



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

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
CONSTRUÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL
RESIDENCIAL DALLAS PARK, CAMPINA GRANDE-PB**

DÁTIA PAULA MARQUES MAIA LUCENA

CAMPINA GRANDE – PB
SETEMBRO DE 2014

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

Dátia Paula Marques Maia Lucena

Relatório de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a aprovação na disciplina estágio supervisionado e consequente obtenção de título de Engenheiro (a) Civil.

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

CAMPINA GRANDE – PB
Setembro de 2014



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2023.

Sumé - PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Empresa: MRV Engenharia e Participações

Orientador: Professor Dr. Adriano Elísio de Figueiredo Lopes Lucena

Aluno: Dátia Paula Marques Maia Lucena

Matricula: 110110876

Carga Horária Cumprida: 540h

Carga Horária Total: 360h

Nota atribuída ao Aluno: 9,2

RELATÓRIO APROVADO EM: 16/09/2014

Afrânio José Hora Jucá

Supervisor – Eng. Afrânio José Hora Jucá

Adriano Elísio de F. L. Lucena

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

Dátia Paula Marques Maia Lucena

Estagiária – Dátia Paula Marques Maia Lucena

AGRADECIMENTOS

Ao Deus misericordioso, meu refúgio e fortaleza, luz que me ilumina e me guia e que a cada dia presenteia-me com o dom da vida;

Aos meus pais, Damião Bernardo de Lucena Filho e Manaíra Marques Maia Lucena, por todo esforço que fazem pra eu ter condições de chegar até aqui, pelo apoio, confiança e incentivo em cada etapa da minha vida, essa conquista é por vocês e para vocês!

Ao meu avô, Sebastião Marques da Silva, meu exemplo de hombridade, dignidade e honestidade, que mesmo não estando mais ao meu lado, é presença constante em meus pensamentos, me guiando sempre sobre a forma correta de agir;

Ao meu sobrinho João Augusto, alegria de minha vida, por todos os momentos de descontração e sorrisos partilhados nos momentos mais difíceis;

A todos os demais familiares, que sempre me deram forças e acolhimento, sendo compreensivos com minha constante ausência por estar sempre tão ocupada com os estudos;

Aos amigos, sempre ao meu lado, ajudando, apoiando e me dando forças pra seguir sempre;

Aos colegas da universidade que ao longo desses 5 anos convivi muito mais até que com minha família e tornaram-se amigos tão queridos, que me ajudaram a chegar até aqui, sempre apoiando e dividindo dificuldades;

Ao professor Adriano Elísio de Figueiredo Lopes Lucena que aceitou prontamente o convite de orientação, sempre ajudando e incentivando aos estudos e no estágio;

A UFCG, prezada instituição a qual estou na formação em Engenharia Civil;

Aos Engenheiros Afrânio José Hora Jucá e Simone Acirole Moraes pela atenção, orientação e compreensão durante todo o período de estágio e, principalmente, colaboração em minha formação profissional;

A MRV Engenharia e Participações pela oportunidade de aprendizado concedida;

A todos os funcionários da obra, pelo respeito, atenção e paciência.

“Louvai ao Senhor, porque ele é bom, porque a sua benignidade dura para sempre.”

Salmos 107:1

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Paredes em alvenaria estrutural | 16 |
| Figura 2 - elementos da alvenaria estrutural | 16 |
| Figura 3 - Camadas de revestimento em uma parede de alvenaria | 20 |
| Figura 4 – Vista aérea da localização do Dallas Park | 27 |
| Figura 5 – Implantação geral da obra | 28 |
| Figura 6 – Tipologia 1 | 29 |
| Figura 7 – Tipologia 2 | 29 |
| Figura 8 – Tipologia 3 | 30 |
| Figura 9 – Tipologia 4 | 30 |
| Figura 10 – Tipologia 5 | 31 |
| Figura 11 – Tipologia 6 | 31 |
| Figura 12 – Descrição detalhada do canteiro de obras | 34 |
| Figura 13 Sala de EPI's | 35 |
| Figura 14 – Almoxarifado da obra | 35 |
| Figura 15 – Refeitório | 36 |
| Figura 16 – Escola de alfabetização | 36 |
| Figura 17 – Alojamento dos funcionários | 37 |
| Figura 18 – Fôrmas e escoramentos | 38 |
| Figura 19 – Fôrmas dos pilares sendo montadas | 38 |
| Figura 20 – Escavação de vala para passagem de tubulação de gás | 39 |
| Figura 21 – Escavação de vala para passagem de tubulação de água | 40 |
| Figura 22 – Caixa de inspeção de apartamento | 41 |
| Figura 23 – Escavação de vala para passagem de tubulação de esgoto | 41 |
| Figura 24 – Tubulação de esgotamento sanitário | 42 |
| Figura 25 – Laje de fundação do tipo radier sendo concretada | 43 |
| Figura 26 – Fundação do tipo sapata isolada | 43 |
| Figura 27 – Colocação de lona e fôrma metálica | 44 |
| Figura 28 – Armação, passagem das tubulações elétricas e cadeirinhas | 45 |
| Figura 29 – Concretagem de laje | 45 |
| Figura 30 – Passagem do vibrador | 46 |
| Figura 31 – Passagem do sarrafo | 46 |
| Figura 32 – Passagem da desempenadeira | 47 |
| Figura 33 – Retirada de laje para disposição no local de içamento | 47 |
| Figura 34 – Içamento de laje | 48 |
| Figura 35 – Pavimento com todas as lajes içadas | 48 |
| Figura 36 – Dimensões dos blocos de concreto | 49 |
| Figura 37 | 50 |
| Figura 38 – Detalhe de projeto da alvenaria estrutural | 51 |
| Figura 39 – Traços de argamassas e graute utilizados na obra | 52 |
| Figura 40 – Marcação da primeira fiada de alvenaria | 52 |
| Figura 41 – Elevação da alvenaria em forma de castelo | 53 |
| Figura 42 – Fiada de amarração com blocos canaletas grauteados | 54 |
| Figura 43 – Junta de dilatação preenchida por isopor | 54 |
| Figura 44 – Principais EPI's utilizados na obra | 55 |
| Figura 45 – Cooperativa de reciclagem dos resíduos | 56 |
| Figura 46 – Baias de separação dos resíduos | 57 |
| Figura 47 – Lixeiros para a coleta seletiva dos resíduos | 57 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Traços usualmente utilizados 18

