

UNIVERSIDADE TIRADENTES

RAFAEL REGO DE SOUZA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Aracaju  
2015

RAFAEL REGO DE SOUZA

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Relatório correspondente ao estágio obrigatório na empresa Cosil Construções e Incorporações LTDA, sob orientação da prof<sup>ª</sup>. Ingrid Cavalcanti Feitosa, com intuito de documentar as atividades desenvolvidas pelo estagiário no período de 05 de maio até o ano vigente.

INGRID CAVALCANTI FEITOSA

Aracaju  
2015

RAFAEL REGO DE SOUZA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Relatório correspondente ao estágio obrigatório na empresa Cosil Construções e Incorporações LTDA, sob orientação da profª. Ingrid Cavalcanti Feitosa, com intuito de documentar as atividades desenvolvidas pelo estagiário no período de 05 de maio até o ano vigente.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Ingrid Cavalcanti Feitosa

Universidade Tiradentes

A minha filha, Luiza,  
com carinho e com amor.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter me abençoado com o dom da Vida e principalmente por ter iluminado meus caminhos nos momentos mais difíceis.

A meus avós, pelos ensinamentos em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, por todo amor, carinho e educação dados durante toda a minha vida, sou eternamente gratos a vocês.

A minha irmã Renata, por todo apoio e conselhos dados durante esta longa jornada e que por mais difícil que fossem as circunstâncias, sempre teve paciência e confiança.

A minha esposa Bruna, pessoa com quem amo partilhar a vida. Obrigado pelo amor, carinho e paciência e por me ajudar várias vezes, compartilhando comigo momentos de tristezas e alegrias. Além deste trabalho, dedico todo meu amor a você.

A minha filha Luiza, pela oportunidade de experimentar a mais pura forma de amor. Por ter me feito companhia na etapa final deste curso, revelando-me a certeza que todo dia, junto com ela, é maravilhoso.

A Professora Ingrid Cavalcanti Feitosa, pela paciência, incentivo e aprendizado durante a realização deste trabalho. Muito obrigado.

A toda minha família, amigos do Colégio, amigos da Universidade que estiveram sempre presentes nos momentos de alegria e tristeza.

Enfim, gostaria de agradecer a todos, que de alguma forma, contribuíram para minha formação pessoal, acadêmica e profissional durante esta longa jornada. Sem o apoio e incentivo de vocês, não seria possível superar as dificuldades, desânimos e incertezas encontradas durante o percurso. Obrigado!

“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Não importam quais sejam os obstáculos e as dificuldades. Se estamos possuídos de uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los devemos ser sempre humildes, recatados e independentemente das circunstâncias, despidos de orgulho.”

Dalai Lama

## RESUMO

O presente relatório descreve as atividades exercidas pelo acadêmico Rafael Rego de Souza no estágio obrigatório iniciado em 2013, que foi realizado na empresa Cosil Construções e Incorporações LTDA, cuja função principal foi no acompanhamento de obras e supervisão de equipe direta como requisito parcial de avaliação para aprovação do curso de Engenharia Civil na Universidade Tiradentes. O aluno acompanhou desde a fundação até a finalização de prédios com a finalidade de venda em Aracaju-SE. O acadêmico iniciou como estagiário e hoje atua como Assistente de Obras na referida empresa.

Palavras-chaves: estágio, obras, engenharia.

## ABSTRACT

This report describes the activities carried out by the academic Rafael Rego de Souza the mandatory internship started in 2013, which was held in the company Cosil Construções e Incorporações LTDA, whose main function was monitoring Works and direct supervision of staff como requisito parcial de avaliação para aprovação the Civil Engineering course at University Tiradentes. Students walked from the foundation until the completion of buildings by selling purpose in Aracaju-SE. Academic started as an intern and now acts as Assistant works in that company.

Keywords: stage, works, engineering.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA</b>	11
2.1 Identificação da Empresa	11
2.2 Responsável Técnico	11
<b>3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b>	12
3.1 Serviços Administrativos:	12
3.2 Acompanhamento e Inspeção dos Serviços Diários Realizados na Obra:	14
3.2.1 Execução de Gabarito e Locação de Obra	14
3.2.2 Sapatas E Blocos de Fundação	14
3.2.3 Montagem das Formas de Madeira	14
3.2.4 Montagem de Armaduras	15
3.2.5 Concretagem de Peças Estruturais	15
3.2.6 Alvenaria de Vedação	15
3.2.7 Porta de Madeira	15
3.2.8 Esquadria de Alumínio	16
3.2.9 Contrapiso	16
3.2.10 Revestimento Interno em Argamassa	16
3.2.11 Revestimento da Fachada em Argamassa	16
3.2.12 Revestimento Cerâmico em Pisos e Paredes	17
3.2.13 Revestimento da Fachada com Peças Cerâmicas	17
3.2.14 Revestimento em Gesso Desempenado	17
3.2.15 Forro em Placas de Gesso	18
3.2.16 Telhamento	18
3.2.17 Pintura	18
<b>4. REVISÃO DA LITERATURA</b>	19
4.1 Locação de Obra	19
4.2 Sapatas e Blocos de Fundação	20
4.3 Montagem das Formas de Madeira	21
4.4 Montagem das Armaduras	23
4.5 Concretagem de Peças Estruturais	26

4.6	Alvenaria de Vedação .....	28
4.6.1	Execução da Marcação da Alvenaria .....	28
4.6.2	Execução da Elevação da Alvenaria .....	30
4.6.3	Fixação da Alvenaria.....	31
4.7	Instalação de Kit Porta Pronta .....	32
4.8	Contrapiso.....	33
4.9	Revestimento com Argamassa .....	35
4.9.1	Chapisco .....	37
4.9.2	Emboço.....	38
4.9.3	Reboco.....	40
4.10	Revestimentos Cerâmicos.....	41
4.11	Revestimento em Gesso Desempenado.....	43
4.11.1	História do Gesso .....	43
4.11.2	Gipsita .....	43
4.11.3	Processo de Produção.....	44
4.11.4	Propriedades do Gesso .....	45
4.12	Forro Em Placas de Gesso .....	46
4.13	Telhamento .....	47
4.14	Pintura.....	48
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
5.1	Pontos Positivos e Negativos do Estágio: .....	51
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>.....</b>	<b>52</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O estágio é uma oportunidade que o aluno tem de vivenciar e experimentar, na prática, a profissão que deseja seguir. Por meio dele, confronta a teoria estudada com a realidade diária no campo de atuação, permitindo um aprimoramento dos seus conhecimentos e preparação para o mercado de trabalho.

O estagiário desenvolve habilidades como coordenação e interação com funcionários, a fim de orientar os procedimentos para obedecer aos prazos previstos para entrega do imóvel com eficácia e qualidade na execução das funções. Além disso, o contato diário com pessoas estimula a relação de companheirismo, cordialidade, acatamento e respeito com todos que convivem no ambiente de trabalho, como também o compromisso de ser pontual e assumir responsabilidade de zelar dos instrumentos, materiais e ferramentas de trabalho.

A construção civil, principalmente no que diz respeito às edificações, tem se destacado na cidade de Aracaju/SE. O fato referente à qualidade na produção e execução das obras é uma característica que vem sendo cada vez mais almejado por construtoras e clientes, o que só reforça dados estatísticos de que a concorrência na Construção Civil está cada vez mais atrelada a esse fator. É esse intuito que norteia o presente relatório, onde é relatado todo acompanhamento das etapas do processo de construção de edifícios realizado pela empresa concedente do estágio.

A finalidade principal do estágio é inserir o estudante no ambiente de trabalho, visando o aprendizado de competências próprias da atividade profissional, assimilando a teoria na prática. Atividades como acompanhamento dos colaboradores no canteiro de obra, marcação do gabarito, análise de projetos estrutural e arquitetônico,

acompanhamento nas amarrações das ferragens, concretagem e fundações foram atividades desenvolvidas durante a vigência do estágio.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

### 2.1 Identificação da Empresa

Empresa: Cosil Construções e Incorporações AS

CNPJ: 13.010.301/0001-48

O escritório gerencial situa-se na Avenida Ivo do Prado, n. 352, Centro, Aracaju/SE e tem como características elaboração de projetos, orçamentos e execução de obras.

### 2.2 Responsável Técnico

Paulo Dantas Figueiredo – Engenheiro Civil

CREA 2700029224

### 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

#### 3.1 SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS:

3.1.1 Preencher e monitorar Fichas de verificação de Serviço (FVS's) que é um formulário onde são registradas as inspeções dos serviços seguindo métodos de verificação e tolerância previamente definidos.

3.1.2 Preencher Fichas de Verificação de material (FVM's) de concreto usinado que é feita no ato da entrega do material, onde ajuda a garantir a qualidade dos produtos usados na obra.

3.1.3 Fazer o treinamento da equipe sobre a PEIS (Procedimento de Execução e inspeção de Serviços), onde se deve garantir que a equipe executora dos serviços controlados tenha pleno conhecimento dos parâmetros de qualidade pela construtora. Além de garantir a capacitação, deverá- antes de iniciar determinado serviço controlado, promover a visita da equipe executora ao apartamento modelo, de modo a apresentar o padrão de qualidade a ser seguido.

3.1.4 Fazer registro de Diário de Obra, onde tem por objetivo informar, controlar e orientar, sendo preparado de forma contínua e simultânea à execução da obra, cujo teor consiste no registro sistemático, objetivo, sintético e diário dos eventos no âmbito da obra, bem como de observação e comentários pertinentes.

