



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL - UAEC

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
CONSTRUÇÃO DO RESIDENCIAL
MARCUS GABRIEL, CAMPINA GRANDE - PB

GUSTAVO LUIZ ARAÚJO RAMALHO

CAMPINA GRANDE – PB
NOVEMBRO / 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL - UAEC
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

GUSTAVO LUIZ ARAÚJO RAMALHO

Relatório de estágio supervisionado
apresentado à Universidade Federal de
Campina Grande, obedecendo assim um
dos pré-requisitos para obtenção do
grau de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Elísio de Figueiredo Lopes Lucena

CAMPINA GRANDE – PB
NOVEMBRO/2013



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Empresa: Ourovel Construções e Empreendimentos Imobiliários LTDA.

Orientador: Professor Dr. Adriano Elísio de Figueiredo Lopes Lucena

Discente: Gustavo Luiz Araújo Ramalho

Matricula: 109110380

Carga Horária Cumprida: 760h

Carga Horária Total: 180h

Nota atribuída ao Aluno: 8,5

RELATÓRIO APROVADO EM: 17/07/2014

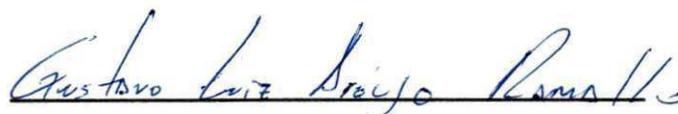

Renan Porto Lima
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 1610952980

Supervisor – Eng. Renan Porto Lima


Adriano Elísio de F. L.

Prof. Dr. Adriano Elísio de Figueiredo Lopes Lucena
Matricula SIAPF nº 1717966
Chefe do Laboratório de Infraestrutura
DEC/CTRN/UFCG

Orientador – Prof. Dr. Adriano Elísio de Figueiredo Lopes Lucena


Gustavo Luiz Araújo Ramalho

Estagiário – Gustavo Luiz Araújo Ramalho

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, quero agradecer ao bom Deus, por ter me concedido uma família maravilhosa e uma vida cheia de saúde, que tenha me possibilitado ir em buscar dos meus sonhos e objetivos.

Quero agradecer também a minha Mãe, por seu amor infinito e sua forma de criação baseada no caráter, ética e responsabilidade, além do apoio e incentivo grandioso não só durante esses 5 anos de universidade mas por toda a minha vida.

Agradecer ao meu Pai, que mesmo não estando mais entre nós, tenho a certeza que estar sempre torcendo por mim e feliz pelos seus filhos.

Agradecer aos meus irmãos, André Felipe e José Ramalho, pelo companheirismo e apoio em todos os momentos.

A minha família e amigos pela torcida, força e apoio constante;

A minha namorada Suzanne, por todo o apoio, amor e carinho, compreensão que me foi dado, tendo ela todo o meu amor e admiração.

A minha família Rosa de Luz, por ter me dado tantos momentos importantes na caminhada como cristão.

A os Engenheiros Renan Porto e Rogério Guedes, pelo apoio e orientação em todo o período de estágio, sendo pessoas de extrema importância na minha formação profissional.

A Ourovel Construções e Empreendimentos Imobiliários, por ter me concedido a oportunidade de estagiar na obra do Marcus Gabriel

Aos mestres Jurandir Ferreira e José Ailton, pela paciência e total disponibilidade de sanar minhas dúvidas na parte prática da engenharia durante meu período de estágio. A José de Lima, Evandro, Eli e todos os outros que fizeram e fazem o Residencial Marcus Gabriel, pela cordialidade e respeito em todos os momentos.

A UFCG, na figura de todos os professores, que compartilharam seus conhecimentos, fazendo assim com que nós alunos, possamos obter sucesso na nossa escolha profissional. Em especial, professor Adriano Elísio, pela disponibilidade de me orientar neste relatório de conclusão do curso. E também aos colegas e companheiros de curso, por partilhar todos os momentos alegres e tristes durante toda trajetória universitária.

“Nossas vidas são tecidas pelo mesmo fio dos nossos sonhos” (William Shakespeare)

Lista de Figuras

- Figura 1: Tipos de Fundações e Possíveis Aplicações.
- Figura 2: Taliscas Superiores e seu Espaçamento
- Figura 3: Taliscas Inferiores e Vista Transversal.
- Figura 4: Sarrafeamento do Emboço Paulista/ Reboco
- Figura 5: Aplicação das Mestras e Limpeza do piso.
- Figura 6: Sarrafeamento do Contrapiso com Régua de Alumínio.
- Figura 7: Nivelamento Final com Desempenadeira Metálica.
- Figura 8: Ponto Ideal de Aplicação da Argamassa.
- Figura 9: Marcação do esquadro do revestimento cerâmico
- Figura 10: Planta Baixa
- Figura 11: Imagem Aérea do local da obra.
- Figura 12: Imagem do Terreno antes do Início da Obra.
- Figura 13: Aplicação do concreto para nivelamento da fundação
- Figura 14: Sapata Concretada e Pescoço do Pilar
- Figura 15: Escavação do Terreno para instalação dos Reservatórios Inferiores
- Figura 16: Marcação do Gabarito e Escavação.
- Figura 17: Locação dos Reservatórios
- Figura 18: Aplicação do Contrapiso em um dos reservatórios.
- Figura 19: Alvenaria de Vedação e Início de Aplicação das Ferragens.
- Figura 20: Concretagem do Reservatório da Torre A.
- Figura 21: Base do Reservatório Concretado.
- Figura 22: Reservatório da Torre A pronto para a Concretagem das suas Laterais e Vigas Baldrame montadas.
- Figura 23: Locação do assoalho para instalação das Ferragens da Tampa do Reservatório da Torre A
- Figura 24: Bomba do Reservatório Inferior
- Figura 25: Armadura da Laje Nervurada
- Figura 26: Concretagem da Parte Maciça da Laje
- Figura 27: Concretagem das Vigas
- Figura 28: Vibrador por Imersão e Perfuratriz
- Figura 29: Escoramentos da Laje

Figura 30: Mestras do Contrapiso

Figura 31: Aplicação do Contrapiso

Figura 32: Alinhamento do esquadro

Figura 33: Contrapiso umedecido para receber o revestimento cerâmico

Figura 34: Conferência do Esquadro Cerâmico

Figura 35: Cerâmica com aplicação dos espaçadores

Figura 36: Marcação do Nível para o Revestimento Cerâmico de Parede

Figura 37: Aplicação do Reboco de Gesso

Figura 38: Cantoneiras do Forro de Gesso

Figura 39: Aplicação do Forro de Gesso

Figura 40: Aplicação da Massa Corrida

Figura 41: Nivelamento da Massa Corrida (Lichamento)

Figura 42: Emboço de Pano na Fachada Oeste-B

Figura 43: Serviço de Emboço Paulista Finalizado

Figura 44: Aplicação das Pastilhas na Fachada Leste e Norte - A

Figura 45: Placa de EPI's Obrigatórios na Obra

Figura 46: Utilização dos EPI's adequados para o serviço,

Figura 47: Operários sem o Cinto Obrigatório para a Execução deste Serviço.

Figura 48: Falha do serviço Revestimento de Gesso

Figura 49: Desnível do Capição da Viga

Figura 50: Caixa Sinfonada quebrada

Figura 51: Revestimento com falha de recobrimento da parede.

Figura 52: Placa de Gesso do Forro Reprovada

Figura 53: Conduíte Exposto após o Revestimento de Gesso

SUMÁRIO

1 -introdução.....	10
2 - Revisão Bibliográfica.....	11
2.1 - Superestrutura.....	11
2.1.1 - Fundações.....	11
2.2 - Concreto Armado.....	12
2.2.1 - Lajes	12
2.2.2 - Vigas	13
2.2.3 - Pilares	13
2.3 - Acabamento Interno.....	13
2.3.1 - Alvenaria	13
2.3.2 - Chapisco	14
2.3.3 - Emboço.....	14
2.3.4 - Contrapiso	17
2.3.5 - Gesso.....	19
2.3.6 - Revestimento Cerâmico.....	20
2.4 - Segurança do Trabalho.....	22
3 - Descrição de Atividades	23
3.1 - Localização e Clima	23
3.1.1 - Topografia do Terreno	24
3.1.2 - Geologia do Terreno	24
3.2 - Infraestrutura	24
3.2.1 - Fundações	24
3.2.2 - Reservatórios Inferiores	25
3.3 - Megaestrutura	30
3.3.1 - Materiais Utilizados.....	34
4 - Acabamento Interno	34
4.1 - Chapisco.....	34
4.2 - Emboço	34
4.3 - Contrapiso	35
4.4 - Revestimento Cerâmico	36
4.5 - Gesso	39

4.5.1 - Emboço de Gesso	39
4.5.2 - Forro de Gesso	40
4.6 - Pintura	41
4.6.1 - Materiais Utilizados	41
5 - Acabamento Externo (Fachadas)	42
5.1 - Serviços Preliminares	42
5.2 Serviços para a Execução (Chapisco e Emboço)	42
5.3 Serviços para a Execução (Pastilhas)	43
5.4 - Materiais Utilizados (Chapisco).....	43
5.5 - Materiais Utilizados (Emboço)	43
5.6 - Revestimento Cerâmico	43
6 - Segurança do Trabalho	44
7 - Verificação de Serviços	46
9 - Conclusão	50
10 - Referências	51

**Construção do Residencial
Marcus Gabriel
Campina Grande - PB**

1. INTRODUÇÃO:

A área de atuação civil tem uma gama de possibilidades, o engenheiro pode atuar em área de estruturas, transporte, saneamento, estradas e geotécnica. Para que se possa ter uma noção prática da teoria lecionada universidade, é necessário a realização do Estágio Supervisionado, sendo ele de extrema importância ao estudante, pois, além de oferecer a visão prática da engenharia ele também faz com que o estudante, futuro engenheiro, ganhe mais experiência e segurança para exercer a sua profissão. Este relatório vem tratar do estágio supervisionado que ocorreu no período de 05 de maio de 2013 até 31 de janeiro de 2014, realizado no empreendimento Marcus Gabriel, localizado na rua Santa Cruz – Liberdade, na cidade de Campina Grande – PB. Empreendimento este, realizado pela Ourovel Construtora e Empreendimentos Imobiliários LTDA. A elaboração do relatório foi dividida em uma revisão bibliográfica e posteriormente a descrição das atividades realizadas. Entre os principais objetivos alcançados ao longo do estágio podemos citar:

- Obtenção de conhecimentos gerais do dia a dia de uma obra de engenharia
- Vivenciar na prática, toda parte teórica apreendida em sala durante o curso de Engenharia Civil.
- Obter a condição de solucionar qualquer problema que por ventura possa ocorrer na obra.
- Conseguir desenvolver um relacionamento de trabalho satisfatório.
- Condições de fazer um levantamento quantitativo de obras e análise de andamento de atividades, entre outros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

Este capítulo tem como função, exibir as definições dos serviços que irão ser expostos no presente relatório.