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 1.1 Objetivos | 10 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 10 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos..... | 10 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 11 |
| 2.1 Canteiro de Obras..... | 11 |
| 2.1.1 Implantação do Canteiro de obras..... | 12 |
| 2.2 Segurança do Trabalho..... | 13 |
| 2.3 Alvenaria Estrutural | 14 |
| 2.4 Laje Içada – Tipo Book..... | 16 |
| 2.5 Impermeabilização | 17 |
| 2.6 Argamassa | 17 |
| 2.6.1 Revestimentos | 18 |
| 2.6.1.1 Chapisco..... | 19 |
| 2.6.1.2 Emboço..... | 19 |
| 2.6.1.3 Reboco..... | 19 |
| 2.7 Contra-piso..... | 20 |
| 2.8 Instalações Elétricas e Hidrossanitárias | 21 |
| 2.9 Cerâmica..... | 22 |
| 2.10 Pintura | 22 |
| 2.10.1 Pintura PVA | 23 |
| 2.10.2 Pintura acrílica..... | 23 |
| 2.11 Esquadrias | 23 |
| 2.11.1 Esquadrias Metálicas..... | 24 |
| 2.11.2 Esquadrias de Madeira | 24 |
| 2.12 Gesso | 25 |
| 2.13 Cobertura..... | 25 |
| 3. DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES..... | 26 |
| 3.1 Características da Obra..... | 26 |
| 3.2 Canteiro de obras..... | 33 |
| 4. ATIVIDADES REALIZADAS..... | 37 |
| 4.1 Fôrmas | 37 |
| 4.2 Infraestrutura | 39 |
| 4.3 Fundações..... | 42 |
| 4.4 Laje Içada – Tipo Book..... | 44 |

| | |
|---|----|
| 4.5 Alvenaria estrutural | 49 |
| 4.6 Segurança no Trabalho | 54 |
| 4.7 Projeto de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil | 56 |
| 5. CONCLUSÕES E CRÍTICAS | 57 |
| 5. REFERÊNCIAS | 59 |

**CONSTRUÇÃO DO CONJUNTO
HABITACIONAL RESIDENCIAL DALLAS PARK
CAMPINA GRANDE-PB**

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se às atividades estudadas no estágio supervisionado realizado no período de 16 de Maio de 2014 a 15 de Setembro de 2014 na construção do condomínio vertical Dallas Park, localizado na Av. Almirante Barroso, SN, Campina Grande-PB, empreendimento da MRV Engenharia. O empreendimento é feito em alvenaria estrutural e lajes do tipo içadas. A carga horária cumprida contempla 30 horas semanais, obtendo-se um total de 540 horas.

O trabalho abrange as observações feitas no canteiro de obras do empreendimento em questão, com informações adquiridas através dos engenheiros responsáveis pela construção, pelos mestres de obras e demais funcionários, bem como por observação do andamento das atividades.

O relatório será dividido nas seguintes partes: Revisão Bibliográfica, Descrição de Atividades e Atividades Realizadas. Revisão bibliográfica com rápida apresentação das atividades acompanhadas durante o estágio, segundo a literatura técnica; Descrição de Atividades com texto informativo da obra e no item Atividades Realizadas serão descritos os serviços acompanhados assim como o memorial fotográfico.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O presente relatório tem como objetivo geral descrever e analisar as atividades desenvolvidas no canteiro de obras do conjunto habitacional Residencial Dallas Park.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos a serem apresentados neste documento são os seguintes:

- Aplicar os conhecimentos teóricos, adquiridos no curso através de cada disciplina cursada até o momento, vivenciando a prática;
- Adquirir novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano em uma obra da construção civil;

- Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a surgir no decorrer das atividades;
- Promover e desenvolver um bom relacionamento profissional com as pessoas envolvidas na execução do trabalho, entre outros

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem por objetivo discursar a respeito da abordagem teórica relacionada às atividades desenvolvidas no estágio. Realizado por meio de pesquisa bibliográfica, foi estruturado de modo a proporcionar a base conceitual necessária ao desenvolvimento do trabalho.

2.1 Canteiro de Obras

De acordo com a norma NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, define-se canteiro de obras como: Área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra. A NB -1367 – Áreas de Vivências em Canteiros de Obras define o canteiro como: Áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência.

O Layout do canteiro pode ser também definido como a disposição física de homens, materiais, equipamentos, áreas de trabalho e de estocagem. O objetivo do planejamento do layout do canteiro é obter a melhor utilização do espaço disponível para a obra, locando materiais, equipamentos e a mão de obra de forma que sejam criadas condições propícias para a realização das tarefas com eficiência, através de mudanças no sequenciamento de atividades, da redução de distâncias e tempo de deslocamentos e da melhor preparação dos postos de trabalho.

Os objetivos de um bom planejamento de canteiro de obras podem ser divididos em duas categorias principais:

- Objetivo de alto nível: Dentre estes objetivos estão a promoção de atividades eficientes e seguras além de manter alta a motivação dos trabalhadores. Portanto, os objetivos de alto nível estão diretamente relacionados com a qualidade e com a boa impressão perante os clientes;

- Objetivo de baixo nível: Trata-se de metas de otimização da produção como minimização de tempos de pessoal e materiais, além de evitar obstruções ou quaisquer empecilhos ao desenvolvimento das atividades.

O canteiro de obras pode apresentar características distintas conforme o tipo da obra que esteja sendo executada dentre as diversas atividades da engenharia, dessa forma, o canteiro de obra pode ser dividido em três tipos:

- Restritos: A construção ocupa o terreno completo ou uma grande porcentagem dele. Seus acessos não proporcionam uma boa locomoção. Este tipo de canteiro é muito comum em áreas centrais das cidades, em ampliações ou reformas, cujos terrenos e áreas adjacentes à obra oferecem poucas condições para a disposição de materiais;
- Amplos: A obra ocupa apenas uma parcela pequena do terreno disponível. Neste caso, as possibilidades para uma boa elaboração do canteiro são bem maiores do que do tipo restrito. Este tipo de canteiro é verificado geralmente em obras de médio e grande porte, em áreas mais afastadas da zona urbana, como, por exemplo, usinas, indústrias, barragens, etc.;
- Longos e Estreitos: São restritos em apenas uma das dimensões com acessos possíveis em poucos pontos do canteiro. São exemplos deste tipo de canteiro as obras de ferrovias e rodovias, obras de saneamento (SAURIN, 2006).

2.1.1 Implantação do Canteiro de obras

Após o término da limpeza do terreno e com todo o movimento de terra devidamente executado, a instalação do canteiro de obras é iniciada. O local escolhido deve atender as seguintes condições:

- a) Local onde possa permanecer até o final da obra sem comprometer a execução dos serviços;
- b) Proximidade do ponto de água;
- c) Espaços livres laterais para a descarga dos caminhões de areia e de pedra;
- d) Proximidade das diversas partes entre si.

Deverá ser montado um barracão de madeira, onde serão depositadas as matérias primas e todas as ferramentas utilizadas ao longo da construção. O canteiro de obra pode ser dividido em três áreas. Uma será destinada a execução da obra, outra deverá ser dedicada a parte operacional da obra, com escritórios, portaria e almoxarifado. E uma terceira que deve

atender a vivência dos trabalhadores, essa deve acolher todas as necessidades do trabalhador e apresentar:

- Instalações sanitárias;
- O vestiário deve ter 1,50m² para cada operário;
- O Refeitório é obrigatório acima de 300 operários, caso contrário ele deve ser construído quando é servido refeição no canteiro de obra;
- Cozinha: deve ser construída quando a refeição é servida no local;
- Alojamento: 2,47m² por cada cama ou beliche;
- Iluminação.