3.1.5 Realizar rastreabilidade de concreto e cerâmica. A rastreabilidade estabelece os meios para identificação adequada de produtos ao longo da produção, a partir do recebimento e durante os estágios de produção e entrega, de forma a assegurar

sua rastreabilidade, quando necessária. Deve se acompanhar o recebimento de concreto usinado na obra, sua aplicação e respectiva identificação e rastreabilidade, como também monitorar a rastreabilidade das cerâmicas, desde o recebimento e armazenamento até a liberação para campo e aplicação;

3.1.6 Fazer levantamentos quantitativos dos materiais e dimensionamento de serviços, a fim de contratação e compras de materiais.

3.1.7 Acompanhamento de metas diárias e semanais estabelecidas, assim ajuda a realizar as mudanças estratégicas que é preciso fazer, logo é necessário fazer com que as pessoas envolvidas no processo do alcance das metas, sintam-se engajadas e envolvidas diretamente.

3.1.8 Comunicar a necessidade de compatibilização de projetos, logo não terá problemas com divergências entre projetos.

3.1.9 Realizar acompanhamento de empreiteiras, formalizando as negociações de metas pelos empreiteiros, conforme dimensionamento das equipes de execução, recursos e materiais disponíveis, controlando prazo, custo e qualidade da execução.

3.1.10 Acompanhar clientes ao apartamento modelo visando esclarecer dúvidas técnicas sobre o empreendimento.

3.1.11 Acompanhar Auditorias Técnicas

3.1.12 Conferir, vistoriar e entregar apartamentos aos moradores.

3.1.13 Cumprir e exigir padrões de qualidade e Segurança do trabalho, orientando o uso de equipamento de proteções individuais (EPI's) e equipamentos de proteções coletivas (EPC's).

### 3.2 ACOMPANHAMENTO E INSPEÇÃO DOS SERVIÇOS DIÁRIOS REALIZADOS NA OBRA:

#### 3.2.1 EXECUÇÃO DE GABARITO E LOCAÇÃO DE OBRA

Esta atividade consiste em medir e assinalar no terreno a posição dos furos ou valas de fundações, paredes, colunas e outros detalhes, tudo de acordo com o projeto. *In loco* tinha a tarefa de fazer a conferência da marcação, do esquadro dos eixos, transferência dos eixos e locação dos eixos dos pilares no gabarito.

#### 3.2.2 SAPATAS E BLOCOS DE FUNDAÇÃO

Fundação é a parte da obra que receberá transmitirá toda carga ao terreno. Foi verificado e inspecionado o arrasamento de estacas, locação de sapatas, cota do fundo, concretagem do magro, posição do arranque do pilar, concretagem e impermeabilização dos elementos.

#### 3.2.3 MONTAGEM DAS FORMAS DE MADEIRA

As fôrmas são caixas de madeira que servem para dar formato às estruturas de concreto garantindo o seu perfeito alinhamento e mantendo a geometria dos vários elementos de estrutura de obra, sejam eles os pilares, lajes, vigas e etc. Foi verificada a transferência do eixo, conferência do esquadro, distância entre os eixos de acordo com projeto, nível dos pilares, travamento dos pilares e vigas, prumo dos pilares, escoramento das vigas e lajes, assoalhamento das lajes, nivelamento das vigas e lajes e passagem das instalações.

### 3.2.4 MONTAGEM DE ARMADURAS

O ferro é usado com a função de resistir aos esforços de tração, enquanto que o concreto em si resiste à compressão. São conferidos os espaçamentos dos estribos, espaçadores plásticos, montagem e posição da armadura, reforço da armação dos locais de passagem de instalações.

### 3.2.5 CONCRETAGEM DE PEÇAS ESTRUTURAIS

A concretagem é a etapa final do ciclo de execução da estrutura. É conferida a lavagem dos pilares, a concretagem dos pilares, o prumo dos pilares após a concretagem, o posicionamento e mestras das lajes, conferência do nível das lajes, acabamento superficial e cura do concreto.

### 3.2.6 ALVENARIA DE VEDAÇÃO

É uma alvenaria que não é dimensionada para resistir as ações além de seu próprio peso. É responsável pelo fechamento da edificação e também pelo compartilhamento dos ambientes internos. Nesse serviço tinha a função de verificar a marcação conforme o projeto, o esquadro entre as paredes, dimensão dos ambientes, nivelamento das fiadas, planicidade, vãos para portas e janelas e fixação.

### 3.2.7 PORTA DE MADEIRA

Para a execução deste serviço é preciso verificar a existência dos sarrafos de travamento, o prumo do kit, nível das ombreiras, alinhamento do batente com a parede,

limpeza das áreas a receberem espuma e manutenção do sarrafo de travamento 24 horas após a fixação.

### 3.2.8 ESQUADRIA DE ALUMÍNIO

Nesta atividade é preciso verificar o esquadro e as medidas dos vãos antes de assentar a esquadria, se está bem fixada e se houve a aplicação de mastique ou silicone para evitar infiltrações.

### 3.2.9 CONTRAPISO

Contrapiso é a camada que serve de base para colocar qualquer outro acabamento por cima. É necessário verificar neste serviço o mapeamento da laje, o taliscamento por cômodo, limpeza da superfície da laje, acabamento superficial, reforço com cimento e verificar o teste de caimento para áreas molhadas.

### 3.2.10 REVESTIMENTO INTERNO EM ARGAMASSA

O revestimento em argamassa tem a função de proteger as paredes contra intempéries e ação dos meios externos, além de proporcionar regularização e acabamento às superfícies. Neste serviço deve-se verificar a disposição das taliscas, o esquadro do ambiente, o prumo entre as taliscas, planicidade da faixa de massa, acabamento superficial, planicidade e pontos de elétrica e hidráulica devidamente limpa.

### 3.2.11 REVESTIMENTO DA FACHADA EM ARGAMASSA

O revestimento em argamassa tem a função de proteger as paredes contra intempéries e ação dos meios externos, além de proporcionar regularização e

acabamento às superfícies. Nesta atividade inspeciona-se a limpeza da superfície das peças concretadas, remoção dos ferros e restos de madeira, cobertura da superfície com chapisco, locação dos arames e mapeamento, fixação e posicionamento das taliscas, fixação da tela galvanizada, planicidade do emboço, juntas de trabalho e tratamento dos frisos.

### 3.2.12 REVESTIMENTO CERÂMICO EM PISOS E PAREDES

Neste serviço é preciso verificar os rebaixos definidos em projeto, o posicionamento da fiada mestra, a planicidade, a uniformidade entre as juntas das peças e a uniformidade das cantoneiras para paredes.

### 3.2.13 REVESTIMENTO DA FACHADA COM PEÇAS CERÂMICAS

Nesta atividade inspeciona-se o espaçamento das juntas, a paginação conforme projeto e a existência dos frisos.

### 3.2.14 REVESTIMENTO EM GESSO DESEMPENADO

Uma alternativa para revestimento em paredes e tetos, sendo área seca, é o gesso liso. Para esta atividade verifica-se a proteção das caixas de instalações, proteção do piso, esquadro, nivelamento e prumo dos cantos, planeza da superfície, alinhamento dos rodapés e requadro das caixas elétricas.

### 3.2.15 FORRO EM PLACAS DE GESSO

São utilizados para ocultar instalações presas ao teto dos compartimentos. É verificado neste serviço a proteção das bancadas e pisos, o nivelamento das placas, a emenda das placas, o aspecto final das placas e a locação dos pontos elétricos.

### 3.2.16 TELHAMENTO

Neste serviço, executado na cobertura da obra, verifica-se o alinhamento das peças de madeira, o nivelamento e caimento de acordo com o projeto, o tamanho e bitola das peças de madeira, a montagem da estrutura, o travamento da estrutura de madeira, o corte no encontro das telhas, fixação das telhas e cumeeiras e fixação dos rufos.

### 3.2.17 PINTURA

Nesta atividade inspeciona-se a existência de proteção de pisos e peças que não serão pintadas, a preparação da base, avaliação de trincas e fissuras, aplicação e cura de massa, lixamento da superfície, identificação e correção de ondulações e aspecto da 1ª e 2ª demão em paredes, tetos e portas.

## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 LOCAÇÃO DE OBRA

Para iniciar esta atividade, é necessário que todos os serviços preliminares de movimentação de terra, drenagem, contenção e todos os trabalhos de melhoramento do solo estejam concluídos (BORGES, 2009).

Segundo Ching (2010) a locação da obra é o processo de transferência da planta baixa do projeto da edificação para o terreno. O gabarito é uma estrutura provisória, feitos de tábuas e pontaltes de madeira espaçados a 1,5 metro da construção, que contorna toda área a ser construída, estabelecendo eixos que irão orientar a construção dos elementos do edifício.

Para Klein (2013) o projeto é locado com relação aos eixos, para distribuição dos desvios que possam ocorrer ao longo do processo de locação da obra. O início da montagem da tabeira tem como um ponto de referência, que pode ser um poste de iluminação, o alinhamento da rua, o muro do vizinho ou um ponto deixado pelo topógrafo. Para melhor execução, com menor possibilidade de erros, é necessário haver um projeto adicional, chamado de projeto de gabarito (YAZIGI, 2014).

De acordo com Borges (2009), a locação das estacas é definida pelo cruzamento das linhas fixadas por pregos no gabarito. Desloca-se esta interseção ao terreno, através de um prumo de centro. No ponto marcado pelo prumo, crava-se uma estaca de madeira. O posicionamento das estacas é feito conforme a planta de locação de estacas, disponibilizada pelo cálculo estrutural.

Segundo Yazigi (2014) com o auxílio do gabarito, pose-se passar todos os pontos das estacas para o terreno, utilizando o prumo de centro e estacas de madeira. Após a execução das estacas, retirada dos equipamentos e limpeza do local pode-se fazer a locação das paredes com a ajuda do projeto estrutural.