2.1 – Infraestrutura:

A infraestrutura pode ser definida como todo serviço que será executado abaixo da cota zero da obra. Serviços como Fundação, Movimentação de Terra e Obras de Saneamento são definidos como obras de Infraestrutura.

2.1.1 Fundações:

Segundo Azeredo (1988) "as fundações são os elementos estruturais com função de transmitir as cargas para o terreno onde ela se apoia. Logo, estas fundações necessitam ser dimensionadas para suportar todo o esforço solicitante aplicado. Também deverá ser observada a taxa de trabalho do solo, pois o mesmo necessita ter resistência e rigidez necessária para não sofrer rupturas e nem deformações além daquelas pré-estabelecidas."

Para se escolher a fundação mais adequada, deve-se conhecer os esforços atuantes sobre a edificação, as características do solo e dos elementos estruturais presentes na fundação. Assim, analisa-se a possibilidade de utilizar vários tipos de fundação, em ordem crescente de complexidade e custos. (WOLLE, 1993). Todas estas informações devem estar contidas no relatório do estudo de investigação do solo.

Na maioria dos casos, a investigação do solo é feita através de sondagens simples, entretanto, dependendo do porte da obra ou caso os resultados não forem satisfatórios, pode-se utilizar outras formas de investigação (poços exploratórios, ensaio de penetração contínua, ensaio de palheta). Características como: número de pontos de sondagens, seu posicionamento no terreno e a profundidade a ser atingidas, são determinados por um profissional capacitado regido pelas normas brasileiras (BRITO,1987). O quadro abaixo apresenta os tipos de fundação, as características que o solo necessita ter e as principais obras que utilizam cada tipo de fundação.

Quadro 1: Tipos de Fundações e possíveis locais de aplicação

TIPO DE FUNDAÇÃO		CARGAS (peso do prédio, da ponte, etc.)	RESISTÊNCIA (tipo de solo, capacidade de carga, etc.)
BALDRAME		Casas Térreas	Solo firme e seco
RADIER		Casas Térreas / Sobrados	Solo pouco firme e firme
SAPATA		Casas Térreas	Solo pouco firme
		Sobrados	Solo firme e seco
ESTACA	BROCA	Sobrados e Prédios Baixos	Solo firme
	STRAUSS	Prédios Baixos	Solo pouco firme
	PRÉ - MOLDADA	Prédios Altos, Pontes e Viadutos	Solo pouco firme ou com presença de água
	TIPO FRANKI	Prédios Altos, Pontes e Viadutos	Solo pouco firme
TUBULÃO	A CÉU ABERTO	Prédios Altos, Pontes e Grandes Viadutos	Quando o lençol freático é profundo
	A AR COMPRIMIDO	Prédios Altos, Pontes e Grandes Viadutos	Quando o lençol freático é raso ou quando a obra é dentro de rio, lagoa ou mar.

2.2 Megaestrutura:

A obra já estava em processo muito adiantado da superestrutura, com as duas torres (10 pavimentos cada) já feitos, restavam apenas parte da expansão da área comum do prédio (garagem, rampa de acesso, piscina) e reservatório inferior.

2.2.1 Lajes

As lajes tem como definição serem elementos que se destinam a receber as cargas aplicadas na construção. Estas cargas podem ser distribuídas ou até mesmo concentradas em apenas um ponto. Normalmente, as cargas absorvidas pelas lajes, são transferidas para apoios existentes, chamados de vigas, ou, dependendo da característica estrutural, as lajes podem lançar as cargas diretamente nos pilares. Estas duas possibilidades serão vistas mais adiante.

Existe uma variedade de formas de lajes, sendo, a utilização de cada uma delas, dependente da finalidade arquitetônica e do seu espaço físico. Entre as principais formas de lajes temos, Lajes Maciças, Lajes Pré-Moldadas e Lajes Cogumelos

2.2.2 Vigas:

As vigas são elementos lineares em que a flexão é preponderante- NBR 6118/03 (item 14.4.1.1), As vigas são classificadas como barras e são normalmente

retas e horizontais, destinadas a receber ações das lajes, de outras vigas, de paredes de alvenaria, e eventualmente de pilares, etc. A função das vigas é basicamente vencer vãos e transmitir as ações nelas atuantes para os apoios, geralmente os pilares.

2.2.3 Pilares:

Os Pilares podem ser definidos como elementos lineares de eixo reto, usualmente dispostos na vertical, em que as forças normais de compressão são preponderantes. São eles os responsáveis para transmitir as cargas que recebe (seja das vigas ou das lajes) para as fundações da estrutura. Além de fazer essa transmissão de carregamentos, ele também tem fundamental importância na estabilidade da obra, pois, estes podem fazer parte do sistema de contraventamento, sistema este responsável por garantir a estabilidade da obra tanto na horizontal quanto na vertical.

2.3 Acabamento Interno:

Mediante a o avanço da superestrutura, o serviço de acabamento foi inicializado com a marcação do esquadro, elevação da alvenaria e posteriormente, chapisco e emboço da alvenaria das áreas molhadas (Cozinha, WC's serviço/ social / suíte), pois nas áreas “secas” houve a aplicação de reboco de gesso, entretanto, como foi feito por empresa terceirizada, este serviço será comentado posteriormente.

2.3.1 Alvenaria

Pode ser definido como um conjunto de blocos, unidos por argamassa, podendo ter função estrutural, vedação, etc. Entre as principais propriedades da alvenaria podemos citar;

- resistência a umidade e movimentos térmicos;
- isolamento térmico e acústico;
- base ou substrato para revestimento em geral;
- resistência a pressão do vento, entre outros;

Existem dois grupos principais de alvenaria, alvenaria auto portante e alvenaria de revestimento.

- Alvenaria Auto Portante: São as alvenarias destinadas a receber cargas das lajes e sobrecargas, onde se faz necessário para o seu dimensionamento a utilização da NBR-10837 e NBR-8798, onde ela tem

de ter uma espessura mínima de 14cm e resistência mínima a compressão de 4,5Mpa.

- Alvenaria de Vedação: São assim denominadas as alvenarias utilizadas nas montagens de elementos destinados a separação de ambientes; são consideradas apenas de vedação por trabalhar no fechamento de áreas sob estruturas, sendo necessário cuidados básico com seu dimensionamento e estabilidade.

2.3.2 Chapisco:

Camada primária aplicada na alvenaria com o intuito de deixar a mesma mais áspera, ficando com isso, mais fácil a adesão dos revestimentos posteriores. Existe quatro tipos de chapiscos, sendo eles:

- chapisco Rolado
- chapisco Industrializado
- chapisco Comum (Utilizado na Obra)
- chapisco com Pedra Britada.

2.3.3 Emboço:

O emboço é uma argamassa mista composta de cimento, cal e areia em determinadas proporções, conforme a superfície a ser aplicada. Geralmente se utiliza de areia grossa ou média, sendo preferencialmente do tipo média para a execução deste serviço.

Para a sua aplicação na parede chapiscada é ideal que a mesma esteja umedecida, fazendo assim com que seja evitada a absorção de água pela alvenaria, levando assim a um desprendimento do emboço a parede. A espessura do emboço é em media de 1,5cm, entretanto como foi utilizado o Emboço Paulista (revestimento único que substitui o emboço e reboco) a espessura utilizada deste revestimento foi acima de 1,5 cm, sendo ela entre 5 e 7 cm de espessura.

Devido a não uniformidade dos blocos cerâmicos, se faz necessário uma regularização da alvenaria, para resolver estes problemas, algumas tarefas devem ser executadas:

- Instalação de Taliscas: Fixa-se uma linha de referência ao longo da parede a ser emboçada e aplica-se estas taliscas utilizando argamassa de emboço, fazendo com que esta chegue a tocar a linha de referência da parede, com o auxílio de um prumo,

instala-se as demais taliscas na parte inferior e com isso obter o correto nivelamento da superfície. outras na parte inferior e intermediária para definição do correto nivelamento da superfície, conforme as figuras abaixo:

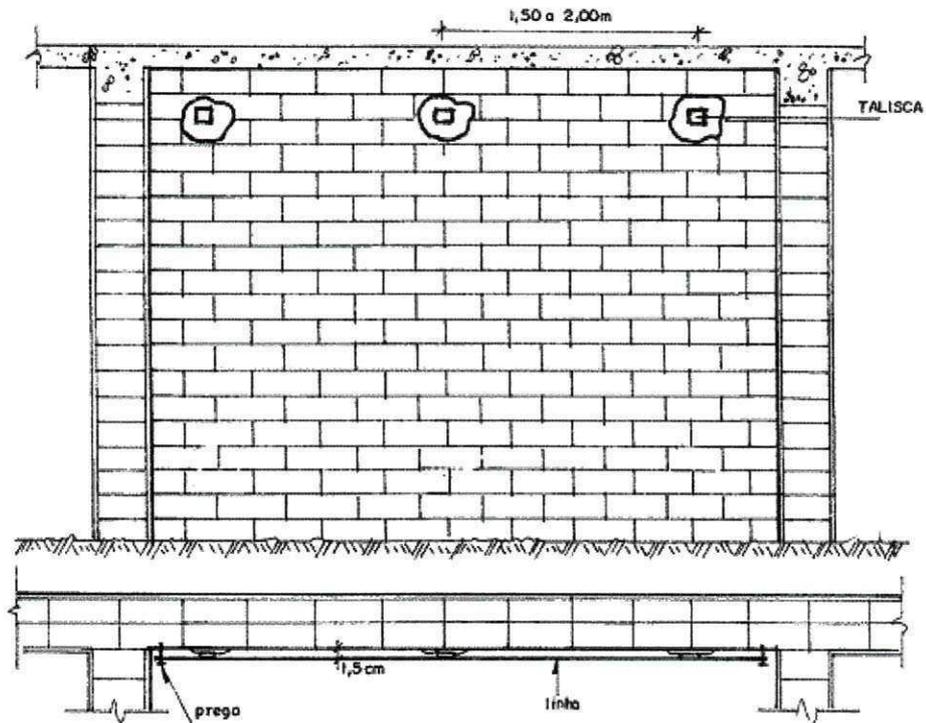


Figura 2 : Taliscas Superiores e seu espessamento

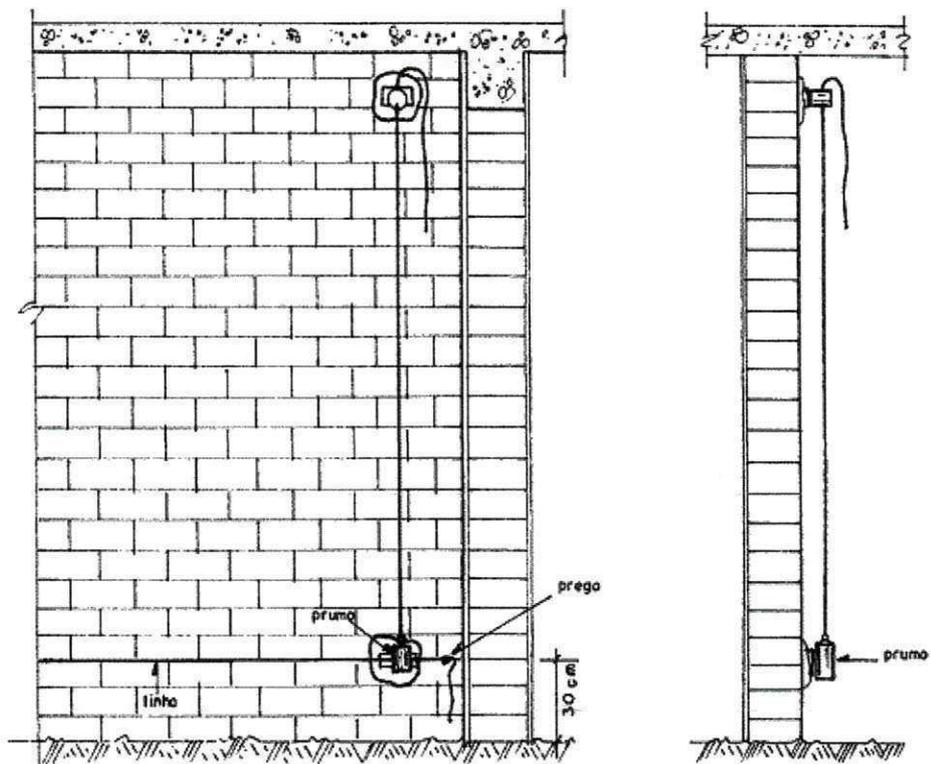


Figura 3: Colocação de Talisca Inferior e Vista Transversal.

- Mestras: Faixas de emboço, utilizadas como referência e aplicadas entre duas taliscas que estejam no mesmo eixo como mostrado na figura abaixo:

Após a aplicação das taliscas e mestras, se inicia a aplicação do Emboço Paulista com o auxílio de uma régua metálica para ir aplicando o desempenamento (sarrafeamento) do emboço, obtendo assim o nivelamento desejado da alvenaria. A régua deve fazer movimentos verticais, horizontais e no sentido horário ou anti-horário, para que se possa ter uma boa execução do serviço. Figura abaixo mostra o esquema de execução:

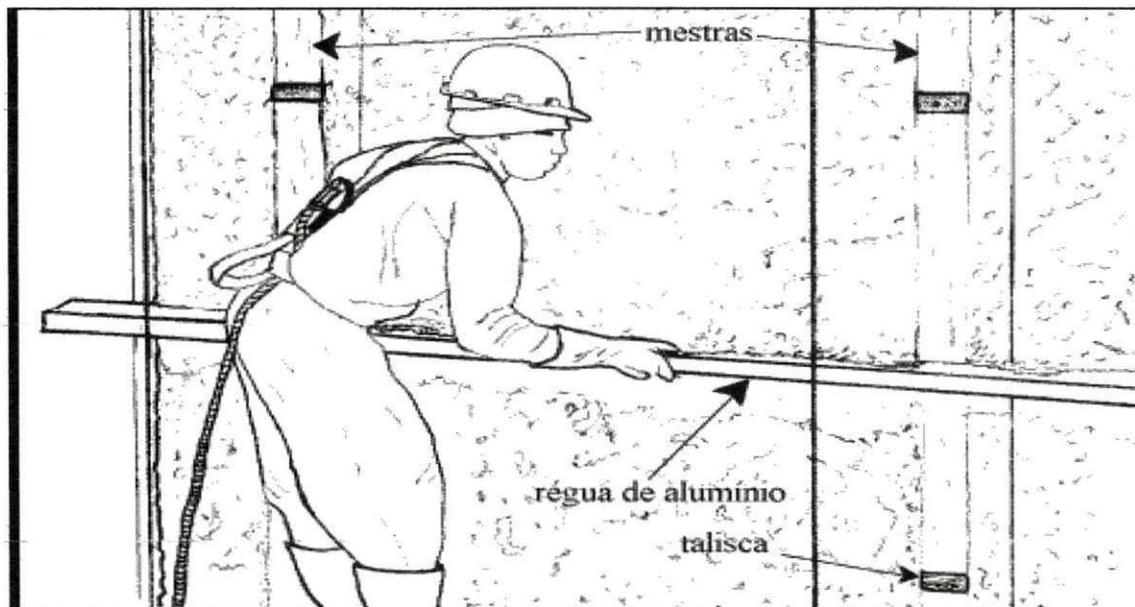


Figura 4: Sarrafeamento do Emboço Paulista/Reboco.

2.3.4 Contrapiso:

O Contrapiso é uma camada de argamassa lançada sobre uma base (laje estrutural ou laje de concreto) para regularização. Sua espessura é variável entre 2 e 6cm, dependendo da função. Para contrapiso internos de edifícios, utiliza-se de 200 a 250kg/m³ de argamassa. Os traços de areia úmida em média são de 1:5 e 1:7, entretanto o traço de 1:6 é bem utilizado. Para a realização de um contrapiso, algumas tarefas devem ser executadas, sendo elas:

- Limpar a área a ser aplicado o contrapiso.
- Com uma mangueira ou laser, bater o nível do contrapiso em toda a área em que o mesmo será aplicado.
- Com o auxílio de uma trena, demarcar o nível do contrapiso.
- Colocar uma linha de referência para as taliscas.

- Umedecer o piso e colocar uma mistura de água e bianco nos locais onde serão instalados as taliscas.
- Polvilha-se Cimento sobre a mistura
- Com o auxílio de uma vassoura, escova-se a massa, esta mistura serve como aderência para o contrapiso com piso.
- Coloca-se argamassa sobre o piso, após nivelar a mesma, aplica-se a talisca sobre ela.
- Conferir o se o nível da talisca está de acordo com o nível pré-estabelecido e se ambos estão em acordo com o caimento da água desejado em projeto.
- Repetir o procedimento para as demais taliscas.
- Com as taliscas locadas, colocar a mistura água e bianco sobre o resto do piso, posteriormente, polvilhar cimento e misturar com o auxílio da vassoura.
- Aplica-se a farofa (argamassa do contrapiso) e espalha a mesma sobre o piso.
- Com o auxílio de um compactador (sapinho), compacta a argamassa até ela chegar ao nível demarcado pelo fio de referência sobre as taliscas.
- Como auxílio de uma régua metálica e apoiando a mesma nas taliscas, se faz o sarrafeamento do contrapiso.
- Com uma desempenadeira, dar o acabamento final, aplicando argamassa para locais que necessite de nivelamento caso seja necessário.