2.2 Segurança do Trabalho

A Constituição Federal determina que o trabalhador tem direito a proteção de sua saúde, integridade física e moral e segurança na execução de suas atividades. O trabalho deve ser executado em condições que contribuam para a melhoria da qualidade de vida e a realização pessoal e social. A segurança e a saúde do trabalhador são de responsabilidade do empregador e dos profissionais envolvidos no ambiente de trabalho.

A Segurança do Trabalho consiste em tarefas interligadas uma à outra com o objetivo de proporcionar aos funcionários de uma empresa condições seguras de trabalho. A Higiene do Trabalho tem como principal característica identificar e controlar as condições de trabalho que possam prejudicar a saúde do trabalhador. Vieira (1994) define como segurança do trabalho uma série de medidas técnicas, médicas e psicológicas, destinadas a prevenir acidentes profissionais, educando os trabalhadores nos meios de evitá-los, como também procedimentos capazes de eliminar as condições inseguras do ambiente de trabalho. Acidente do trabalho, de acordo com o Artigo 19 da Lei 8.213, de 24/julho de 1991, é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, perturbação funcional ou doença que cause a morte, perda ou redução (permanente ou temporária) da capacidade para o trabalho.

Vários fatores contribuem para os atos inseguros e condições inseguras como, por exemplo: o trabalhador não estar adaptado à máquina que está utilizando para trabalhar, desconhecimento do trabalhador aos riscos que ele está exposto ao realizar uma determinada atividade, o trabalhador realizar uma atividade sem nenhum ou quase nenhum tipo de proteção. Isto decorrente possivelmente de uma falta de treinamento dos operários. Com o

objetivo de prevenir acidentes de trabalho, o Canteiro de Obras deve implantar medidas preventivas, tais como:

- Proteção contra Incêndios: Deve haver um sistema de alarme capaz de dar sinais perceptíveis em todo o local de trabalho. É proibida a execução de serviços de soldagem em locais com materiais inflamáveis e explosivos;
- Sinalização de segurança: A sinalização deve indicar os locais de apoio que compõe o canteiro de obras, as saídas, e advertir de perigo de contato ou risco de queda, além de outros alertas;
- Acidente Fatal: Torna-se obrigatória a comunicação do acidente à autoridade policial competente e ao órgão regional do Ministério do Trabalho;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI): A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores os EPI's adequados ao risco e em perfeita condição de uso, segundo a norma NR 6 – Equipamento de Proteção Individual;
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA: A empresa que possuir um ou mais canteiros de obras com mais de 70 trabalhadores em cada uma delas deve organizar CIPA por estabelecimento, fora isso, deve organizar a CIPA centralizada (BOTELHO 2011).

2.3 Alvenaria Estrutural

No sistema convencional de construção, as paredes apenas fecham os vãos entre pilares e vigas, encarregados de receber o peso da obra. Mas existe outro método, o de alvenaria estrutural que diferencia-se da alvenaria resistente por ser dimensionada empiricamente. Aqui pilares e vigas são desnecessários, pois as paredes, chamadas portantes, distribuem a carga uniformemente ao longo dos alicerces. Este tipo de estrutura pode ser dividido em 2 tipos:

- Alvenaria Estrutural Não Armada: Este sistema vem sendo tradicionalmente utilizado em edificações de pequeno porte, como residências e prédios de até 8 (oito) pavimentos. Existem normas tanto para o cálculo estrutural (NBR 10837 – “Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto”) como para a execução (NBR 8798 – “Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto”). O tamanho do bloco a ser utilizado é definido na fase de projeto pois é

necessária a paginação de cada uma das paredes da edificação. Na alvenaria estrutural não armada a análise estrutural não deve acusar esforços de tração.

- Alvenaria Estrutural Armada: Pode ser adotada em edificações com até mais de 20 pavimentos. São normalmente executados com blocos vazados de concreto ou cerâmicos, sendo a execução e o projeto regidos pelas mesmas normas citadas anteriormente. O tamanho do bloco a ser utilizado, assim como na alvenaria não armada, é definido na fase de projeto pois também é necessária a paginação de cada uma das paredes da edificação

As principais vantagens da alvenaria estrutural em relação aos processos tradicionais, segundo Thomaz *et. al* (2012), são:

- Economia no uso de madeira para formas;
- Redução no uso de concreto e ferragens;
- Redução na mão-de-obra em carpintaria e ferraria;
- Facilidade de treinar mão-de-obra qualificada;
- Projetos são mais fáceis de detalhar;
- Maior rapidez e facilidade de construção;
- Menor número de equipes ou sub-contratados de trabalho;
- Ótima resistência ao fogo;
- Ótimas características de isolamento termo-acústico;
- Flexibilidade arquitetônica pelas pequenas dimensões do bloco;

As maiores desvantagens da alvenaria estrutural são:

- As paredes portantes não podem ser removidas sem substituição por outro elemento de equivalente função;
- Impossibilidade de efetuar modificações na disposição arquitetônica original;
- O projeto arquitetônico fica mais restrito;
- Vãos livres são limitados;
- Juntas de controle e dilatação a cada 15m.

Paredes de alvenaria estrutural podem ser vistas na figura 1 e os elementos componentes da mesma podem ser vistos na figura 2.

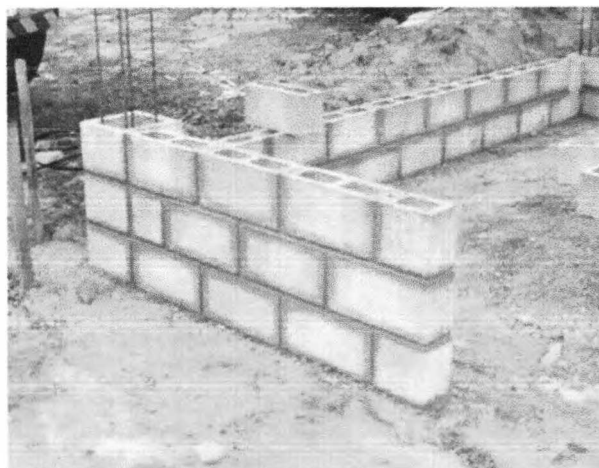


Figura 1 - Paredes em alvenaria estrutural

Fonte: Alvenaria estrutural – Rocha construções. 30 de agosto de 2014.