## 4.2 SAPATAS E BLOCOS DE FUNDAÇÃO

Todo peso de uma obra é transferido para o terreno em que a mesma é apoiada. Os esforços produzidos pelo peso da construção deverão ser suportados pelo terreno em que esta se apoia, sem a ocorrência de recalques ou ruptura do mesmo (YAZIGI, 2014).

Para Melhado (2002) a etapa da construção que recebe o seu peso e o transfere para o solo, chama-se fundação. É a primeira etapa da construção a ser executada. O tipo, formas e dimensões dependem das cargas a serem transferidas e do terreno onde essa se apoiará. As fundações devem fazer com que a tensão transmitida ao terreno seja menor que a tensão que este terreno é capaz de suportar.

Segundo Constâncio (2004) quando um terreno for firme na superfície ou à pequena profundidade, emprega-se fundações superficiais, e quando o terreno for firme em camadas de maior profundidade, empregamos fundações profundas.

Define-se como fundação profunda aquela que transmite a carga vinda da estrutura ao terreno pela base, por sua superfície lateral, ou pela combinação das duas (BARROS, 2011). Nas fundações profundas a profundidade de assentamento deve ser maior que o dobro da menor dimensão em planta do elemento de fundação (ALVA, 2007).

Para Barros (2011) são elementos de maior destaque em fundações:

- Estacas: elemento de fundação profunda executado com o auxílio de ferramentas ou equipamentos sem que haja descida de operário em qualquer fase de, podendo ser constituído de madeira, aço, concreto, etc;

- Tubulões: elemento cilíndrico de fundação profunda que, em pelo menos na sua fase final, ocorre descida de operário, podendo ser executado a céu aberto ou a ar comprimido, e ter ou não, a base alargada;

- Caixões: elemento de fundação de forma prismática, concretado na superfície do terreno, e instalado por escavação interna, podendo-se ainda na sua instalação usar, ou não, ar comprimido, e ter, ou não, a sua base alargada.

As fundações profundas são normalmente utilizadas quando os solos superficiais não apresentam capacidade de suportar elevadas cargas (COZZA, 2009).

#### 4.3 MONTAGEM DAS FORMAS DE MADEIRA

Segundo Maranhão (2000) a Madeira é o material utilizado para a feitura de fôrmas, logo, de aplicação provisória. Para o madeiramento provisório pode-se utilizar o pinho de terceira qualidade. É um tipo de madeira imprópria para usos mais delicados como de carpintarias e marcenarias, que são fornecidas para madeiramento de fôrmas de concreto. Devem recusar tábuas com excesso de nós para evitar rachaduras, dando baixo rendimento, e é usada apenas uma vez.

Para Navy (2010) as fôrmas para lajes são constituídas de um piso de tábuas de 1” apoiadas sobre uma trama de pontaletes horizontais . Estes, por sua vez, são

apoiados sobre pontaletes verticais. O assoalho na parte superior é pregado sobre pontaletes horizontais e transversais, separados a cada 0,90 m a 1,0 m. Estes se apoiam sobre novos pontaletes horizontais no sentido longitudinal com o mesmo espaçamento. Todo conjunto é sustentado por pontaletes verticais que formam, portanto, um quadriculado de 0,90 m ou 1,0m. Quando o piso for de terra o pontalete vertical deve apoiar sobre outro horizontal colocado deitado sobre o solo. Quando a distância do piso até a laje for maior que 3,0 m é necessário um sistema de travessas e escoras para evitar flambagem dos pontaletes, ao receber restos e retalhos de madeira. O uso das cunhas tem o papel de forçar os pontaletes verticais para cima, permitindo um bom ajuste do nivelamento do assoalho, ao mesmo tempo em que evita o trabalho em falso de alguma escora. As tábuas que formam o assoalho devem estar bem juntas umas nas outras, não sendo permitido folgas com mais de 5 mm.

Segundo Cozza (2009) as folgas pequenas desaparecem quando o madeiramento é molhado, providência que se toma horas antes da concretagem. Caso surjam folgas maiores em virtude de irregularidades das tábuas, deve-se tapá-las com raspas de madeira. É importante frisar que essas folgas oferecem o grave perigo de permitir a passagem de cimento no ato da concretagem, restando no concreto maior porcentagem de areia e pedra, o que enfraquece o traço. O perigo é tanto mais grave, quando se sabe que os corpos de prova não acusam tal irregularidade, já que o material para a sua confecção é retirado da betoneira, isto é, antes da perda de certa porcentagem de cimento pelas frestas.

Maranhão (2000) afirma que as fôrmas de pilares são constituídas de quatro tábuas laterais, estribadas com cintas para evitar o seu abaulamento no ato da concretagem. São deixadas portinholas nos pés dos pilares para permitir a ligação dos ferros de um pavimento para o outro.

Para Hemus (2010) os pilares de seção circular terão as tábuas substituídas por sarrafos 1x2 para permitir a curvatura, e as cintas serão cortadas de retalhos de tábuas mais largas em forma circular. As fôrmas para vigas se assemelham as dos pilares, apenas diferenciando pela face superior livre. Devem ser escoradas de 0,80 m em 0,80 m, aproximadamente, por pontaletes verticais como as lajes.

#### 4.4 MONTAGEM DAS ARMADURAS

De acordo com Bastos (2006) os ferros necessários a obra devem ser adquiridos com antecedência para que não haja atraso. O armador, mesmo antes do término das fôrmas trabalhará no material, executando as fases iniciais de seu mister, que são: alinhamento, corte e dobramento das barras conforme medida do projeto. Desta maneira, ao terminarem as fôrmas, só restará a ele a fase final, que será a armação sobre o madeiramento.

Maranhão (200) afirma que o ferro é recebido em feixes de barras de aproximadamente 12 m. O número de barras de cada feixe varia em relação a sua bitola com peso por volta de 90 kg. As barras são dobradas ao meio, medindo cada feixe cerca de 6 metros de comprimento. Os ferros de menor diâmetro (5,0 e 6,3 mm) também podem ser fornecidos em rolos de cerca de 100 kg.

A correspondência entre espessura e peso (em Kg/m) de ferro (BORGES, 2009):

<b>Tabela</b>		
<b>POLEGADA</b>	<b>MILÍMETRO</b>	<b>KG/M</b>
3/16”	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

Para Cozza (2009) o seu preço é calculado por peso (kg) e tal fato ocasiona desencontro entre previsão e consumo. Sabemos que o calculista retira do desenho as medidas das diversas barras. Somando-se o comprimento das diversas barras chega-se a metragem total necessária de cada diâmetro. Essas metragens, multiplicadas pelo peso por metro linear da tabela, nos dão o peso total necessário de cada bitola. Os pedidos são feitos com um acréscimo de 5 a 10 % para perdas.

Segundo Borges (2009) o trabalho com o ferro para concreto pode ser dividido em duas fases: a primeira corte e preparo; a segunda a armação.

A primeira fase é executada em qualquer local da obra previamente preparado, onde será colocada a bancada de trabalho com alicates de corte. O ferro é recebido em feixes com barras de comprimento em torno de 12 m que chegam dobradas

ao meio. A barra deve ser estendida antes de ser cortada. Depois serão feitos os dobramentos, formando ganchos e cavaletes. Este trabalho deve ser feito em série para melhor rendimento, isto é, quando o armador estiver lidando com um feixe de 6,3 mm já deve cortar todos os ferros desta bitola e a seguir dobrá-los, antes de iniciar o trabalho com outra bitola. Nesta fase torna-se importante um bom aproveitamento dos comprimentos, para que reste menor quantidade possível de retalhos. Geralmente em pesos, os retalhos representam 5% sobre o peso total do ferro, não podendo ultrapassar 10%. Este fator determina um bom trabalho do armador.

A segunda fase, ou seja, a armação, é executada sobre as próprias fôrmas no caso de vigas e lajes; no caso dos pilares, a armação é executada previamente, pela impossibilidade de fazê-lo dentro das fôrmas. A fixação entre as diferentes barras de ferro é feita com arame recozido n.18, pois o fato de ser recozido torna o arame mais maleável e, portanto, mais fácil de ser trabalhado. A armação deve ser escassa, uma vez que o arame custa relativamente pouco. É preciso lembrar que antes e durante a concretagem, os ferros serão pisados por operários, e se não estiverem bem amarrados perderão sua forma prevista no cálculo, sendo amassados e deslocados. Os outros fatores que classificam um trabalho de armador como bons são: abundância de amarração, alinhamento e espaçamento perfeito das barras.

De acordo com Araújo (2014) os aços são divididos em duas classes: barras de aço classe A e barras e fios de aço classe B.

As barras de aço classe A são obtidos por laminação a quente, sem necessidade de posterior deformação a frio, com patamar de escoamento definido caracterizado no diagrama tensão-deformação.

As barras e fios de aço classe B, obtidos por deformação a frio, sem patamar no diagrama tensão-deformação.

BORGES (2009) fala que os aços também são classificados por categorias, de acordo com o valor característico do limite de escoamento, são eles: CA-25, CA-32, CA-40, CA-50, CA-60.

Para Bastos (2006) a categoria CA-60 aplica-se somente para fios. O aço normalmente considerado pelos calculistas para dimensionamento de uma estrutura é o CA-50.

Por se tratarem de aços muito resistentes, o que implica dificuldade na hora da dobra, é muito comum nas obras a confecção dos “caranguejos”, este aquece o aço que será utilizado, fazendo a execução da peça muito mais simples. Caranguejo são pontas de aço dobradas que servirão de separação entre duas camadas de armação, já que a tendência das barras, quando colocadas nas fôrmas, é criarem “barrigas” (CHING, 2010).