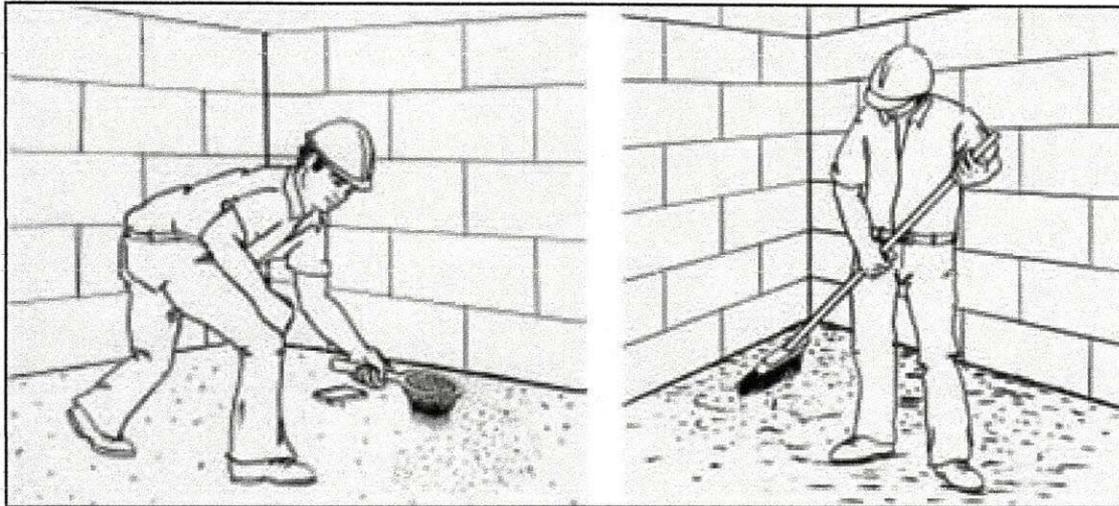


Figura 5: Aplicação das mestras e Limpeza do Piso

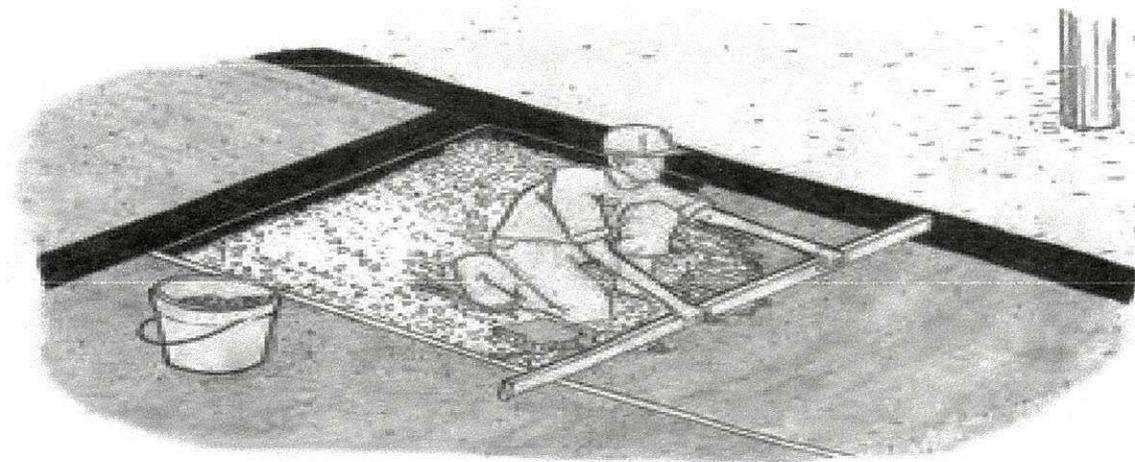


Figura 6: Sarrafeamento do Contrapiso com Régua de Alumínio

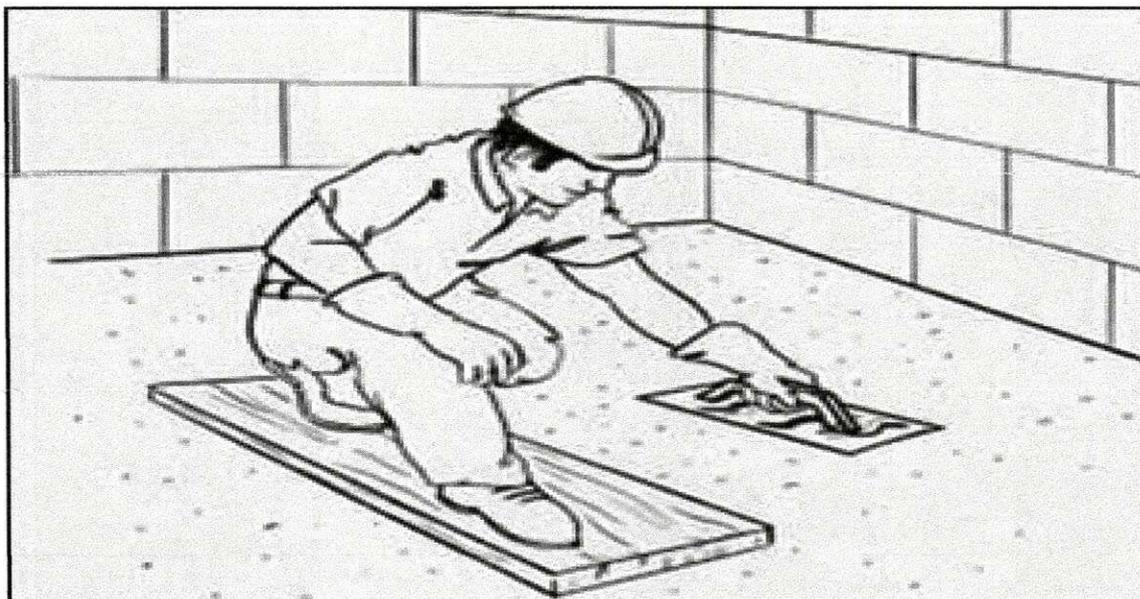


Figura 7: Nivelamento Final com Desempenadeira Metálica

2.3.5 Gesso:

O gesso tem aplicação em várias vertentes como agricultura, indústria cerâmica e construção civil. A NBR 13207(ABNT, 1997) define o gesso utilizado na construção civil como: “Material moído em forma de pó, obtido da calcinação da gipsita, constituído predominantemente de sulfato de cálcio, podendo ter aditivos controladores de pega.”

Na construção civil, o gesso é utilizado de duas formas:

- Decorativa: Arquitetura de Interiores
- Construtivo: revestimento, divisórias e forros.

O gesso construtivo é definido como o recobrimento de superfícies, paredes e tetos, com pasta ou argamassa de gesso confeccionado in-loco. É uma técnica usada com a finalidade de eliminar as ondulações nas emendas das placas de gesso ou dar acabamento em paredes e tetos de alvenaria. O revestimento com gesso é particularmente recomendado para superfícies internas e secas, já que a umidade e também a água permanente altera as características do gesso.

2.3.6 Revestimento Cerâmico

O material cerâmico tem como principal características ser um produto denso, vitrificado e de alto poder abrasivo, além do que é sem sombra de dúvidas, um dos elementos mais utilizados na área de acabamento de obras tanto para construções habitacionais como comerciais. Mediante ao avanço da tecnologia, o mercado hoje oferta uma variedade muito grande de produtos cerâmicos, como por exemplo; Porcelanato, Azulejos, Pastilhas de revestimento externo e a própria cerâmica que é bastante utilizada em piso em geral e paredes de áreas molhadas. Devido a ampla variedade, se faz necessário atentar para alguns detalhes na hora da escolha do tipo de revestimento, entre estes detalhes, podemos citar:

- Procedência do Produto: se tem informações sobre o fabricante (telefone, endereço) e indicação de estar de acordo com as normas.
- Local de Aplicação (parede ou piso): área residencial, comercial ou industrial.

- Trânsito no Local: de pessoas, de veículos, de móveis que são arrastados – para determinar o Índice PEI do produto que será comprado.

- Umidade no Local: para determinar o Grupo de Absorção do produto – para locais mais úmidos, recomendam-se produtos com baixa absorção.

- Metragem do Local (m^2): para cálculo da quantidade de peças necessárias.

A forma de aplicação do revestimento independente do local e do tipo segue alguns passos, é apresentado a forma de aplicação do revestimento cerâmico em pisos:

- É necessário que o contrapiso tenha sido executado corretamente e sua impermeabilização tenha sido feita, esteja limpo e seco.

- Colocar a argamassa em um caixote de PVC ou metal previamente umedecido

- Acrescentar água de acordo com o indicado pelo fabricante.

- Aplicar a cola (argamassa) no caixote e misturar com água até ficar homogênea e consistente.

- Para garantir se está no ponto ideal, verifique se a argamassa fica grudada a espátula, como mostrado na figura abaixo.



Figura 8: Ponto Ideal de utilização da argamassa.

- Após a argamassa estar pronta, aguardar 10 minutos até ela obter o ponto de maturação

- Com uma desempenadeira de aço, aplique a argamassa no piso.

- Aplique a argamassa no lado não esmaltado da pedra.

- Assente a pedra e com um martelo de borracha bata nas extremidades da pedra e posteriormente no meio.

Após isto, precisamos determinar o esquadro do quarto, sala ou qual seja o local em que será aplicado o revestimento. (O ideal é que este esquadro seja feito para toda a habitação.) abaixo, o procedimento para a obtenção do esquadro.

- Após colocado a primeira pedra, colocar um prego no seu lado e outro na extremidade oposta do cômodo ou da casa.

- Amarrar uma linha nos pregos, garantindo que ela esteja bem tracionada.

- Passar outra linha perpendicular a primeira, tangenciando a pedra e amarrando-a na outra extremidade do cômodo. (Feito isto, o esquadro esta feito.)



Figura 9: Marcação do esquadro do revestimento cerâmico

- Após o esquadro feito, aplicar as pedras intermediarias tomando os fios tracionados como referência.

Observação: Sempre colocar espaçadores entre cada pedra assentada.

- Aguardar 72 horas para iniciar o processo de rejuntamento.

Para a aplicação do rejunte, se faz uma mistura da argamassa do rejunte com água na quantidade estabelecida pelo fabricante. Após o rejunte estar pronto, aplica-lo com o auxílio de uma colher de pedreiro entre as placas. Com uma desempenadeira se faz o espalhamento do rejunte. Após o piso todo rejuntado, limpar as pedras com pano úmido após 15 minutos do término do rejuntamento.

2.4 Segurança do Trabalho:

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o setor da construção civil é responsável por 17% do total de mortes por acidentes de trabalho no mundo.

A Constituição Federal, por meio da Lei nº 6.514, de 22-12-77, presente no Capítulo V da CLT – Art. 154 até Art. 200, fala sobre todos os direitos e deveres dos empregados e empregadores em relação a segurança e medicina do trabalho. Entre os pontos abordados pelos artigos existentes na lei em questão, temos que:

Artigo 166 - *A empresa contratante tem a obrigação de fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamentos de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados.*

Artigo 158 – Cabe aos Empregados:

I - observar as normas de segurança e medicina do trabalho, inclusive as instruções de que trata o item II do artigo anterior;

II - colaborar com a empresa na aplicação dos dispositivos deste Capítulo.

Parágrafo único - Constitui ato faltoso do empregado a recusa injustificada:

a) à observância das instruções expedidas pelo empregador na forma do item II do artigo anterior;

b) ao uso dos equipamentos de proteção individual fornecidos pela empresa.

Para a aplicação dessas e muitos artigos existentes na lei, algumas normas regulamentadoras foram feitas para servir de orientação tanto para o empregador quanto para o empregado. Entre as normas vigentes, temos:

- ✓ NR – 6: Equipamento de Proteção Individual
- ✓ NR – 7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- ✓ NR – 8: Edificações
- ✓ NR – 16: Atividades e Operações Perigosas
- ✓ NR – 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- ✓ NR – 23: Proteção Contra Incêndios
- ✓ NR – 32: Segurança e Saúde do Trabalho em Estabelecimentos de Saúde.

3. DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES:

Residencial Marcus Gabriel

O estágio foi realizado na obra do Residencial Marcus Gabriel. Este empreendimento é localizado na rua Santa Cruz, bairro da Liberdade em Campina Grande PB. O residencial contém 80 apartamentos, sendo estes divididos em duas torres de 10 pavimentos, tendo cada pavimento 4 apartamentos. Os apartamentos tipo 1,2,3 e 4 tem respectivamente 79,46m², 78,80m², 81,59m² e 81,27m². Além disto, o Residencial Marcus Gabriel contém também em sua área comum: Salão de Festas, Brinquedoteca, Academia, Piscina, Praça e Hall Social.

O Marcus Gabriel é situado em uma área de 7.275,50m², tendo com responsáveis técnicos pela obra:

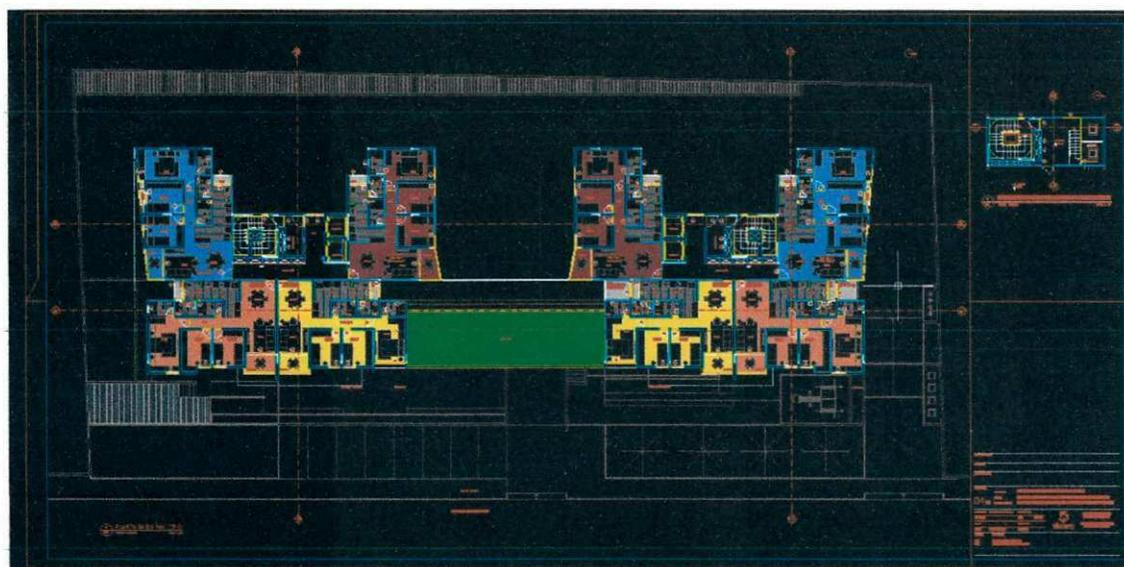


Figura 10: Planta baixa do residencial Marcus Gabriel

Empresa: Ourovel Construções e Empreendimentos Imobiliários LTDA.

Engenheiro Civil: Renan Porto Lima e Rogério Guedes

Arquiteto: Fabiano Melo

Projeto Estrutural: Carlos Rolim

Projeto Elétrico: Ricardo Amadeu

Projeto Hidráulico: Carlos Fernandes de M. Filho

Projeto de Incêndio: Empresa Agás.

Mestres de Obra: José Ailton e Jurandir Ferreira

3.1 - Localização e Clima:

O Residencial Marcus Gabriel está localizado na Cidade de Campina Grande, estado da Paraíba, cerca de 120Km de João Pessoa, Capital do Estado.

A Cidade de Campina Grande está situada na zona do agreste paraibano, a cerca de 552 metros no nível do mar, fato este que possibilita a cidade um clima ameno em boa parte do ano. As temperaturas tem variação de 30°C a 15°C, dependendo da época do ano. Abaixo segue imagens do local onde o Residencial esta sendo construído.



Figura 11: Imagem Aérea do local da obra.



Figura 12: Imagens do Terreno antes do Início da Obra.

3.1.1 - Topografia do Terreno: o terreno natural apresentou um declive de 2 metros, suas dimensões são de 72 x 35m.

3.1.2 - Geologia do Terreno - Foi feito um corte inicial de 2 metros, com predominância de argila de 2 categoria.

3.2 - INFRAESTRUTURA:

Mesmo com o empreendimento em estado de acabamento, alguns serviços de infraestrutura ainda necessitavam serem feitos como por exemplo os reservatórios inferiores e as sapatas para o complemento da laje térreo.

3.2.1 - Fundações:

A fundação é composta por sapatas simples, feitas com concreto armado, tendo este um fck de 30MPa. Sua locação foi feita sobre a rocha e para a sua nivelação foi aplicado um concreto estrutural com espessura de 5cm. Além da aplicação do concreto estrutural para nivelamento, segue abaixo fotos de algumas sapatas que foram feitas.



Figura 13: Aplicação do concreto para nivelamento da fundação



Figura 14: Sapata Concretada e Pescoço do Pilar

3.2.2 - Reservatórios Inferiores:

Por se tratar de uma obra de duas torres, o projeto hidráulico determinou a construção de dois reservatórios inferiores independentes, um para cada torre, entretanto, a instalação possibilita o abastecimento das duas torres por apenas um reservatório, facilitando assim as futuras manutenções.

Os reservatórios tem dimensões de 12x3.6x1.7m, totalizando assim um volume de 73.44m³ para cada reservatório. Segue abaixo as fotos da construção dos reservatórios e das bombas.



Figura 15: Escavação do Terreno para instalação dos Reservatórios Inferiores



Figura 16: Marcação do Gabarito e Escavação.



Figura 17: Localização dos Reservatórios



Figura 18: Aplicação do Contrapiso em um dos reservatórios.



Figura 19: Alvenaria de Vedação e Início de Aplicação das Ferragens.



Figura 20: Concretagem do Reservatório da Torre A.



Figura 21: Base do Reservatório Concretado.

Como se trata de um reservatório, a preocupação com possíveis infiltrações é bem maior, mediante a isto, foi utilizado um concreto especial com alto poder de impermeabilização já que se tratava de um reservatório de água, fato que melhora seu rendimento nessas condições.



Figura 22 Reservatório da Torre A pronto para a Concretagem das suas Laterais e Vigas Baldrames montadas.



Figura 23: Localização do assoalho para instalação das Ferragens da Tapa do Reservatório da Torre A.

3.3 - Mega-Estrutura:

A Mega-Estrutura já estava em estado bastante avançado, restando apenas a concretagem de partes da laje térreo, rampas e piscina. A estrutura das lajes, vigas e pilares são feitas com aço CA-50, obedecendo as orientações do projeto. O fornecedor

do aço é a empresa Gerdau, entretanto, todo o processo de corte, montagem, dobramento, ponteamto e aplicação dos espaçadores é feito na obra.

Para a concretagem de vigas e lajes, é utilizado o serviço terceirizado da concreteira SUPERMIX, mas a concretagem dos pilares é feita com concreto feito em loco. As Lajes são nervuradas, entretanto, nas regiões próximas aos pilares, a laje é maciça para evitar o efeito de pulsão nos pilares. Para facilitar retirada das placas nervuradas, é aplicado um desmoldante misturado com água. Como escoramentos, é utilizado escoras metálicas nas lajes escoras em forma de garfos nas vigas para evitar o deslocamento lateral.



Figura 25: Armadura da Laje Nervurada



Figura 26: Concretagem da Parte Maciça da Laje



Figura 27: Concretagem das Vigas



Figura 28: Vibrador por Imersão e Perfuratriz



Figura 29: Escoramentos da Laje

3.3.1 - Materiais Utilizados:

O concreto utilizado para a concretagem dos pilares, foi feito baseado no traço de 1:2:3, tendo como materiais

- Cimento CP III - 40RS (Cimento Brasil)
- Agregado Miúdo: Areia média de 2.4mm
- Agregado Graúdo: Brita 19 e 25m

Para o serviço de escoramento, foi utilizado escoras metálicas, com espaçamento de 90cm entre elas, para as vigas, foi aplicado o escoramento do tipo gravata, utilizando madeira de para evitar um possível deslocamento das formas laterais na hora da concretagem.

Para o adensamento do concreto é utilizado um vibrador de imersão com o intuito de garantir que concreto consiga envolver toda a área de aço das seções da estrutura, seja ela laje, viga ou pilar. É necessária atenção na hora da vibração do concreto para que o vibrador não tenha contato com as ferragens, pois este fato pode acarretar na segregação dos materiais constituintes do concreto. Assim como o concreto utilizado na fundação da obra, todos os outros elementos estruturais são feitos com um concreto de resistência de 30MPa.

4. Acabamento Interno:

Os serviços de Acabamento Interno/Externo tem uma importância fundamental, isto porque, muitas das falhas que podem ter acontecido na fase estrutural (concretagem de lajes, vigas e pilares) e na alvenaria de vedação irão aparecer na fase de acabamento. Além disto, é este o serviço que será visto pelos usuários. Entre os serviços de acabamento temos; Chapisco, Emboço Paulista, Revestimento Cerâmico, Emboço de Gesso, Forro de Gesso e Pintura.

4.1 - Chapisco

O Chapisco foi aplicado como primeira camada de revestimento nas áreas molhadas dos apartamentos (WC's, Cozinha e Área de Serviço) e corredores dos pavimentos. Sua aplicação é importante pois ele ajuda na aderência das outras camadas de revestimento com a alvenaria, o traço utilizado foi de 1:4

4.2 - Emboço

Segunda camada de revestimento aplicada nas áreas molhadas e corredores, o emboço paulista foi utilizado como revestimento único, dispensando

assim a aplicação futura do Reboco, a espessura média do emboço foi de 7cm e o traço aplicado foi de 1:4 de cimento e areia.