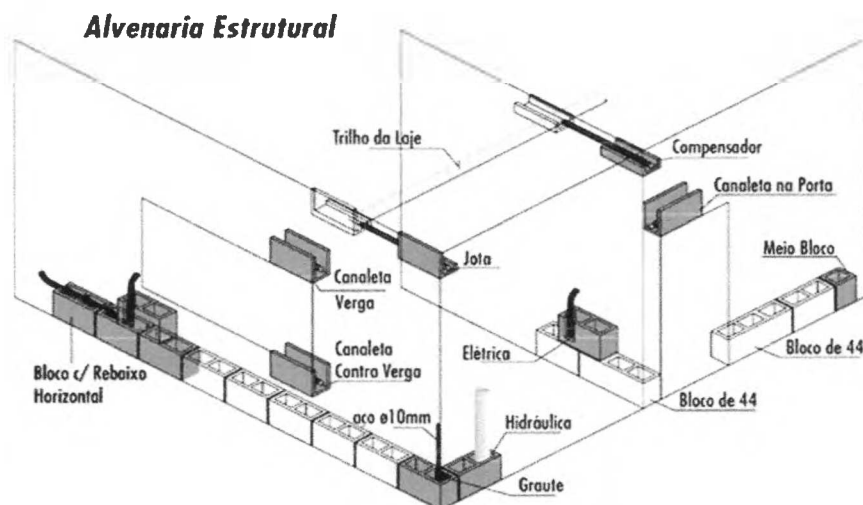


Figura 2 - elementos da alvenaria estrutural

Fonte: alvenaria estrutural – Salema Construções. 30 de agosto de 2014.

2.4 Laje Içada – Tipo Book

Recebe o nome de içada porque é uma laje que não é concretada “in-loco”, é concretada em outro local no canteiro de obras e depois é colocada no local através de um guindaste pelo sistema de içamento, e BOOK porque é uma laje que não utiliza uma pista de concretagem, ela é concretada uma em cima da outra, como páginas de um livro, podendo formar uma pilha de até 14 lajes. Necessita um local para concretá-las onde o caminhão betoneira tenha acesso ao menos uma das laterais da forma. Como a velocidade de montagem

é muito rápida, é necessário ter estoque da laje, portanto quanto antes começar a fabricação das lajes no canteiro de obras melhor, o ideal é que no período entre a terraplanagem e a fundação esteja tudo pronto para iniciar.

É de fundamental importância a compatibilização dos projetos, é necessário agrupar as passagens elétricas em um só ponto por lado de laje, a fim de os pontos das passagens elétricas entre as lajes adjacentes coincidam, evitando assim a quebra das lajes após o seu içamento.

A sala de KIT's hidráulicos junto com os gabaritos de esgoto é essencial para o processo.

Em apenas 1 dia monta-se todo o pavimento de um bloco com 12 apartamentos por pavimento.

2.5 Impermeabilização

A fim de prevenir a ocorrência de infiltração pelos poros, fissuras e trincas nas construções, é necessário um trabalho que nos possibilite evitar o contato da água com a construção, chamado de impermeabilização.

Normalmente, executada em áreas molhadas, lajes de cobertura, caixas d'água de concreto armado, poços de elevadores, terraços e jardins.

Segundo Borges (2009), estando a área isenta de sujeira, faz-se necessário uma camada de argamassa de regularização, obedecendo aos caimentos necessários.

Os principais processos de impermeabilização são:

- Impermeabilização rígida: adição de produto impermeabilizante à argamassa de cimento e areia;
- Cristalização: utilização de cimento cristalizante, que são cimentos com aditivos químicos de pega rápida e ultra rápida, que penetram por porosidade nos capilares da estrutura, cristalizando-se em presença de água ou umidade.
- Manta Asfáltica: após aplicação de uma pintura de ligação (primer), a manta é aquecida com maçarico na superfície a impermeabilizar, deverá ser feita uma camada de proteção mecânica sobre a manta.

2.6 Argamassa

A argamassa é definida como um material complexo, formado por materiais inertes de baixa granulometria (agregados miúdos) e de uma pasta com propriedades aglomerantes, composta por minerais e água (materiais ativos), podendo ser composto ainda, por produtos especiais, denominados aditivos. (SABBATTINE,1986).

Ela possui basicamente duas funções: a função de revestimento e a função de assentamento. É classificada como argamassa mista, argamassa de cimento e argamassa de cal. Seus componentes principais são: o cimento, os agregados miúdos, a cal e a água.

A argamassa pode ser encontrada pronta no mercado, bastando apenas adicionar água, composta de cimento portland, aditivos especiais e areia, especialmente a fim de garantir boa resistência e aderência no assentamento e revestimento de alvenarias em geral.

É utilizada no assentamento de tijolos de vidro, blocos de concreto e blocos cerâmicos. Revestimento de paredes internas, emboço e reboco sob pequenas solicitações.

A tabela 1 mostra os traços normalmente utilizados para os tipos de serviços.

Tabela 1 – Traços usualmente utilizados

| Atividade | Traços | Descrição |
|-------------------------------|---------------|----------------------|
| Chapisco | 1:3 | Cimento e areia |
| | 1:4 | Cimento e areia |
| Emboço | 1:2:8 | Cimento, cal e areia |
| | 1:2:9 | Cimento, cal e areia |
| | 1:2:10 | Cimento, cal e areia |
| Reboco | 1:1:4 | Cimento, cal e areia |
| | 1:1:3 | Cimento, cal e areia |
| | 1:1:2 | Cimento, cal e areia |
| Assentamento de revestimentos | 1:1:5 | Cimento, cal e areia |
| | 1:0,5:5 | Cimento, cal e areia |

2.6.1 Revestimentos

Os revestimentos protegem as alvenarias contra chuvas e a umidade, e também têm efeito arquitetônico, embelezando as fachadas e ambientes que compõem uma construção.

O primeiro tipo de revestimento utilizado nas paredes é a massa grossa e a massa fina, que servem de substrato para aplicação de pinturas, azulejos, cerâmicas e outros tipos de revestimentos.

O revestimento mais utilizado é o de argamassa de cimento, cal e areia, por ser o mais econômico e de simples execução. Normalmente, é aplicado em três camadas: chapisco, emboço e reboco. A definição dessas três camadas, segundo Filho *et. al.*(2010), pode ser vista a seguir.

2.6.1.1 Chapisco

O chapisco cria uma superfície áspera entre a alvenaria e a massa grossa (emboço), a fim de melhorar a sua aderência. É uma argamassa constituída de cimento e areia no traço 1:3, de consistência bem plástica. Sua aplicação é feita com colher de pedreiro, ficando a alvenaria com um aspecto salpicado.

Por apresentar uma consistência plástica, a espessura será desprezível, não nos preocupando nesta fase em cobrir eventuais irregularidades da alvenaria.

2.6.1.2 Emboço

Deve atuar como uma boa capa de chuvas, evitar a infiltração e penetração de águas sem, impedir a ação capilar que transporta a umidade de material da alvenaria à superfície exterior desta. Deve também uniformizar a superfície, tirando as irregularidades dos tijolos, sobras de massas, regularizando o prumo e alinhamento de paredes.

A granulometria do material inerte nessa argamassa não tem variação, deverá ser sempre do tipo médio para se obter a porosidade necessária para perfeita aderência na função de junta ou de regularização

2.6.1.3 Reboco

Atua como superfície suporte para pintura, portanto, com aspecto agradável, perfeitamente lisa e regular, com pouca porosidade, 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. A areia deverá ser do tipo grossa, conseqüentemente com grãos mais duros, fazendo o revestimento ter maior grau de dureza.