#### 4.5 CONCRETAGEM DE PEÇAS ESTRUTURAIS

De acordo com Navy (2010) a concretagem deve iniciar, preferencialmente, pela manhã para que haja rendimento de trabalho durante o dia. As tábuas da fôrma devem ser molhadas com abundância, para que as pequenas frestas e aberturas desapareçam com o inchamento da madeira. Este é um detalhe de grande importância, já que influi na perfeita dosagem do concreto.

Deve-se cuidar que o concreto encha integralmente a fôrma, sendo muito vantajoso o uso de vibradores que, além de uniformizar o concreto, aumentam sua resistência. Caso não tenham vibradores, surgem as soluções rústicas: procura-se socar o concreto dentro das fôrmas por meio de paus e bater na face externa das fôrmas de

viga e pilares para melhorar a distribuição da massa. Esses cuidados devem ser aumentados quando se tratam de vigas e pilares com ferragem abundante, pois nelas o concreto sente mais dificuldade de penetração para bem se distribuir. Quando estes cuidados não são tomados, notam-se falhas e buracos que constituem grave perigo, pois reduzindo as áreas nessas secções constituem pontos fracos nas vigas e pilares. (SOUZA, 1988).

Segundo Yazigi (2014) quando se torna necessária a interrupção da concretagem no fim de um dia de trabalho, para continuação no seguinte, ela deve ser feita sobre um viga de pequena secção, de preferência sobre pilares. A superfície de interrupção não deve ser um plano vertical e sim inclinado de 45° aproximadamente. Essa superfície deve ser deixada bastante rústica e irregular para maior aderência da camada posterior.

Os trabalhos sobre a laje concretada podem ser iniciados no dia seguinte, pois o concreto adquire consistência em 12 horas, porém tomando-se o cuidado de não aplicar impactos ou cargas violentas. Pode-se pisar e trabalhar com cuidado, salvo que se aplicarem apressadores da pega. Sejam produtos químicos ou cura a vapor, as normas recomendam aguardar 28 dias para se fazer o descimbramento (BORGES, 2009).

Para Cozza (2009) deve-se cuidar de não fazer qualquer retirada de formas, mesmo em pavimentos inferiores, logo após a concretagem de uma laje e quando o concreto ainda está extremamente mole. A retirada das formas é erradamente não deve ser feita por serventes, pois estes, não sendo operários especializados, irão estragar muita madeira ainda boa, diminuindo a capacidade de aproveitamento para novas formas. Essa operação deve ser feita por carpinteiros e seus ajudantes, com o uso das ferramentas apropriadas. A madeira representa no custo do concreto cerca de 20%, justificando-se, assim, maior cuidado na sua conservação e aproveitamento.

A lavagem diária da laje, principalmente nos três primeiros dias, é de suma importância, pois a pega do cimento em ambiente úmido dará maior resistência ao concreto e evitará o aparecimento de rachas que se dá quando a pega é a seco.

## 4.6 ALVENARIA DE VEDAÇÃO

### 4.6.1 Execução da marcação da alvenaria

De acordo com Borges (2009) deve-se executar o chapisco sobre a estrutura de concreto que ficará em contato com a alvenaria, com antecedência de 72 horas, utilizar a luva látex ou nitrílica com óculos de proteção de forma que não haja contato do cimento diretamente com a pele e os olhos. Antes da aplicação do chapisco, deve-se passar escova de aço para remoção do desmol e posteriormente lavar a peça escovada;

No caso de alvenaria sob viga, a posição das paredes deve ser conferida também em relação às faces das vigas por intermédio de um prumo aplicado pelo menos em três pontos (um em cada cabeceira da viga e um terceiro no centro do vão) atentando que a parede fique centralizada embaixo da viga e assim trabalhar com carregamento concêntrico (COZZA, 2009).

Marinoski (2011) afirma que deve assentar os blocos de extremidade aplicando argamassa inclusive na interface bloco-pilar e pressionando firmemente o bloco contra a superfície de concreto, quando for o caso. Em seguida, assentar os blocos intermediários entre os de extremidade, preenchendo todas as juntas verticais entre eles (se especificado em projeto e de acordo com projeto de alvenaria). Quando a amarração entre paredes for por intertravamento, tomar cuidado com o bloco de partida de

amarração considerado no projeto. Os vãos para a colocação das portas deverão possuir folga compatível com o processo de colocação de batentes, conforme medidas de projeto.

No caso de alvenaria entre pilares Navy (2010) diz que sempre que for necessário, galgar as fiadas da elevação na face dos pilares usando a referência do escantilhão ou gabarito metálico e marcar as posições indicadas no projeto para fixação dos ferros-cabelo que, em geral, são posicionados de duas em duas fiadas, a partir da segunda fiada. Os ferros-cabelo podem ser montados com barras de aço CA-50, com diâmetro de 5 ou 6,3 mm<sup>2</sup>. Os ferros-cabelo devem ser chumbados. No caso de ferros-cabelo dobrados em “L”, deve-se furar previamente o pilar com furadeira elétrica e broca 6 mm<sup>2</sup>, e executar o chumbamento com adesivo à base de resina. As pontas dos ferros deverão ter proteção que impeça o contato do mesmo contra a pele do colaborador, a utilização de luvas e óculo é extremamente necessária, devido a ruído emitido durante a operação com a furadeira o uso do protetor auricular é obrigatório para quem está executando a furação e para os que encontram em local próximo ao serviço.

Pode-se usar tela galvanizada, industrializada, desde que autorizado, e entre alvenarias. Caso a opção seja pelas telas, estas devem ser mantidas dobradas de forma que sua extremidade cortante não tenha contato com o colaborador. A tela normalmente é fixada via pistola finca pino, desta forma é necessária à utilização do capacete, óculos e protetor auricular, além de observar no entorno se há outros colaboradores que podem ser atingidos pelo pino caso o mesmo retorne, a máquina deve ter o disco de proteção para evitar que o pino retorne contra o colaborador. As áreas onde serão fixados os pinos devem ser previamente verificadas para evitar acidentes, tais como tubulação de água, gás, etc (BORGES, 2009).

#### 4.6.2 Execução da elevação da alvenaria

Segundo Crivelaro (2014) os blocos de concreto para serem usados devem estar suficientemente curados e já estabilizados dimensionalmente no que se diz respeito à retratação hidráulica. Os blocos a serem assentados não devem estar molhados e o assentamento não deve ser feito sob chuva. A argamassa não deve ser espalhada considerando o assentamento de 5 blocos por vez. As juntas verticais devem ser preenchidas no momento do assentamento, tanto as paredes internas como externas.

Yazigi (2014) diz que para se obter cordões, sem desperdício, é aplicado a argamassa com uma desempenadeira estreita (10cm), do seguinte modo: enche-se a desempenadeira de argamassa, raspando-a em seguida, longitudinalmente, sobre os blocos, deixando metade da quantidade de argamassa de um dos lados da parede, formando o primeiro cordão. Depois, raspa-se novamente, do outro lado da parede, deixando o resto da argamassa, formando o segundo cordão.

Nas paredes externas, em todo encontro entre blocos deve ser aplicada argamassa no sentido vertical (em todas as paredes preencher junta vertical) da parede. Durante a elevação, deve-se verificar visualmente a correta espessura das juntas horizontais que deve ser de 15 mm +/- 3 mm. Nas aberturas de janelas, garantir o alinhamento dos vãos observando a modulação da alvenaria (BORGES, 2009).

As vergas e contravergas de acordo com Salgado et al (2011) podem ser pré-moldadas em concreto ou executadas no próprio vão com blocos do tipo canaleta, com transpasse de no mínimo 20 cm para cada lado do vão, quando for possível. Preferencialmente a fiada do peitoril deve ser com bloco canaleta de forma contínua.

A execução diária da alvenaria deve ser no máximo de 1,40 m de altura (entorno de 6 a 7 fiadas) a fim de evitar a sobrecarga nas fiadas inferiores. Verificar a altura restante entre a parte superior dos blocos da última fiada assentada (6ª ou 7ª) e o fundo da viga ou laje, para que haja uma redistribuição das juntas, se necessária, de forma que a espessura para fixação da alvenaria atenda aos limites de 1,5 a 3,0 cm, para o caso de utilizar argamassa, ou de 2,5 a 3,5 cm, para o caso de utilizar poliuretano expandido (CRIVELARO, 2014).

Os blocos, após assentados, não podem ser perturbados e/ou deslocados da sua posição. Deve-se executar o acabamento das juntas em alvenaria aparente. Este acabamento deve ser executado no momento em que a argamassa já adquiriu certa resistência ao toque do polegar, pressionando-se a ferramenta ao longo das juntas de argamassa. A ferramenta adequada para isso deve ter perfil côncavo arredondado, formato em V ou conforme especificado em projeto (SALGADO ET AL, 2011).

#### 4.6.3 Fixação da alvenaria

Marinoski (2011) afirma que a espessura do vão para fixação deve ser de 1,5 a 3,0 cm. A execução da fixação deve ser retardada ao máximo, iniciando-se o serviço pela alvenaria dos pavimentos superiores em direção aos inferiores. A condição ideal é que a estrutura e a fase de elevação estejam concluídas. Não sendo possível atingir tal condição, é recomendado que se tenha de três a quatro pavimentos superiores concluídas e a parede a ser fixada deve ter 28 dias e o maior número possível de pavimentos com a alvenaria já concluída, porém não fixada. Para a fixação devem ser agrupadas em grupos de 4 pavimentos e a fixação deve ser sempre do último pavimento para baixo.