4.3 - Contrapiso

Para nivelamento da laje, foi aplicado o contrapiso de regularização com um traço de 1:4 (cimento e areia) com uma espessura de 6cm em média, Em seguida foi aplicado o caimento planejado para os pontos de dreno e feito uma impermeabilização do mesmo nas áreas molhadas. Para o serviço de impermeabilização, foi feito um treinamento do funcionário que era responsável pela aplicação com representantes da empresa fornecedora do impermeabilizante. Segue abaixo imagens da aplicação do contrapiso.



Figura 30: Mestras do Contrapiso



Figura 31: Aplicação do Contrapiso

4.4 - Revestimento Cerâmico

O Revestimento utilizado foi os da marca Elizabeth (Grif Sand) 0.45mx0.45m para o piso e a Elizabeth Slim Branco 0.45mx0.335m para as paredes. A argamassa utilizada foi a C-III Portkoll e o rejunte quartzolit branco, além dos materiais básicos (maquita, riscadeira, bizotador, espaçadores, etc.),

Com o apartamento liberado era aplicado o esquadro da cerâmica pelo mestre e o pedreiro baseada na paginação feita anteriormente no escritório. Por se tratar de apartamentos diferentes, as paginações também diferiram para se obter um revestimento com a melhor forma de aplicação possível. As equipes responsáveis pela aplicação do revestimento (Pedreiro e Ajudante) trabalharam em sistema de produção devido a necessidade de andamento da obra e também como uma forma de estimular os trabalhadores. Segue abaixo fotos da aplicação do revestimento e suas etapas.



Figura 32: Alinhamento do esquadro



Figura 33: Contrapiso umedecido para receber o revestimento cerâmico



Figura 34: Conferência do Esquadro Cerâmico



Figura 35: Cerâmica com aplicação dos espaçadores

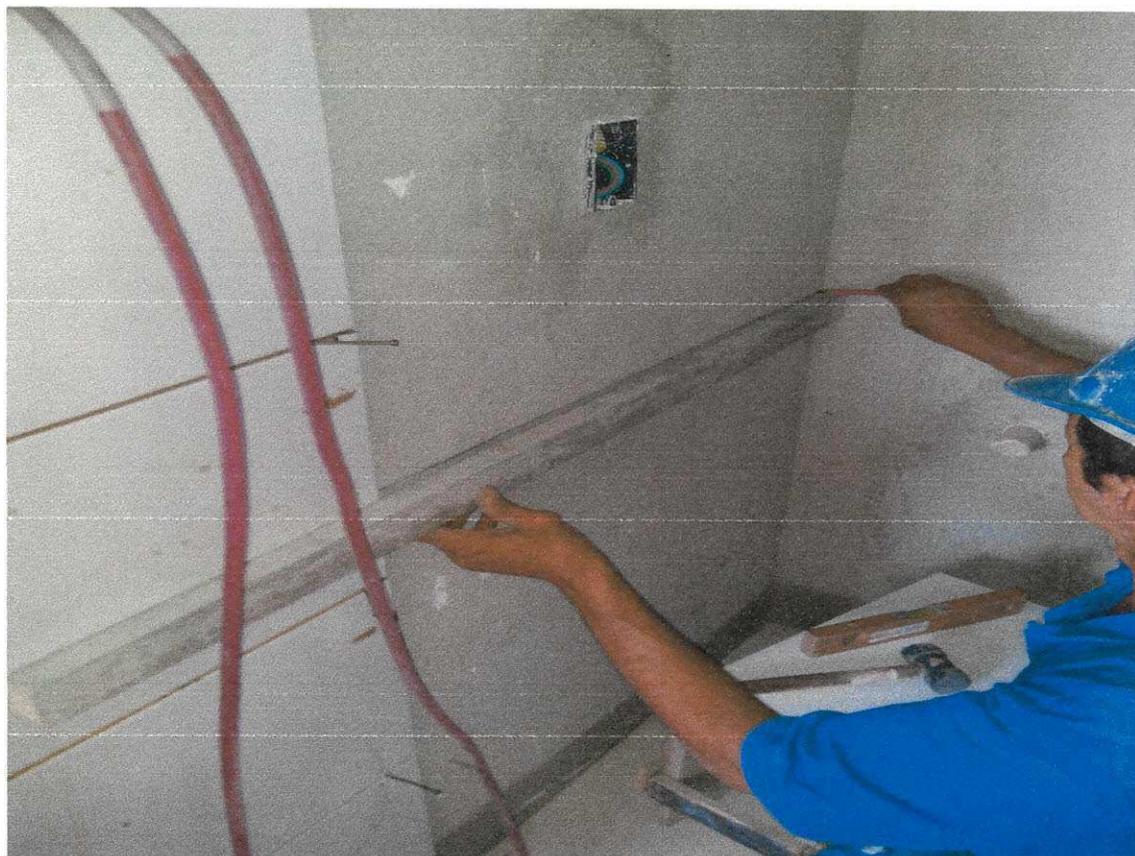


Figura 36: Marcação do Nível para o Revestimento Cerâmico de Parede

4.5 Gesso

O gesso foi utilizado como emboço das paredes nas áreas secas dos apartamentos (salas, quartos e corredor), nas paredes da antecâmara e nas escadas além do revestimento de forro no teto. A responsabilidade por este serviço é da empresa terceirizada GESSOPLAC..

4.5.1 Emboco de Gesso

O revestimento do emboço de gesso foi aplicado nas paredes das áreas secas do apartamento e paredes da antecâmara e escadas.

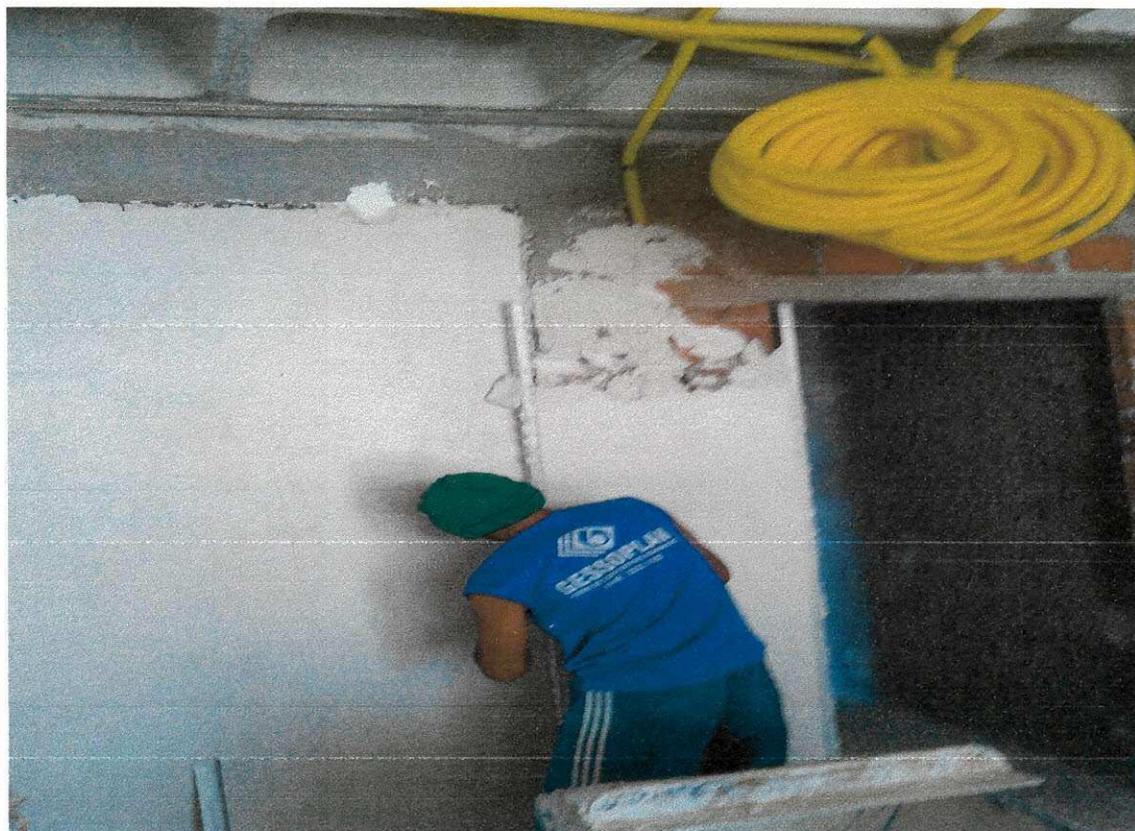


Figura 36: Aplicação do Reboco de Gesso

4.5.2 Forro de Gesso

O Forro do Gesso foi instalado em todo o apartamento e nas áreas comuns do prédio, nas áreas secas tem 2.50m de altura e nas áreas molhadas ficaram com 2.40m devido as instalações hidro-sanitárias. Nas áreas comuns do prédio o pé direito terá 2.50m.