A figura 3 mostra as 3 camadas de revestimento em uma parede de alvenaria.

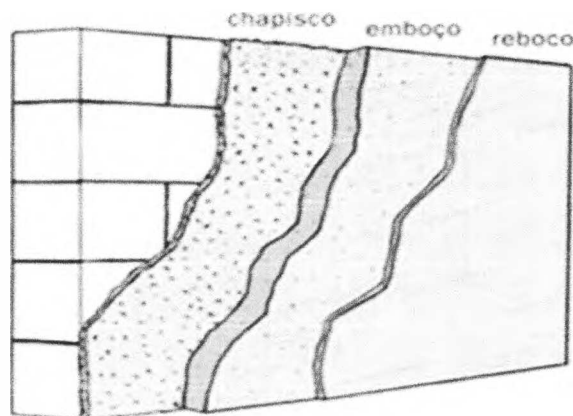


Figura 3 - Camadas de revestimento em uma parede de alvenaria

Fonte: Revestimento de argamassa – Comunidade da Construção. 2014.

2.7 Contra-piso

Quando se trata de aplicar qualquer tipo de piso no chão ou andar térreo, não se pode fazê-lo diretamente sobre o solo. Deve-se fazer uma camada de preparação em concreto dosado com pouco cimento, em geral no traço de 1:3:6, ao qual chamamos de contrapiso.

Para aplicarmos o concreto, devemos preparar o terreno, com nivelamento e apiloamento. Este não tem a finalidade de aumentar a resistência do solo, mas sim de uniformizá-lo.

Quando se tem um aterro e este for maior que 1,00m, deve ser executado com cuidados especiais.

A espessura mínima do contrapiso deverá ser de 5cm; podendo atingir até ± 8 cm, pois o terreno nunca estará completamente plano e nivelado.

Caso haja umidade no contrapiso, deverá ser feito um tratamento impermeabilizante para que o piso não sofra danos na fixação (desprendimento do piso), no acabamento (aparecimento de manchas) e na estrutura do piso (empenamento, etc.).

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

Nos pavimentos superiores (sobre as lajes), quando as mesmas não forem executadas com nível zero, deve-se aplicar uma camada de argamassa de regularização, que em certos

casos poderá ser a própria argamassa de assentamento. Para cada tipo de piso existe um tipo mais indicado de traço de argamassa de regularização.

2.8 Instalações Elétricas e Hidrossanitárias

Quanto as instalações elétricas cabe ao profissional especialista (engenheiro eletricitista) o dimensionamento dos circuitos, especificação de espessuras de cabos, e diâmetro dos condutos. Porém cabe ao engenheiro civil a fiscalização e garantia que os serviços de instalações elétricas esteja dentro dos padrões estabelecidos no projeto elétrico. O projeto elétrico também obedece inúmeras normas técnicas, e requer um nível de conhecimento alto, na sua concepção. É no projeto elétrico que estão dispostos os pontos de luz, tomadas, interruptores, caixas de distribuição, aterramento, entre outros. Cada edificação deve dispor de um projeto adequado, primando sempre pela segurança e atendendo a potência desejada.

Nas instalações residenciais os projetos são mais simples, e podem ser dimensionados por engenheiros civis, devidamente habilitados. Quando a tensão envolvida é alta, requer um profissional especializado, tanto no dimensionamento, quanto na fiscalização da realização do serviço.

Já as atividades relativas às instalações hidrossanitárias podem ser divididas em: dimensionamento do abastecimento, distribuição e recolhimento de águas servidas. É um dimensionamento meticoloso, onde suas especificações estão dispostas em várias normas técnicas, uma delas é a NBR 5626/98, que trata das instalações prediais de água fria. É de total responsabilidade do engenheiro civil a elaboração dos projetos hidro-sanitários, como a fiscalização da execução do serviço.

A concepção do projeto envolve a análise de diversos dados, como o número de pessoas que utilizarão as peças, número de cômodos, número de pavimentos, os tipos de edificações, para um melhor dimensionamento da disposição de água suficiente para atender de forma satisfatória as necessidades das pessoas.

Cuidados com os tipos de ligação, seja direta, indireta ou mista, lembrando que ligação direta é aquela em que o abastecimento da água para a edificação é direto com a rede pública, sem a necessidade de um reservatório, nesse tipo de ligação os cuidados devem ser redobrados devido à instabilidade do sistema público, e a impossibilidade de controle sobre o abastecimento e sobre a manutenção. No sistema indireto, existe primeiro um abastecimento do reservatório e em seguida a distribuição para a edificação, facilitando o controle, e a

manutenção do sistema. Já no sistema misto, ocorre o abastecimento direto e indireto ao mesmo tempo.

Deve-se atentar para o uso de materiais e peças de qualidade superior, pois os inconvenientes causados por erros na instalação, por materiais de qualidade inferior, são drásticos, ocasionando gastos e situações desagradáveis, que podem muito bem ser evitadas, desde que o dimensionamento, e execução do projeto seja feito por profissionais especializados, com responsabilidade e respeito as especificações de cada material.

2.9 Cerâmica

A cerâmica é o material resultante da mistura de argila com água (para amassamento) que, após secagem adquire grande resistência. As peças cerâmicas são aplicadas ao piso e paredes para revesti-los, proporcionando melhor aderência além de embelezamento. Alguns revestimentos cerâmicos são preparados para suportar tráfegos de veículos, enquanto outros suportam apenas a passagem de pessoas.

Quanto à resistência a abrasão, os pisos cerâmicos são classificados em, de acordo com Chagas Filho (2014):

- a) PEI 1: Pavimentos sobre os quais se caminha com pé descalço ou sapatos de sola macia, sem pó abrasivo;
- b) PEI 2: Pavimentos sobre os quais se caminha com sapato normal;
- c) PEI 3: Ambientes onde se caminha com sapatos e pequena quantidade de pó abrasivo;
- d) PEI 4: Pavimentos sobre os quais se caminha com algum abrasivo, de modo que as condições são mais severas que aquelas de classe 3;
- e) PEI 5: Pavimentos sujeitos a circulação severa de pedestres durante períodos longos de tempo.

2.10 Pintura

É a etapa final do revestimento, cabe à pintura o acabamento da maioria das peças de uma construção: portas, janelas, paredes, forros, beiras, portões e grades.

Por esse fato, a imensa importância da pintura no aspecto final de uma construção. Ela deve, pois, ser bem planejada e executada. Uma parede mal pintada terá aspecto ruim, mesmo

que tenha sido bem revestida. Entretanto, não é só no aspecto que a pintura é importante, ela representa também papel decisivo na conservação das peças que cobre, por exemplo, peças de ferros e madeiras, que ficarão desprotegidas sem a pintura, ficando o ferro sujeito a oxidação, e a madeira ao apodrecimento. Existem dois tipos principais de pintura, a PVA e acrílica, melhor explicadas a seguir.

2.10.1 Pintura PVA

É o tipo de tinta mais utilizado, para pinturas de paredes em geral, composta à base de resina de acetato de polivinila (PVA), pigmentos, solventes e aditivos.