Para Borges (2009) para a alvenaria em fundos de laje, se executa a fixação da alvenaria interna com poliuretano expandido. Nesse caso, a espessura para fixação deve ser de 2,5 a 3,5 cm e essa fixação deve iniciar com no máximo 60 dias antes do início da pintura. Após a fixação, instalar molduras em poliuretano, fixadas apenas no teto, para possibilitar trabalho/deformação da laje. Poderá ser em argamassa, desde que autorizado.

#### 4.7 INSTALAÇÃO DE KIT PORTA PRONTA

Para Miranda (2011), uma esquadria de madeira é um elemento de vedação vertical utilizado no fechamento de aberturas (vãos). Tem a função de controle de passagem de agentes (umidade, poeira, insetos, calor, visão, chuva, vento, intrusos, etc).

Antes de posicionar o kit porta pronta no local a ser instalado, deve verificar se o conjunto possui o mínimo de 3 pontos de travamento (sarrafos), ou seja, se o conjunto possui sarrafos na parte inferior, na parte intermediária e na parte superior. Caso o kit não possua os três travamentos, precisa-se providenciar a colocação do sarrafo antes do posicionamento do kit no local da instalação. Deve posicionar o kit no prumo, encostando os pés das ombreiras sobre o piso acabado e mantendo a folga existente entre o batente e o vão igualmente espaçada para ambos os lados, seguindo o limite de 10 a 15 mm para cada lado (CHING, 2010).

Segundo Souza (1998) para obter um alinhamento perfeito do kit posiciona-se uma régua de alumínio sobre a parede e o vão. Verifica o prumo e o nível do batente, utilizando uma régua de alumínio com nível de bolha acoplado e/ou prumo de face e nível. Fixa-se as ombreiras com cunhas de madeira instaladas contra as faces do vão

para travar o conjunto, atentando para não posicionar cunhas onde será aplicada a espuma.

De acordo com Salgado (2009) aplica-se espuma de poliuretano de acordo com a especificação do fabricante em três pontos de cada ombreira, sendo um deles próximo ao pé, outro ao centro e o terceiro próximo da travessa. Deve-se atentar para o fato de que a superfície onde a espuma será aplicada deve estar limpa, livre de poeira ou gordura e ligeiramente umedecida a fim de abreviar o tempo de expansão. Transcorridas 24 horas, retirar o excedente de espuma endurecida. Manter as portas constantemente fechadas pelo menos nas primeiras 24 horas, até a completa secagem da espuma, o que garantirá a ausência de inchamento ou empenamento dos batentes prontos. Conserva-se os sarrafos de travamento posicionados entre as ombreiras pelo menos por 24 h. Realizar a instalação das guarnições (alisares), conferindo o perfeito encaixe com a aduela (batente) e o prumo.

#### 4.8 CONTRAPISO

Segundo Barros e Sabbatini (1991) o contrapiso consiste em camadas de argamassa aplicada sobre a laje, terreno ou sobre uma camada intermediária de isolamento ou impermeabilização.

Para Freitas (2013) o contrapiso tem finalidade de regularizar a base, tornando-a mais plana, criar desníveis entre os ambientes, formar caimentos necessários para os ralos, embutir instalações e melhorar o isolamento térmico e acústico.

O nivelamento ruim da laje suporte leva a espessuras do contrapiso altas, indicando o desperdício de argamassa. Nivelase o plano de uma laje a partir do ponto

mais alto, nas regiões baixas o contrapiso será espesso. Para reduzir as perdas de material é preciso pensar na geometria do contrapiso antes de executá-lo, evitando espessuras muito elevadas. Espessuras de 2 a 8 cm são os limites mínimos e máximos para os contrapiso. Espessuras menores não proporcionam a resistência mecânica mínima ao contrapiso. Alturas maiores requerem enchimentos com concreto ou tijolos (FREITAS, 2013).

Barros e Sabbatini (1991) afirmam que para que o contrapiso desempenhe suas funções é necessário que apresente certas características e propriedades cujas principais são:

-condições superficiais: responsável pela aderência piso-revestimento de piso;

-aderência: capacidade que as interfaces piso-contrapiso e base-contrapiso têm em absolver deformações decorrentes das solicitações de uso;

-resistência mecânica: refere-se à capacidade de manutenção da integridade física do contrapiso quando solicitado por ações durante as fases de execução e utilização;

-capacidade de absorver deformações: é a capacidade que o contrapiso deve apresentar em se deformar sem apresentar fissuras que comprometam o seu desempenho;

-compacidade: determina a capacidade do contrapiso resistir ao esmagamento. É definida pela relação entre o volume de vazios da argamassa e o seu volume total;

-Durabilidade: função das condições de exposição do contrapiso e da compatibilidade entre ele e o revestimento de piso.

Para a definição do contrapiso Barros e Sabbatini (1991) considera ainda:

-Características da base: é determinante para se ter a definição do tipo de contrapiso a ser projetado, devendo-se conhecer a resistência, a deformidade, o acabamento superficial e o nivelamento da base;

-Características dos materiais constituintes: são fundamentais para a definição de uma argamassa racional, devendo-se considerar a granulometria, o teor de finos e a natureza do inerte e do aglomerante;

-Solicitações de obra: é necessário que conheça a época de execução do contrapiso e como se relaciona às demais etapas da obra, verificando-se o tempo e o grau de exposição a que o contrapiso estará submetido, a fim de se determinar a resistência superficial necessária e, conseqüentemente, a técnica de execução a ser empregada;

-Características do revestimento de piso: os revestimentos de piso a serem utilizados determinam os desníveis entre os contrapisos dos diversos ambientes, interferindo, assim, na sua espessura; e as condições superficiais e de aderência que devem apresentar os contrapisos, em função da fixação prevista para o revestimento.

#### 4.9 REVESTIMENTO COM ARGAMASSA

Para Borges (2009) os revestimentos protegem as alvenarias contra chuva e umidade, como também apresenta sua função estética, embelezando as fachadas e ambientes que compõem uma construção. A argamassa é o primeiro tipo de revestimento, que serve de base para a aplicação de pinturas, cerâmicas ou outros revestimentos mais nobres (BORGES, 2009).

O revestimento mais utilizado na construção é o de argamassa de cimento, cal e areia, por ser mais econômico e de simples execução e normalmente é aplicado em três camadas: chapisco, emboço e reboco (CHING, 2008).

Antes de iniciar o procedimento de revestimento em argamassa é necessário que a superfície a ser executada esteja isenta de sujeira, pregos, arames, pedaços de madeira e outros materiais estranhos (FREITAS, 2013).

De acordo com Taylor (1990) a superfície que receberá o revestimento em argamassa deverá ser chapiscada com uma camada de cimento e areia, com aditivo adesivo. O chapisco é um revestimento rustico empregado em superfícies lisas de alvenaria, pedra ou concreto e tem a função de facilitar o revestimento posterior, dando maior pega devido à superfície porosa. Trata-se de uma argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar e deve ser acrescido de adesivo para argamassa a fim de garantir a sua aderência (YAZIGI, 2014). Logo a camada deve ser regular, com pequena espessura e acabamento áspero. Após 24 horas dá-se a cura do chapisco, e assim pode-se dar continuidade ao processo de revestimento e executar o emboço e reboco (YAZIGI, 2014).

O revestimento de argamassa de areia será constituído por duas camadas contínuas, superpostas e uniformes, sendo a primeira denominada de emboço (massa grossa) aplicado sobre a superfície chapiscada; e segunda de reboco (massa fina), aplicado sobre o emboço (YAZIGI, 2014).

É preciso que a alvenaria esteja concluída e fixada e os peitoris, marcos e contramarcos têm de estar chumbados. As superfícies das paredes e dos tetos precisam ser limpas e abundantemente molhadas antes do início da operação. É ideal iniciar o revestimento após a completa pega da argamassa de assentamento de alvenaria e do preenchimento dos vazios provenientes dos rasgos para embutimento das tubulações

hidráulica e elétrica. Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deverá ser descartada para aplicação. É indispensável ter previamente executadas faixas-mestras a fim de garantir o desempenho perfeito do emboço (BORGES, 2009).

A espessura do revestimento de argamassa tem de ser, de acordo com as normas técnicas:

- nas paredes internas:  $5 \text{ mm} \leq e \leq 20 \text{ mm}$ ;
- nas paredes externas:  $20 \text{ mm} \leq e \leq 30 \text{ mm}$ ;
- nos tetos:  $e \leq 20 \text{ mm}$ .

Para Yazigi (2014) a argamassa ideal para revestimento é aquela que:

- não endurece ligeiramente quando aplicada
- espalha-se com facilidade e preenche todos os buracos da base
- a colher de pedreiro penetra facilmente, porém sem ser fluida
- permanece unida ao ser transportada, no entanto não junta à colher de pedreiro ao ser lançada.

#### 4.9.1 Chapisco

Segundo Yazigi (2014) a base que receberá o revestimento precisa ser molhada antes de receber o chapisco, com o intuito de que não ocorra absorção da água inevitável à cura da argamassa do chapisco. Deve ser preparado com argamassa fluida de cimento e areia no traço 1:3 em volume. Quando a superfície a ser revestida são peças de concreto (lajes, vigas ou pilares), é adicionado à água um aditivo adesivo na proporção de 1:1 com a água, que é uma resina sintética compatível com o cimento e cal e é aplicado sobre a alvenaria e a estrutura. Este aditivo, geralmente de cor branca,

possui grande elasticidade, proporciona grande aderência da argamassa, grande resistência ao desgaste mecânico e aos choques (YAZIGI, 2014).

O chapisco cria uma superfície áspera entre a alvenaria e o emboço, com a função de melhorar a sua aderência. Sua aplicação é feita com colher de pedreiro, ficando a alvenaria com aspecto “salpicado” (BORGES, 2009).