Figura 37: Cantoneiras do Forro de Gesso

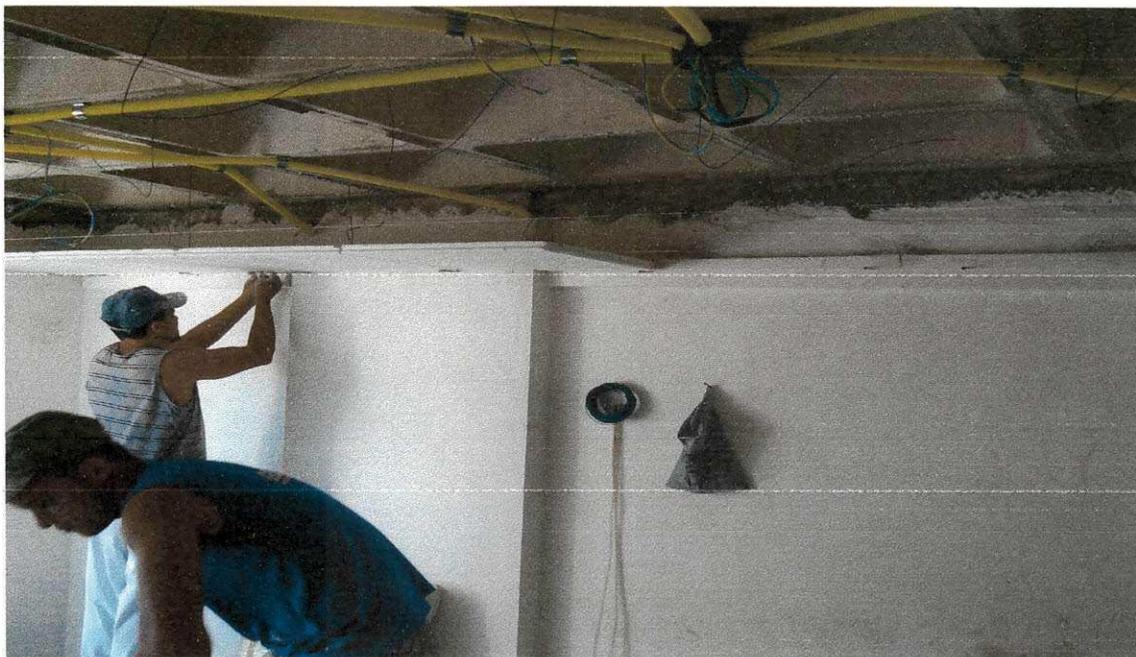


Figura 38: Aplicação do Forro de Gesso

4.6 Pintura

A pintura consiste em uma aplicação inicial de seladores nas paredes e posteriormente a aplicação de massa corrida e tinta. Vale salientar que nas áreas próximas a janelas foi aplicado a massa acrílica para evitar a infiltração da água da chuva pelas extremidades das esquadrias.

4.6.1 Materiais Utilizados

- Massa Acrílica - Coral
- Massa Corrida - Coral
- Selante - Coral
- Tintas: Coral

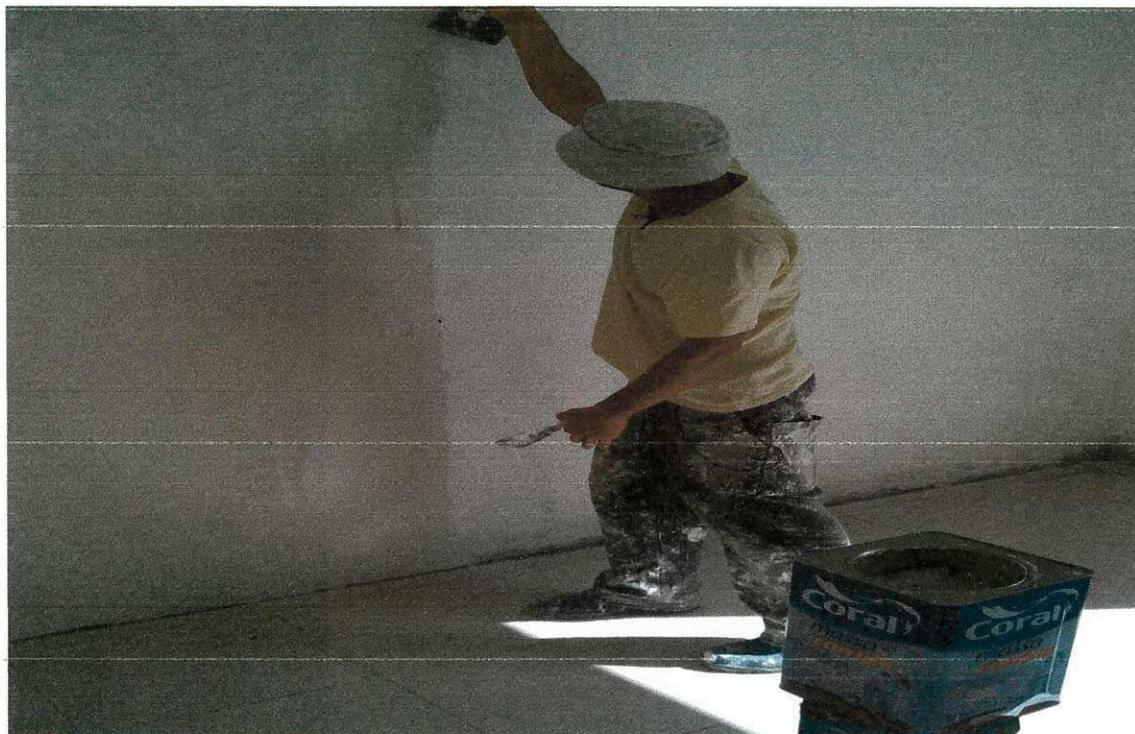


Figura 39: Aplicação da Massa Corrida



Figura 40: Nivelamento da Massa Corrida (Lichamento)

5. Acabamento Externo - (Fachadas):

O acabamento das fachadas foi realizado de maneira similar ao acabamento de áreas molhadas, aplicando os serviços de chapisco, emboço paulista e por último as pastilhas de revestimento, Entretanto, necessita de uma conferencia de itens antes do inicio da aplicação do acabamento.

5.1 Serviços Preliminares:

- Verificar se todas as alvenarias de fachadas estão locadas e fixadas internamente.
- Checar se os contra-Marcos estão chumbados
- Verificar o traço de argamassa que será utilizado
- Limpar e verificar as condições dos balancinhos, analisando se eles estão em condição para a execução do serviço
- Certificar-se de que os EPI's estão disponíveis e todos os equipamentos de proteção coletiva estão instalados conforme determina a NR-18

5.2- Serviços para a execução - Chapisco e Emboço

- Locação dos arames e mapeamento das fachadas (1 descida dos balacinhos)
- Verifica-se o alinhamento dos arames (prumos) em relação ao eixo do edifício, com tolerância de 2mm.
- Checar o esquadro entre os panos delimitados pelos arames.
- Taliscamento

- Execução do Emboço.
- Abertura das Juntas de Trabalho

5.3 - Serviços para a execução - Pastilhas

- Assentamento das Pastilhas
- Abertura das Juntas de Dilatação
- Rejuntamento

5.4 - Materiais Utilizados (Chapisco):

- Cimento: CP III- 40RS (Cimento Brasil)
- Agregado Miúdo: Areia Média - 2.4mm
- Traço: 1:5

5.5 - Materiais Utilizados (Emboço):

- Cimento CP III- 40RS (Cimento Brasil)
- Agregado Miúdo: Areia Média ou Grossa- 2.4mm e 4.8mm

respectivamente.

- Traço: 1:4

5.6 Revestimento Cerâmico:

- Pastilha Atlas - Camburá (Branca)
- Pastilha Atlas - Tinhare (Marrom)
- Rejunte: Quartzolit Flexível
- Espaçadores de 5mm
- Argamassa Porto-Koll Premium

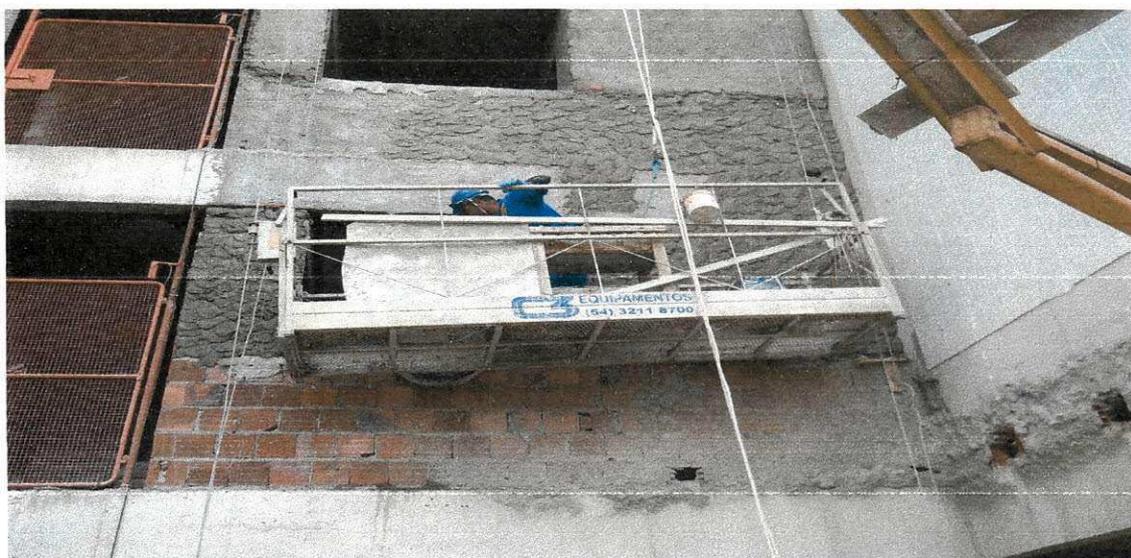


Figura 41 Emboço de Pano na Fachada Oeste-B



Figura 42: Serviço de Emboço Paulista Finalizado



Figura 43: Aplicação das Pastilhas na Fachada Leste e Norte - A

6. Segurança do Trabalho

A construção civil é um dos segmentos de maior ocorrência dos acidentes de trabalho, sendo este dado gerado muitas vezes por falta de aplicação por parte do contratante de algumas ações que podem diminuir o número de acidentes, ou até mesmo por falta de conhecimento ou inadimplência por parte dos prestadores de serviço,

Sendo assim, é de total importância a aplicação de técnicas e ações que possam amenizar este quadro, sendo a principal delas o uso dos EPI's (Equipamentos de Proteção Individual).

De acordo com a NR - 18 (Norma Regulamentadora N º18 do ministério do trabalho.) Os equipamentos de proteção individual devem ser fornecidos pelo contratante,tendo estes que estejam em perfeito estado de conservação e também, atenderem a necessidade adequada, de acordo com o risco do serviço. A obra contava com o Técnico em Segurança Eli Rufino sendo este, o encarregado de deixar os operários sempre em alerta com relação aos riscos e fazendo com que os mesmos, possam se tornar agentes multiplicadores da realização de um trabalho correto de acordo com as técnicas de segurança do trabalho.