É indicado para pintura interna e externa, podendo ser aplicado diretamente sobre reboco, massa corrida ou massa acrílica.

2.10.2 Pintura acrílica

É um produto a base de resina acrílica estirenada, pigmentos, aditivos e solventes. Indicada para pinturas externas e internas sobre reboco, massa corrida e massa acrílica, possuindo uma resistência maior que o PVA, sendo, por isso, mais indicado para superfícies externas, pois garante maior impermeabilização.

2.11 Esquadrias

As esquadrias são elementos indispensáveis em todas as construções, sejam elas de cunho industrial, comercial, ou residencial. Estas são responsáveis por permitir ou bloquear o trânsito entre ambientes, por fornecer segurança a edificação, como também permite a ventilação, entrada de luz e privacidade.

Quando se fala em esquadrias, estão incluídas nessa definição as portas, portões, janelas, gradis e prateleiras para armários embutidos (BORGES 2009). Os materiais mais comuns à fabricação de esquadrias são madeira, e metais. Fica a cargo do usuário escolher o melhor material, que satisfaça a finalidade da esquadria, e as questões financeiras.

As especificações das esquadrias estão dispostas em norma técnica (ABNT NBR 10.821-1/2011) que norteiam o uso dos materiais, as formas de instalação, as dimensões, além de esclarecer o desempenho que a mesma irá desenvolver ao longo do uso.

Devem obedecer à:

- Estanqueidade a água, e ao ar, protegendo o ambiente de infiltrações, de temperaturas muito quentes, ou muito frias;
- Privacidade, no que diz respeito a exposição visual, e também sonora, sendo compatível com as finalidades a que servem.

2.11.1 Esquadrias Metálicas

As esquadrias metálicas podem ser feitas de ferro, aço galvanizado ou alumínio, dependendo do tipo do material, podem ter preços mais atrativos que as esquadrias de madeiras, e possuem uma durabilidade adequada.

Existe uma grande variedade de produtos advindos de materiais metálicos no mercado. São diversos tipos de janelas, portas, portões, grades, armários, com dimensões e usos bem variados. É sempre importante lembrar que deve-se estar atento a qualidade do material empregado, assim como na especialização do profissional que irá fazer a instalação. Procurar os melhores fornecedores, e melhores profissionais, é indispensável para o melhor aproveitamento e funcionamento do elemento.

Estar atento se o profissional segue as especificações corretas de instalação, se atendem de maneira segura e eficaz ao uso contínuo (abertura e fechamento), sem que fiquem fatigadas, verificar a compatibilidade das esquadrias com os vãos onde estas estarão dispostas, evitando frechas, ou até mesmo, que depois de instaladas, as esquadrias fiquem emperrando para abrir/fechar. É extremamente válido atentar-se para o piso, se não vai interferir no bom funcionamento da peça. A proteção contra ferrugem é indispensável no que tange as esquadrias metálicas, o material utilizado na pintura das mesmas deve atender as especificações de cada peça.

2.11.2 Esquadrias de Madeira

A matéria-prima utilizada para a fabricação desse tipo de esquadria, como o nome já diz, é a madeira. Material que fornece grande durabilidade, desde que a matéria-prima seja de boa qualidade, assim como uma beleza peculiar, quando a peça recebe um tratamento mais especializado.

Janelas, portas, portões, prateleiras, são elementos que podem ser feitos de madeira. Assim como as esquadrias metálicas, a fabricação de esquadrias de madeira também devem atender à normas técnicas.

A madeira empregada na fabricação dos elementos deve ser madeira de lei, de boa qualidade, que satisfaça as especificações de uso de cada elemento, proporcionando segurança, durabilidade, e bom funcionamento da peça.

Cuidados com o fornecimento e instalação, já descritos no item anterior (2.3.1), também devem ser tomados nas esquadrias de madeira, um item específico às esquadrias de madeira, são a utilização correta de tintas que protegem quanto à presença de cupins.

2.12 Gesso

O forro de gesso é um dos mais utilizados na construção civil, basicamente aplica-se este tipo de forro em banheiros e cozinhas, onde não existe o rebaixo das lajes e conseqüentemente as tubulações de esgoto passam por baixo das lajes. Entretanto, o forro de gesso pode assumir fins meramente estéticos nos demais ambientes das edificações.

Tem função arquitetônica para rebaixamento do pé direito, embutimento de luminárias e para esconder vigas aparentes no teto.

Os forros de gesso são formados por placas de gesso e sistema de fixação (arames e estruturas de alumínio). As placas possuem uniformidade e superfície lisa, resistência ao fogo, baixo peso, isolantes térmico e acústico e aceitam qualquer tipo de revestimento e pintura.

2.13 Cobertura

A cobertura é um item bastante importante na edificação, pois é responsável pela proteção da mesma contra chuva, e outras intempéries. Existem diversos materiais empregados na cobertura das edificações, os mais comuns são telhas de cerâmicas, telhas de fibrocimento, madeiras, e estruturas metálicas.

Cada um desses materiais está calçado de normas que especificam sua composição e seu uso, para um funcionamento adequado e seguro da coberta.

Em edificações de pequeno porte são utilizadas as telhas cerâmicas e a madeira como estrutura de suporte, existem diversos tipos de telhas, desde as mais simples (telhas canais), até telhas com personalização. A madeira é indispensável, o madeiramento do telhado é

composto de linhas (terças), caibros e ripas, cada um deve obedecer as suas normas de utilização.

Telhas de fibrocimento também são utilizadas em pequenas edificações, mas sua presença é mais enfática em galpões, fábricas, edifícios comerciais de diversos fins, pois as telhas de fibrocimento apresentam um peso menor que as de cerâmica, sendo bastante inteligente seu uso em telhados compostos de grandes vãos. As estruturas de suporte de telhas de fibrocimento, também são peças de madeiras. Que devem obedecer a um dimensionamento por profissionais capacitados, evitando uma situação bem comum, a ‘selagem’, onde a telha é submetida à flexão, por seu uso inadequado, ou pelo material de qualidade duvidosa.

Coberturas de estruturas metálicas necessitam de uma atenção bem especial, pois devem ser bem dimensionadas, obedecendo as normas técnicas. O material deve ser de qualidade e a instalação exige mão-de-obra qualificada. Suas estruturas de suporte também são metálicas, compostas de perfis de diversos tipos, assim como a estrutura das telhas. São mais caras, e empregadas em quadras poli-esportivas, grandes edificações comerciais e industriais.

3. DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES

3.1 Características da Obra

O estágio foi realizado na construção do conjunto habitacional Residencial Dallas Park. O empreendimento localiza-se à Av. Almirante Barroso, 284, Campina Grande-PB, a vista aérea da localização do empreendimento pode ser vista na figura 4.



Figura 4 – Vista aérea da localização do Dallas Park

Fonte: Residencial Dallas Park. Disponível em: www.mrv.com.br/dallaspark.