O chapisco deverá ser feito nas superfícies horizontais e verticais de concreto, da mesma forma nas superfícies verticais de alvenaria e por apresentar uma consistência plástica, a espessura será desprezível, não nos preocupando em cobrir irregularidades da alvenaria. (Em: <  
[http://www.planoauditoria.com.br/site/download/Aula\\_08\\_Revestimen  
tos.pdf](http://www.planoauditoria.com.br/site/download/Aula_08_Revestimentos.pdf)>, acessado em 22 de Setembro de 2015)

#### 4.9.2 Emboço

Deve ser aplicado após a cura completa do chapisco. É composto por uma camada de argamassa, de acordo com o traço de 1:1: 4 (cimento: cal: areia grossa) para emboço interno (SILVA, 2006).

A areia deve ser lavada, de rio, não recomendada areia de cava. A aplicação deve ser feita sobre base umedecida. A espessura ideal é menor ou igual a 2 centímetros. Resultará em superfície áspera, com intuito de facilitar a aderência ao reboco (SOUZA E TAMAKI, 2005).

PARA Yazigi (2014) a sequência dos serviços de mestramento das paredes é a seguinte:

- aplicação de argamassa, em pequena quantidade, nos locais que convém à execução das faixas-mestras, são elas que servem de referência para o prumo e o alinhamento do revestimento;

- firmação nesses locais de taliscas de cerâmica ou madeira (pedaços com aproximadamente 1 centímetro de espessura), para dar o plano vertical das faixas-mestras, alinhando-as pela face dos batentes ou por pontos mais salientes da parede, através de linhas ou régua de alumínio;

- execução de faixas-mestras verticais, distanciadas de 2 metros, entre 15 e 20 centímetros de largura;

- o espaço entre duas faixas é preenchido com argamassa em excesso, passando-se uma régua entre as faixas, com movimentos laterais de vai e vem, retirando o excesso de massa deixando uma faixa alinhada e a prumo. As outras faixas são conseguidas da mesma forma. O pedreiro fará correr uma régua apoiada entre as duas guias e, com movimento lateral de vai e vem, retira o excesso de massa. Ao correr a régua o profissional saberá onde falta massa, aplicando neste ponto mais argamassa e repetindo o procedimento. Logo se consegue uma superfície uniformemente plana. Como foi apenas sarrafeado, seu aspecto será bastante rústico, poroso. Isto é bom, pois aumenta a aderência da massa fina (reboco) que o recobre.

Segundo Borges (2009) a uniformidade, o prumo e o alinhamento tem que está impecável nesta etapa, pois o revestimento posterior (fino) tem uma espessura muito reduzida, sendo incapaz de corrigir defeitos.

O emboço deve ter uma espessura média de 2 cm, pois uma espessura muito grossa, além de gerar gasto inútil de argamassa, corre o risco de vir a se desprender depois de secar. Porém, essa espessura não pode ser uniforme, pois os tijolos, tendo

certa diferença de medidas de uma unidade para outra, fazem a alvenaria apresentar altos e baixos que o revestimento deverá eliminar (BORGES, 2009).

Para Ching (2010) a argamassa tem de ser preparada mecanicamente e sua mistura deverá ser contínua desde o início do preparo onde todos os componentes, inclusive a água, forem colocados na betoneira. Somente será dispensado o uso da betoneira quando a quantidade de argamassa a ser utilizada for pequena para justificar o preparo mecânico. Nesse caso, o agregado e os aglomerantes deverão ser misturados a seco, com o uso de uma enxada, até adquirir uma coloração uniforme. Esta mistura tem de ficar com forma de vulcão, acrescentando no centro a água necessária, gradualmente. O amassamento deve ser feito com cuidado para não haver desperdício de água ou segregação dos materiais, até obter a massa de aspecto uniforme e homogênea. A argamassa deverá ser utilizada em até 2 horas e meia depois de misturada com a água.

#### 4.9.3 Reboco

Segundo Borges (2009) como o emboço possui acabamento rústico, há necessidade de aplicar outra camada que venha dar acabamento final às paredes, com uma espessura de 5 mm e composta de cal hidratada e areia fina no traço 1:2, esta camada permite um acabamento liso e uniforme.

O reboco só poderá ser feito 24 horas após a cura completa do emboço, como também depois do assentamento dos marcos e peitoris. Nos locais onde o sol ou vento incide diretamente, deverá ter uma proteção no reboco a fim de impedir que a sua secagem aconteça bastante rápida. O reboco tem de apresentar aparência uniforme, com base lisa, não sendo aceito nenhum empeno (YAZIGI, 2014).

Para Ching (2010) o acabamento é feito com desempenadeira em movimentos circulares, borrifando-se água sobre a massa por meio de um trinchão, obtendo-se, assim uma superfície uniforme.

#### 4.10 REVESTIMENTOS CERÂMICOS

De acordo com Rebelo (2010) o revestimento cerâmico vem sendo usado desde a antiguidade para revestir pisos e paredes. Naquela época era utilizado apenas pela nobreza, que decorados preciosamente pelos artesões ceramistas e tinham como destino as paredes dos grandes palácios e construções nobres. A popularidade veio em meados do século XX, quando a produção em larga escala tornou o revestimento cerâmico acessível a bolsos menos abastados. A cerâmica pode ser feita em argila pura de massa vermelha, ou de uma mistura com cerca de nove minerais de tonalidade clara ou branca. No Brasil, a abundância dessa matéria prima, argila, estimulou o crescimento desse mercado recheado de opções, com características específicas para se adaptar ou compor diferentes ambientes.

São inúmeras as vantagens da utilização do revestimento cerâmico, Rabelo (2010) cita:

- durabilidade do material;
- facilidade de limpeza;
- higiene;
- qualidade do acabamento final;
- proteção dos elementos de vedação;
- isolamento térmico e acústico;

- estanqueidade à água e aos gases;
- segurança ao fogo;
- aspecto estético e visual agradável.

Segundo definição na norma da ABNT NBR 13.755:1996 a argamassa colante é uma mistura feita de aglomerantes hidráulicos, agregados minerais e aditivos, que possibilita, quando preparada em obra com adição exclusiva de água, a formação de uma pasta viscosa, plástica e aderente.

Conforme norma da ABNT NBR 13.816:1997 placas cerâmicas para revestimento são definidas como sendo material composto de argila e outras matérias primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por extrusão ou por prensagem, podendo também ser conformadas por outros processos.

Após o processo de secagem e queima a temperatura de sintetização, na qual começa a formação de fases vítreas, adquirem propriedades físicas, mecânicas e químicas superiores às dos produtos de cerâmica vermelha.

Outro subsistema de suma importância que compõe propriamente o acabamento do revestimento cerâmico são as juntas que têm por finalidade controlar as movimentações da obra, diminuindo incidência de trincas e fissuras no revestimento. As juntas são espaços deixados entre duas placas cerâmicas ou entre dois painéis de paredes. O assentamento das placas cerâmicas deve respeitar e acompanhar as juntas previstas em projeto. O rejuntamento é o processo para o preenchimento das juntas entre duas placas cerâmicas consecutivas, e tem por função apoiar e impermeabilizar protegendo as arestas das peças cerâmicas. Da mesma forma que a argamassa colante, o tipo de argamassa para rejuntamento a ser usado depende do ambiente em que será aplicado (REBELO 2010).

## 4.11 REVESTIMENTO EM GESSO DESEMPENADO

### 4.11.1 História do Gesso

O gesso é um dos materiais de construção mais antigos utilizados pelo homem, algumas descobertas arqueológicas atestam que a calcinação do gesso e suas propriedades já eram muito conhecidas pelos egípcios. Era utilizado na confecção de objetos, estátuas e revestimento em parede, que serviam de base para afrescos e decoram até os dias de hoje o interior de algumas pirâmides (PERES *et. al.*, 2001).

### 4.11.2 Gipsita

O minério gipsita é a matéria-prima do gesso, ele é encontrado em rocha sedimentares e tem sua na origem na precipitação de sulfatos de cálcio contidos em água marinhas submetidas a evaporação (SILVA, 2010).

A gipsita em sua forma natural é muito utilizada na agricultura e na indústria de cimento. Já em sua forma calcinada, é conhecida como gesso, com grande utilidade na construção civil, materiais dentais ou ortopédicos, entre outros (BALTAR *et. al.* 2005).

A produção de gipsita tem uma correlação muito alta com a construção civil, que no último ano também obteve uma grande elevação. Estima-se que o faturamento total do setor tenha chegado a R\$ 1,6 bilhão. Formado pelos municípios de Araripina, Trindade, Ipubi, Bodocó e Ouricuri, o polo gesseiro do Araripe, no extremo oeste pernambucano, fornece aproximadamente 95% do gesso consumido no Brasil.

Segundo o Sindusgesso, o Pólo Gesseiro cresceu 30% em 2010 em virtude da alta demanda por gesso. Apesar de uma grande quantidade de empresas presentes no setor, seis empresas são responsáveis por aproximadamente 70% de toda a produção nacional (SUMÁRIO MINERAL, 2014).

