2014.

Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em:<<http://etg.ufmg.br>> acesso em: 13 mar. 2014.

Relatório de Estágio Supervisionado

Helix Engenharia. Disponível em:<<http://www.helix.eng.br>> acesso em: 16 mar. 2014.

Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://www.ufrj.br>> acesso em: 16 mar. 2014.

Universidade Federal do Paraná. Disponível em:<<http://www.dcc.ufpr.br>> acesso em: 16 mar. 2014.

Google Imagens. Disponível em:<<http://www.google.com.br/imgres>> acesso em: 17 mar. 2014.

Futur Eng. Disponível em:<<http://www.futureng.pt>> acesso em: 17 mar. 2014

Gesso RFB. Disponível em:<<http://www.rfbengesso.com.br>> acesso em: 17 mar. 2014

Associação Brasileira de Cimento Portland. Disponível em:<<http://www.abcp.org.br>> acesso em: 17 mar. 2014.