Trata-se de um condomínio residencial, composto por 21 blocos de 04 pavimentos cada, construídos em alvenaria estrutural e com sistema de laje içada, num total de 864 unidades habitacionais, ainda conta com 882 vagas de estacionamento, churrasqueira, espaço fitness, espaço gourmet, espaço kids, piscinas adulto e infantil, playground, quadra gramada e salão de festas. O empreendimento está orçado em R\$ 52.313.759,68

Os blocos são identificados pelas letras do alfabeto, de A a V. Existem 03 tipos de blocos no condomínio: os blocos A, C, D, E, U e V apresentam 08 apartamentos por pavimento, totalizando 32 apartamentos por bloco, os blocos B, P, Q, R, S e T possuem 10 apartamento por pavimento, totalizando 40 apartamentos por bloco, e os blocos F, G, H, I, J, L, M, N e O apresentam 12 apartamentos por pavimento, totalizando 48 apartamentos por bloco. A planta de implantação geral da construção com a disposição dos blocos no terreno pode ser vista na figura 5.

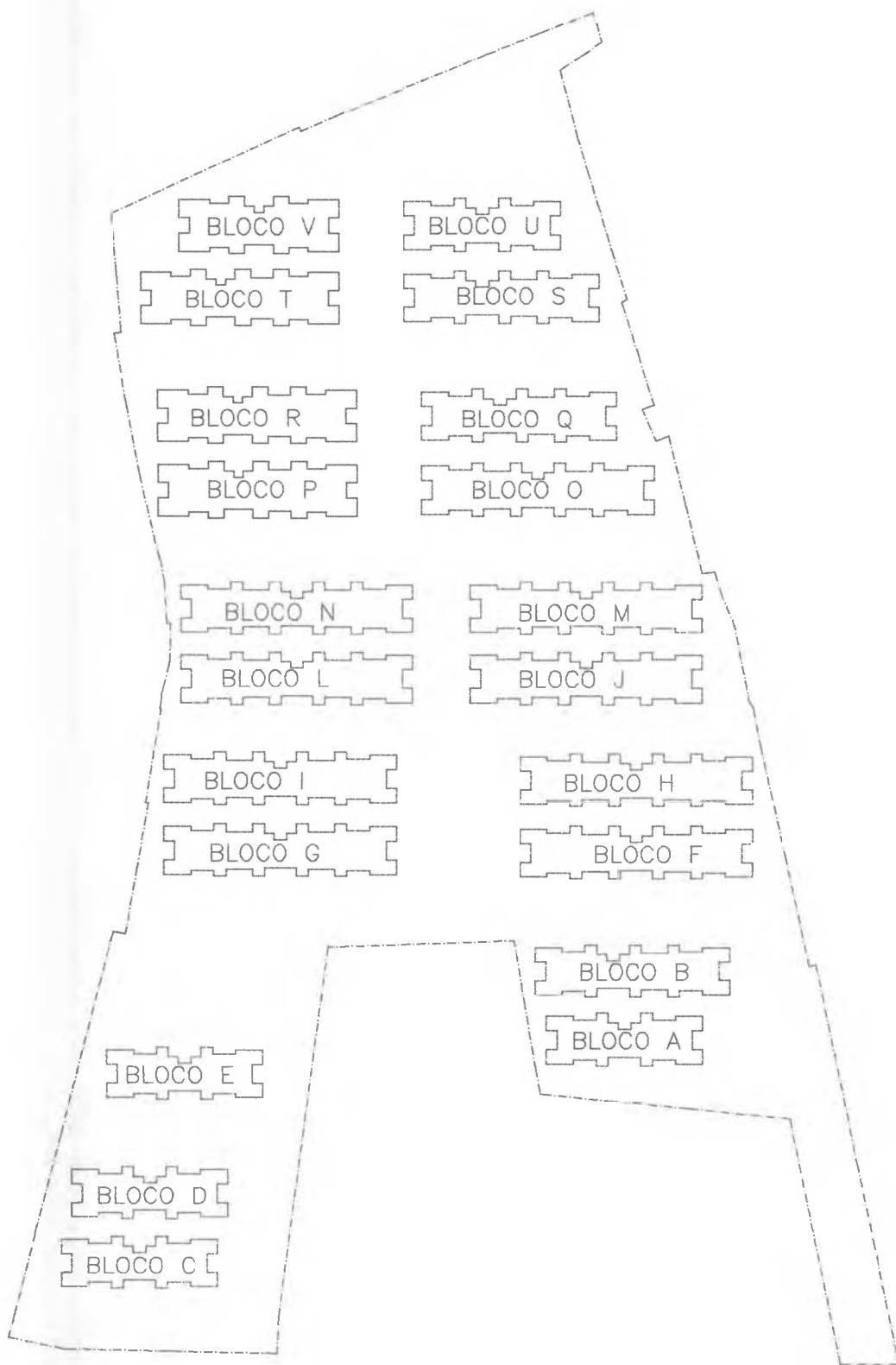


Figura 1 - Implantação Geral da obra

Os apartamentos são estruturados da seguinte forma: 1 sala, 2 dormitórios, circulação, 1 cozinha, 1 área de serviço e 1 banheiro alguns apartamentos possuem 2 banheiros. Há 6 opções de apartamentos a disposição do comprador com as seguintes tipologias: 02 quartos com área privativa - 1ª opção (figura 6), 02 quartos com área privativa - 2ª opção (figura 7), 02 quartos – 1ª opção (figura 8), 02 quartos – 2ª opção (figura 9), 02 quartos – 3ª opção (figura 10) 02 quartos com suíte (figura 11). A área do apartamento de 2 quartos é de 47 m² e do apartamento suíte, 49 m².