#### 4.11.3 Processo de produção

O processo de produção do minério é realizado a céu aberto em forma de bancadas. Nesta operação são utilizados martelotes, explosivos, bombas d'água, caminhões caçamba, pás carregadeiras, entre outros equipamentos. Após esse processo o minério é destinado a um tipo de forno para calcinação. A calcinação é o processo térmico pelo qual a gipsita é desidratada. Quando o material é desidratado a uma temperatura entre 140° C e 160° C, onde passam por britagem, moagem grossa; estocagem; secagem; moagem fina e ensilagem. (ANTUNEZ, 1999)

Em seguida será iniciado o processo que dará a origem ao gesso. Basicamente o processo industrial consiste na desidratação térmica da gipsita, moagem do produto e seleção em frações granulométricas em conformidade a utilização do mesmo, seja na construção civil ou moldagem arte. (CINCOTTO, AGOPYAN, FLORINDO, 1998)

A gipsita é composta por sulfato de cálcio di-hidratado,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , mais impurezas. Ao ser calcinada a diferentes temperaturas ela vai liberado parte da água, gerando diferentes tipos de gesso. (SILVA, 2010)

Após todos os processos citados, o material é moído, selecionados de acordo com sua granulometria e classificado conforme o tempo de pega, que tem de estar de acordo com a NBR 13207 (ABNT, 1994).

#### 4.11.4 Propriedades do gesso

a) Pega - Peres (*et. al*, 2001), afirma que quando se mistura o gesso com água, formando uma pasta, ambos se combinam e como resultado o sulfato volta a apresentar a sua forma bi hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Essa reação, acompanhada de elevação da temperatura, um pequeno aumento de volume e da transformação do estado pastoso em sólido caracteriza o fenômeno da pega.

b) Duração da pega - Segundo Peres (*et. al*, 2001), citada também como a diferença entre o início e o fim da pega ou como trabalhabilidade, a duração da pega corresponde ao intervalo de tempo no qual a pasta de gesso apresenta uma consistência ideal para a aplicação. O mecanismo da pega não é instantâneo e varia com a composição do gesso (mistura) e varia também diretamente proporcional à quantidade de água de empastamento.

c) Comportamento frente ao fogo e Isolação Térmica - Conforme Peres (*et. al*, 2001), uma das mais importantes propriedades do gesso é a sua capacidade de combater a propagação do fogo, classificado como M0, e estabilizar a temperatura, por um determinado tempo, da região onde o gesso foi utilizado.

Para se entender melhor esse assunto, vale ressaltar que os materiais, segundo seu comportamento frente ao fogo, são classificados em cinco categorias, que vão de M0 a M5, sendo classificados como M0 materiais incombustíveis e M5 materiais facilmente inflamáveis.

Peres (*et. al*, 2001), afirma que os revestimentos e elementos fabricados de gesso, sozinhos ou associados com outros materiais, melhoram sensivelmente o isolamento térmico de paredes em função do seu baixo coeficiente de condutividade térmica. Esse coeficiente, que no caso específico do gesso varia com a umidade e com a

densidade do material hidratado e seco, é da ordem de 0,25 a 0,50 de acordo com as características do tipo de gesso empregado.

d) Comportamento Acústico - De acordo com Peres (*et. al*, 2001), os elementos ou revestimentos de gesso podem contribuir para melhorar a sonorização dos ambientes de diversas formas, por exemplo: Graças à continuidade dos revestimentos, sobre as alvenarias tradicionais, esses são capazes de preencher todas as possíveis fendas e orifícios por onde o som se propaga.

#### 4.12 FORRO EM PLACAS DE GESSO

De acordo com Vendramini (2005) o forro em placas de gesso é um revestimento da face inferior da laje ou de telhados de modo a constituir a superfície superior de um ambiente fechado

Os blocos de gesso são blocos pré-moldados de gesso especial, fabricado por processo de moldagem, apresentando acabamento perfeito nas suas superfícies. Os blocos são intertravados (encaixe macho-fêmea) e, após a montagem da parede, obtém-se uma superfície plana e pronta para receber o acabamento. Os blocos apresentam duas faces planas e lisas, e podem ser vazados, com dutos internos, ou compactos. Os blocos vazados são utilizados quando se deseja diminuir o peso das paredes, ou melhorar o isolamento acústico, enquanto os blocos compactos permitem construir paredes com maior altura (VENDRAMINI, 2005).

Para a execução dos serviços Vendramini (2005) cita algumas medidas de execução:

-Os EPC'S deverão estar devidamente instalados e atender ao PCMAT.

- Proteger os pisos, bancadas, etc. com uso de papelão ou plástico, antes de iniciar os serviços.
- Definir os níveis, com auxílio de mangueira de nível ou nível alemão.
- Marcar com o pó xadrez.
- Fincar os pinos.
- Amarrar os arames nos pinos.
- Esticar a linha para criar um plano horizontal nivelado.
- Montar o forro, amarrando as placas nos arames, e tendo o cuidado de deixar os fios passando pela placa, de maneira centralizada em relação ao ambiente, e com quantidade suficiente para a instalação de luminária.
- Chumbar o forro de gesso pela parte posterior da placa com gesso e estopa.
- Rejuntar as emendas das placas com desempenadeira usando nata de gesso.
- Garantir a total terminalidade e limpeza do local de trabalho, ao final do serviço.

#### 4.13 TELHAMENTO

Tinoco (2007) define o telhado como composição da estrutura, cobertura e dos condutores de águas pluviais.

-A estrutura: é o elemento de apoio da cobertura, que pode ser: de madeira, metálica, etc...

-A cobertura: é o elemento de proteção, que pode ser: cerâmico, de fibrocimento, alumínio, de chapa galvanizada, etc...

-Os 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 p.v.c.

Antes de dar início da execução dos serviços Bordes (2009) afirma que a laje de cobertura tem que estar concretada, limpa, com platibandas concluídas e calhas impermeabilizadas, protegidas mecanicamente e testadas; As passagens referentes as instalações de ventilação e drenagem devem estar concluídos, protegidos e tamponados antes da execução dos serviços de madeiramento do telhado; Estrutura de concreto armado assentada e liberada para receber o madeiramento.

Para início do serviço de telhamento Cozza (2009) diz que deve Preparar as peças e os pontaletes observando que as emendas das peças tem que ser tipo mão de amigo nivelando e alinhando-os, obedecendo ao espaçamento máximo de acordo com o projeto de cobertura fornecido pelo fabricante da telha. Faz-se a fixação das peças nos pontaletes com a laje através de uma base massa ou concreto, travando-os com sarrafo, evitando o desalinhamento do mesmo.

O tamanho e bitola das peças devem ser adquiridos conforme especificação de projeto. A montagem da estrutura de madeira deve estar em conformidade com o projeto e com o layout esperado (TINOCO, 2007).

#### 4.14 PINTURA

Pintura é uma técnica que usa pigmentos líquidos para colorir uma superfície, atribuindo tons e texturas. (YAZIGI, 2014).

Antes de iniciar o serviço Borges (2009) diz que os revestimentos internos de paredes e tetos devem estar concluídos com uma antecedência mínima de 14 dias. Qualquer foco de umidade requer tratamento, de modo que a superfície resulte seca quando da execução da pintura.

Crivelaro (2014) diz que se deve proteger qualquer detalhe que não deva ser pintado, revestindo sua superfície com fita crepe e jornal. Tem de se atentar para a proteção de caixilhos e outros acabamentos de forma a evitar manchas. Antes do início dos serviços proteger pisos com utilização de papelão. Louças, bancadas e metais, quando instalados, também deverão ser protegidos. Trincas e fissuras devem ser cuidadosamente avaliadas e tratadas antes da aplicação da pintura.

O acabamento convencional consiste na aplicação da pintura diretamente sobre a base preparada, sem o uso de massa corrida. Este tipo de acabamento pode ser aplicado sobre gesso liso ou sobre reboco ou emboço bem regularizado ou bloco frisado.

De acordo com Yazigi (2014) devem-se verificar as condições do emboço ou reboco e selar a base, utilizando os materiais adequados:

Reboco ou emboço normal: aplicar uma demão de selador à base de PVA, diluído em água na proporção indicada pelo fabricante. Para essa finalidade, também se pode utilizar a primeira demão de tinta com diluição maior que a indicada pelo fabricante, conforme sua própria orientação;

Revestimentos em gesso liso, reboco fraco ou com elevada porosidade: aplicar uma demão de fundo preparador para paredes, à base de solvente, com diluição em aguarrás na proporção indicada pelo fabricante (YAZIGI, 2014).

Terminada a preparação da base, lixar a parede, utilizando obrigatoriamente máscara de proteção, com lixas para massa nº 150, 180 e/ou 220, deixando-a livre de

sulcos e asperezas. Retirar o pó resultante do lixamento da superfície a ser pintada. Diluir e misturar a tinta látex PVA em recipiente adequado, segundo as orientações do fabricante. Se necessário, adicionar aditivos, tais como corantes ou antimofos, seguindo sempre as indicações do fabricante para a proporção de diluição. Aplicar, então, a primeira demão de tinta. Após a 1ª demão verificar a presença de ondulações com auxílio de uma lâmpada, corrigindo-se o defeito com massa corrida. Aplicar mais uma ou duas demãos, conforme a necessidade de cobertura, aguardando um intervalo mínimo de quatro horas entre demãos. Depois da colocação das guarnições e dos arremates (antes da última demão), protegê-los, revestindo-os com fita crepe e jornal, quando for o caso (YAZIGI, 2014).

## 5. CONCLUSÃO

A disciplina de estágio supervisionado acrescenta de forma positiva no aprendizado, uma vez que é possível colocar em prática tudo que se aprende durante a graduação, como capacidade de discernir se o que está sendo executado está de acordo com os requisitos básicos e mínimos propostos em especificações, literatura técnica ou normas referentes a todas as atividades envolvidas.

As atividades foram focadas principalmente nos processos inerentes desde a fundação até o acabamento final da obra e entrega de prédios. Durante o período de vigência do estágio, foi possível observar e presenciar que muitos dos procedimentos são efetuados de acordo com o que fora aprendido em sala de aula e neste momento, os

conhecimentos teóricos aliam-se aos práticos contribuindo para aperfeiçoamento profissional.