Para isto, além da presença constante, semanalmente, era realizado uma pequena palestra pelo técnico de segurança, mostrando vídeos e enfatizando a necessidade do cuidado constante, para evitar eventuais situações que possam colocar em risco a saúde do operário ou qualquer pessoa que transite na obra. Segue abaixo, imagens de aplicações dos EPI's e atitudes tomadas visando oferecer uma maior segurança na obra.



Figura 44: Placa de EPI's Obrigatórios na Obra



Figura 45: Utilização dos EPI's adequados para o serviço.

Segundo a NR-18, todo e qualquer serviço que tenha de ser executado a uma altura igual ou maior que 2.00m, necessita do uso da cadeirinha(sinto de segurança), na foto abaixo, é mostrada a realização do serviço de armação da viga sem a utilização do sinto obrigatório.



Figura 46: Operários sem o Cinto Obrigatório para a Execução deste Serviço.

7. Verificação de Serviços

Entre as principais preocupações de qualquer obra do setor privado, temos; A obediência do prazo, utilização de materiais de qualidade e a realização dos serviços com qualidade. Entretanto, para garantir a entrega de um imóvel que consiga garantir a satisfação dos moradores, é de extrema importância o acompanhamento de perto de todos os serviços que foram e estão sendo realizados, logo, devido a essa preocupação que cotidianamente tem de ser realizado serviços de verificação em várias frentes da obra, tendo como objetivo, minimizar os erro e otimizar a qualidade do empreendimento.

Entre os serviços verificados no andamento da obra, temos:

- Instalação Elétrica:
- Instalação Hidráulica e Hidro-Sanitária:
- Acabamento de Gesso (Forro e Reboco)
- Acabamento Cerâmico
- Contrapiso
- Impermeabilização.

Segue abaixo, algumas falhas ou serviços que necessitaram de correções após a sua realização.

1- Na foto abaixo, é mostrado na parte superior da imagem que foi deixado o conduíte elétrico para a instalação do interruptor do quarto, entretanto, o ponto para a instalação do interruptor foi coberto.



Figura 47: Falha do serviço Revestimento de Gesso

2- Como as vigas tem uma altura de 60cm, parte dela ficou abaixo do nível do forro de gesso (pé direito de 2.50m), fazendo assim com que fosse necessário um recobrimento da parte inferior da viga (capição), entretanto, como mostrado na figura abaixo, em alguns locais foram identificados falhas no nível deste capiço.

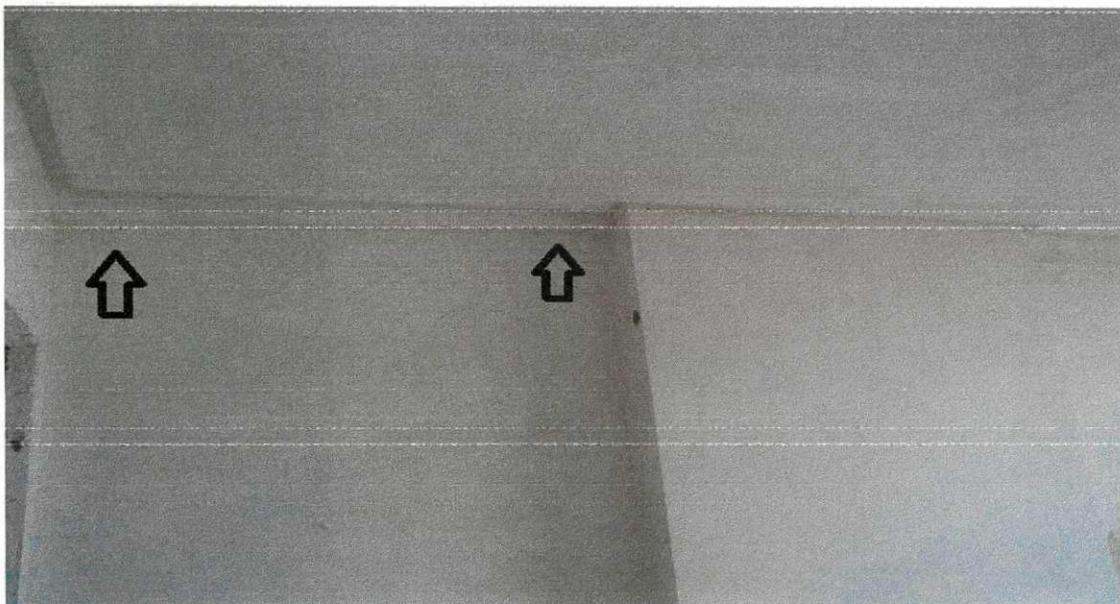


Figura 48: Desnível do Capição da Viga

3- Itens danificados



Figura 49: Caixa Sinfonada quebrada



Figura 50: Revestimento com falha de recobrimento da parede.

5- Alguns materiais como por exemplo placa de gesso, necessitam de cuidados desde o transporte até a hora de aplicação na obra. Isto é importante, pois, devido a sua fragilidade ela pode quebrar, empenar ou até mesmo trincar, fazendo assim, com que fique impossibilitada de ser aplicada. Mesmo com o controle dessas placas, algumas defeituosas são aplicadas, cabendo ao executor e o fiscalizador evitar a utilização ao máximo delas, pois, utilizando-as, o serviço não fica ideal, fazendo assim, com que seja necessária a manutenção desta placa com os serviços posteriores como por exemplo pintura, fazendo com que se utilize mais material de pintura (massa corrida) do que o planejado anteriormente. A Imagem abaixo, mostra uma placa instalada que foi reprovada.

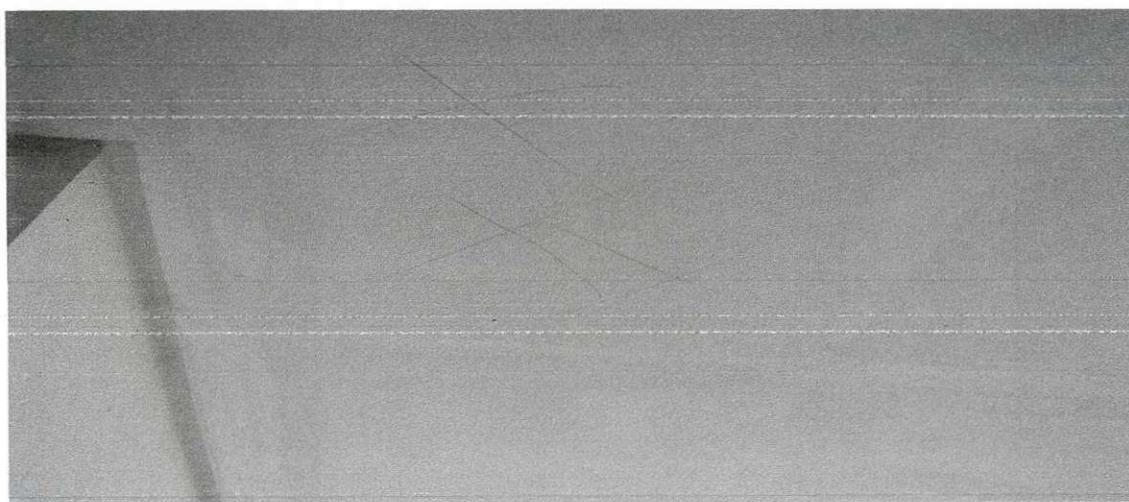


Figura 51: Placa de Gesso do Forro Reprovada

6- Para a aplicação do revestimento final, seja ele cerâmica ou gesso é necessária que todas as instalações hidráulicas, elétricas, hidro-sanitárias, etc. já estejam instaladas de forma correta. Entretanto, falhas podem acontecer, na foto abaixo, aparece um conduíte elétrico que não foi chumbado a parede antes da passagem do revestimento de gesso.



Figura 52: Conduíte Exposto após o Revestimento de Gesso

8. Conclusão

A Disciplina de Estágio Supervisionado se mostra importante na formação do aluno, pois, tem como finalidade, estabelecer a junção dos conhecimentos teóricos e práticos. Fazendo assim, como que o aluno possa ter um maior contato com as dificuldades encontradas em campo, utilizando assim do seu conhecimento teórico e prático obtido, para a implementação de soluções rápidas e eficazes no decorrer da obra.

O Estágio também possibilita ao aluno perceber o dia-a-dia da obra, dando a ele uma real noção das necessidades e obrigações que terá no futuro como engenheiro e também da cobrança feita pela empresa, visando sempre obter um serviço de qualidade em um tempo hábil.

A Conscientização por parte dos trabalhadores na utilização dos equipamentos de proteção individuais (EPI's) também foi um item bastante percebido no período de estágio. Foi verificado também a necessidade do engenheiro de conseguir lidar com as mais diferentes situações, fazendo assim com

que existisse a necessidade de um relacionamento próximo entre o engenheiro e os trabalhadores da obra.

Por fim, o estágio é de uma importância imprescindível na formação como engenheiro, dando ao aluno, uma noção bastante clara da forma que terá de utilizar os conhecimentos teóricos obtidos na universidade, junto da necessidade de administrar pessoas e serviços de forma correta e satisfatória,

9. Referências:

- Associação de Trabalhos Acadêmicos - ABNT. NBR14724/2002: Apresentação de Trabalho Acadêmicos, Dissertações e Teses.
- BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. Histórico e Principais Elementos do Concreto Armado. Bauru/SP. Abril, 2006
- BORGES, Alberto de Campos. Práticas das Pequenas Construções. Vol I. 9ª Edição revista e ampliada. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo-SP, 2009.
- Construção passo-a-passo. Editora Pini, São Paulo, 2009.
- Notas de Aula, Materiais de Construção II, 2012
- Normas Regulamentadoras - Segurança e Saúde do Trabalho. Site: (www.guiatrabalhista.com.br/legislacao), acessado em 20 de Janeiro de 2014.
- NBR-18
- NBR-6118/03
- NBR-10837
- NBR-8798;
- NBR13207(ABNT, 1997)
- Salgado. Mônica Santos. Arquitetura, Materiais e Tecnologia.
- Segurança do Trabalho. Site: (www.unifal-mg.edu.br/segurancadotrabalho), acessado em 21 de Janeiro de 2014.