Além disso, o estágio possibilitou o conhecimento de nossas limitações, para ter a capacidade de definir a área de atuação que se pretende trabalhar, já que a engenharia abre um leque grande de oportunidades ao engenheiro formado. No estágio foi possível perceber, por exemplo, como o engenheiro faz diferença na obra, seja no escritório para elaboração de projetos e orçamentos, quanto na obra com o mestre de obras e pedreiros sanando dúvidas inerentes à execução.

Enfim, o estágio compete ao estagiário aperfeiçoamento em todos os aspectos éticos e profissionais, estimulando o mesmo a ter responsabilidade e compromisso com os procedimentos realizados.

## 5.1 PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO ESTÁGIO:

Dos pontos positivos, pode-se citar o aprendizado que é imensurável e de suma importância para a formação de um profissional competente com as atividades que lhes serão atribuídas, além da intensa experiência vivenciada, bem como a remuneração oferecida que também serve como estímulo extra.

Todo âmbito de trabalho existem problemas e divergências, no entanto, são desafios que todo funcionário precisa saber encarar. Portanto, quanto aos pontos negativos, não há nada a relatar.

## REFERÊNCIAS

ALVA, G. M. S. Projeto Estrutural de Sapatas. *Universidade Federal de Santa Maria*. Departamento de Estruturas e Construção Civil. Santa Maria, 2007. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/decc/ECC1008/Downloads/Sapatas.pdf>>. Acesso em: 05 Out. 2015.

ANTUNES, Rubiane Paz do Nascimento. Estudo da Influência da Cal Hidratada nas Pastas de Gesso. USP: São Paulo, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13207: Gesso para Construção Civil. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ARAÚJO, J. M. Curso de Concreto Armado. *Escola de Engenharia da FURG*. 4ª edição. Rio Grande: editora Dunas, 2014. Disponível em: <<http://www.editoradunas.com.br/dunas/V2.pdf>>. Acesso em 15 Set. 2015.

BALTAR, Carlos Adolpho Magalhães; BASTOS, Flavia de Freitas; LUZ, Adão Benvindo de. Comunicação Técnica elaborada para Edição do Livro Rochas & Minerais Industriais: Usos e Especificações. Rio de Janeiro: CETEM, 2005.

BASTOS, P. S. S. Fundamentos do Concreto Armado. *Universidade Estadual Paulista. Bauru*, 2006. Disponível em: <[http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2013/04/FUNDAMENTOS\\_Concreto.pdf](http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2013/04/FUNDAMENTOS_Concreto.pdf)>. Acesso em 12 Set. 2015.

BARROS, C. Apostila de Fundações. Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia. Pelotas, 2011. Disponível em: <<https://edificacoes.files.wordpress.com/2011/04/apo-fundac3a7c3b5escompleta.pdf>>. Acesso em 17 Set. 2015.

BARROS, M. M. S. B; SABBATINI, F. H. Tecnologia de Produção de Contrapisos para Edifícios Habitacionais e Comerciais. *Departamento de Engenharia de Construção Civil*. São Paulo, 1991. Disponível em: <[http://www2.pcc.usp.br/files/text/publications/BT\\_00044.pdf](http://www2.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00044.pdf)>. Acesso em 10 Set. 2015.

BORGES, A. C. Práticas das Pequenas Construções. 9ª edição. São Paulo: editora Edgard Blucher Ltda, 2009. 397 p.

CHING, F. D. K. Técnicas de Construção Ilustradas. 4ª edição. Porto Alegre: editora Bookman, 2010. 480 p.

CINCOTTO, Maria Alba; AGOPYAN, V; FLORINDO, M. C. O gesso como material de construção – composição química (1º parte). Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Divisão de Edificações. Tecnologia de Edificações. São Paulo, 1998.

CINCOTTO, Maria Alba; AGOPYAN, V; FLORINDO, M. C. O gesso como material de construção – composição química (2º parte). Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Divisão de Edificações. Tecnologia de Edificações. São Paulo, 1998.

CONSTÂNCIO, D. Fundações Profundas: Estacas. Americana, 2004. Disponível em: <[http://www.helix.eng.br/downloads/estacas\\_\(6\).pdf](http://www.helix.eng.br/downloads/estacas_(6).pdf)>. Acesso em: 17 Set. 2015.

COZZA, E. Construção Passo a Passo. 1ª edição. São Paulo: editora PINI, 2009. 260 p.

CRIVELARO, M. Qualidade na Construção Civil. 1ª edição. São Paulo: editora Érica, 2014. 260 p.

FREITAS, J. A. Pisos em Edificações. *Universidade Federal do Paraná*. 2013. Disponível em: <[http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/5/5f/TC025\\_Pisos\\_em\\_edifica%C3%A7%C3%B5es\\_x.pdf](http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/5/5f/TC025_Pisos_em_edifica%C3%A7%C3%B5es_x.pdf)>. Acesso em 15 Set. 2015.

KLEIN, N. S. Locação de Obra. *Universidade Federal do Paraná-Departamento de construção civil*. Curitiba, 2013. Disponível em:

<[http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/2/20/10\\_Loca%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_obr\\_a.pdf](http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/2/20/10_Loca%C3%A7%C3%A3o_de_obr_a.pdf)>. Acesso em: 15 Set. 2015.

MARANHÃO, G. M. Fôrmas para Concreto: Subsídios para a otimização do projeto segundo a NBR 7190/97. São Carlos, 2000. Disponível em: <[http://web.set.eesc.usp.br/static/data/producao/2000ME\\_GeorgeMagalhaesMaranhao.pdf](http://web.set.eesc.usp.br/static/data/producao/2000ME_GeorgeMagalhaesMaranhao.pdf)>. Acesso em 15 Set. 2015.

MARINOSKI, D. Alvenarias: Conceitos, alvenaria de vedação, processo construtivo. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. 2011. Disponível em: <[http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula%20220Alvenarias\\_%20itroducao+vedacao.pdf](http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula%20220Alvenarias_%20itroducao+vedacao.pdf)>. Acesso em 18 Set. 2015.

MELHADO, S. B. Fundações. *Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 2002. Disponível em: <[http://www.abraetd.com.br/skins/redblue/images/arquivos/artigos/Apostila\\_fundacoes-%20TUBULOES%20POLI.pdf](http://www.abraetd.com.br/skins/redblue/images/arquivos/artigos/Apostila_fundacoes-%20TUBULOES%20POLI.pdf)>. Acesso em: 15 Set. 2015.

MIRANDA, L. F. R. Esquadrias para edificações. *Universidade Federal do Paraná*. Departamento de construção civil. Paraná, 2011. Disponível em: <[http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/c/c2/TC025\\_Esquadrias\\_parte\\_1\\_x.pdf](http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/c/c2/TC025_Esquadrias_parte_1_x.pdf)>. Acesso em: 15 Set. 2015.

NAVY, U. S. Construção Civil: teoria e prática. 1ª edição. São Paulo: editora Hemus, 2010. 260 p.

PERES, Luciano. BENACHOUR, Mohand; SANTOS, Valdemir A. dos - O Gesso: Produção e Utilização na Construção Civil. Recife: Editora Bagaço, 2001.

REBELO, C. R. Projeto e Execução de Revestimento Cerâmico Interno. *Departamento de Engenharia de Materiais de Construção. Universidade de Minas Gerais*, 2010. Disponível em: <<http://www.pos.demc.ufmg.br/2015/trabalhos/pg2/60.pdf>>. Acesso em 15 Set. 2015.

SALGADO, J; BARBOSA, A. A. R; FILHO, J. A. A. S; MORAIS, R. C; PONTES, T. C. L. S. Mestre de Obras. 1ª edição. São Paulo: editora Érica, 2011. 192 p.

SALGADO, J. Práticas Construtivas para Edificação. 2ª edição. São Paulo: editora Érica, 2009. 320 p.

SILVA, Cibelle Guimarães. Inovações tecnológicas para melhor aproveitamento do gesso na construção. UFPB: João Pessoa, 2010.

SILVA, N. G. Argamassa de Revestimento de Cimento, Cal e Areia Britada de Rocha Calcária. Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0070.pdf>>. Acesso em 15 Set. 2015.

SOUZA. R. Tecnologia de Edificações. 1ª edição. São Paulo: editora Pini, 1988. 440 p.

SOUZA, R; TAMAKI, M. R. Gestão de Materiais de Construção. 1ª edição. São Paulo: editora Tula Melo, 2005. 136 p.

SUMÁRIO MINERAL. República Federativa do Brasil, Ministério de Minas e Energia e Departamento Nacional de Produção Mineral, Brasília, DNPM/DIPLAM, 2014.

TINOCO, J. E. L. Telhados Tradicionais: Patologias, Reparos e Manutenção. Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada, 2007. Disponível em: <[http://www.restaurabr.org/arc/arc05pdf/03\\_JorgeTinoco.pdf](http://www.restaurabr.org/arc/arc05pdf/03_JorgeTinoco.pdf)>. Acesso em: 15 Set. 2015.

VENDRAMINI, R. Materiais de Acabamentos. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. Disponível em: <[www.site.construir.arq.br/aulas/download.php?id\\_material=13](http://www.site.construir.arq.br/aulas/download.php?id_material=13)>, Acesso em: 15 Set. 2015.

YAZIGI, W. A técnica de Edificar. 14ª edição revisada e atualizada. São Paulo: Editora PINI, 2014. 846 p.

\_\_\_\_\_. NBR 13.755. Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

\_\_\_\_\_. NBR 13.816. Placas cerâmicas para revestimento: terminologia. Rio de Janeiro, 1997.