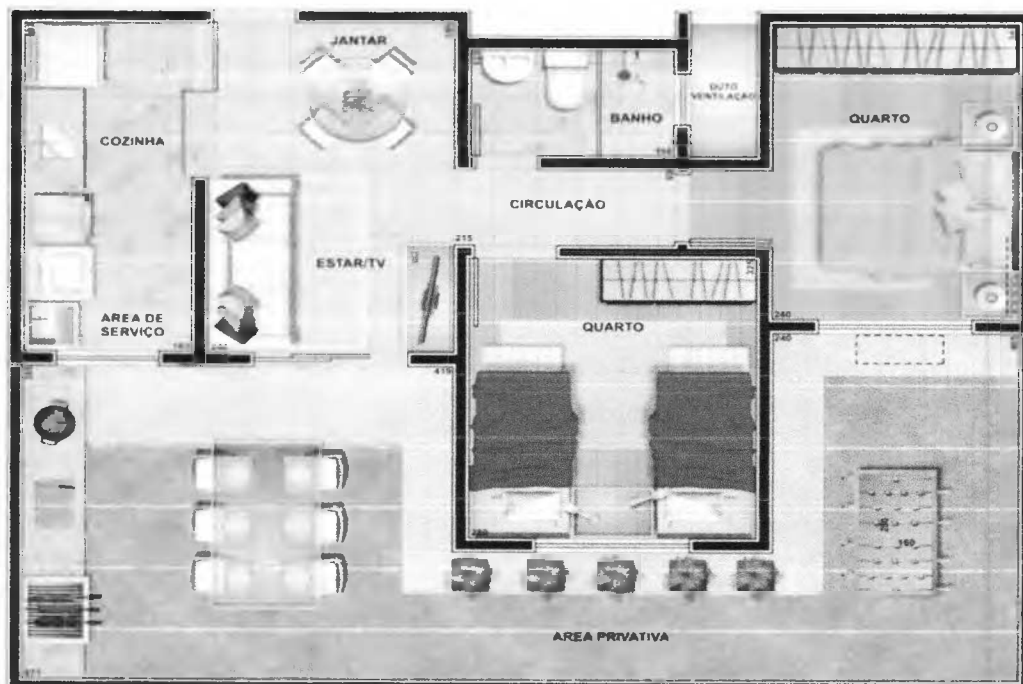


Figura 6 – Tipologia 1



Figura 7 – Tipologia 2



Figura 8 – Tipologia 3

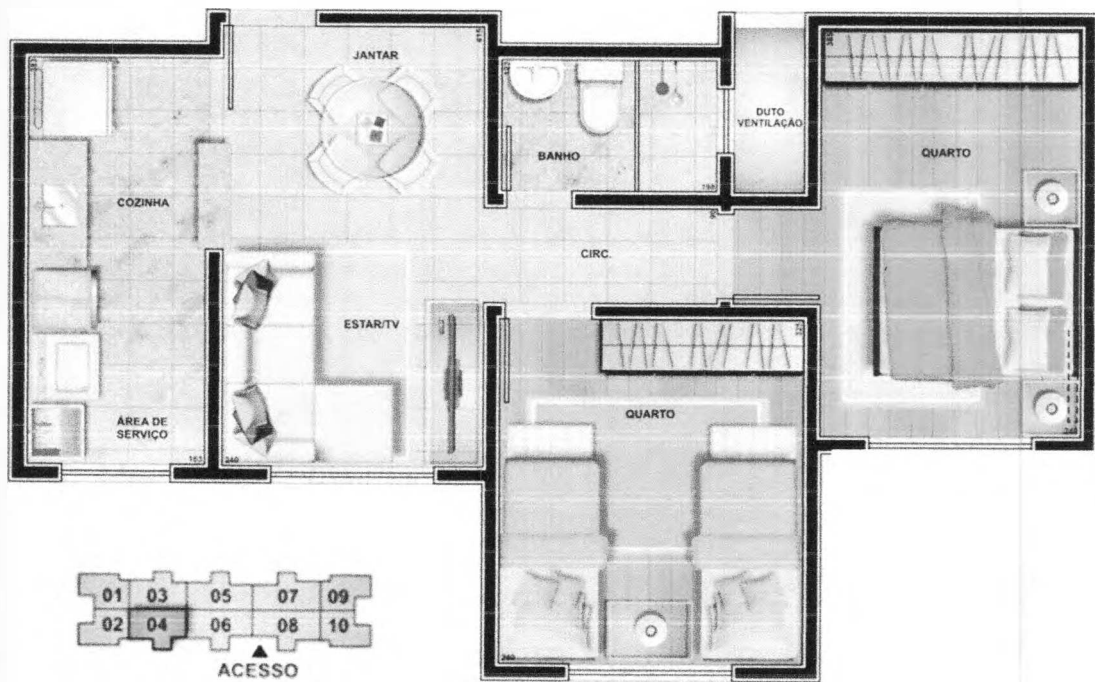


Figura 9 – Tipologia 4



Figura 10 – Tipologia 5



Figura 11 – Tipologia 6

Por questões de gestão, dividiu-se os blocos em 03 módulos, cada módulo com 7 blocos. O módulo I corresponde aos blocos A, B, C, D, E, F e G, o módulo II corresponde aos blocos H, J, M, O, Q, S e U, o módulo III corresponde aos blocos I, L, N, P, R, T e V. O módulo I está com atividades de fundação, cintamento, piso de concreto magro, fiada falsa, alvenaria, lajes, contrapiso, instalações hidráulicas e elétricas, platibanda, massa interna e massa externa concluídas, e as atividades de revestimento, fachada e esquadrias estão em andamento. O módulo II está com as atividades de fundação, cintamento e piso de concreto

magro concluídas, e as atividades de fiada falsa, alvenaria, lajes, contrapiso, instalações hidráulicas e elétricas, platibanda, massa interna, massa externa e esquadrias em andamento. O módulo III está com as atividades de fundação, cintamento, piso de concreto magro, alvenaria e lajes em andamento.

O canteiro de obras do empreendimento aqui descrito conta atualmente com um quadro de funcionários de 287 pessoas, distribuídos da seguinte forma: 162 ajudantes gerais, 2 auxiliares de limpeza, 2 vigias, 71 pedreiros, 1 soldador, 8 carpinteiros, 6 eletricitas, 3 encanadores, 4 armadores, 3 operadores de betoneira, 1 operador de Skytrack, 5 encarregados de obra, 1 mestre de obras, 2 auxiliares de almoxarife, 2 almoxarifes, 1 apontador, 6 estagiários de Engenharia Civil, 1 técnico de segurança, 1 estagiário de segurança do trabalho, 1 auxiliar administrativo, 1 assistente administrativo de obras e 3 Engenheiros Civis. A carga horária cumprida, de acordo com a legislação vigente, é de 44 horas semanais, da seguinte forma: das 07:00hrs às 12:00hrs e das 13:00hrs às 17:00hrs, de segunda-feira a quinta-feira e das 07:00hrs às 12:00hrs e das 13:00hrs às 16hrs na sexta-feira.

O canteiro de obras apresenta ainda um alojamento para acomodar os funcionários, um refeitório onde são distribuídas as refeições e uma escola de alfabetização para os funcionários. O alojamento abriga atualmente 114 trabalhadores, distribuídos em 15 quartos, sendo 2 quartos com capacidade para acomodar 6 pessoas e 15 quartos com capacidade para acomodar 8 pessoas. São distribuídas diariamente 342 refeições, sendo 114 cafés da manhã, 114 almoços e 114 jantares. A escola de alfabetização existente no canteiro é mantida em parceria com o SEBRAE, onde 15 funcionários devidamente matriculados estão tendo a oportunidade de serem alfabetizados de forma gratuita, de segunda-feira a quinta-feira, das 18:00hrs às 20:00hrs.

A entrega do empreendimento será feita em três etapas, o módulo I será entregue em dezembro de 2014, o módulo II será entregue em março de 2015 e o módulo III será entregue em setembro de 2015. Para a realização da entrega da obra é necessária a execução da limpeza final da mesma, a obra deverá ser entregue com todas as suas instalações em perfeito funcionamento, após testadas, revisadas e aprovadas pela equipe de fiscalização. No caso de serem constatadas imperfeições, por ocasião do recebimento da obra, a construtora deverá corrigi-las, correndo por sua conta todos os ônus decorrentes.

3.2 Canteiro de obras

A organização do canteiro de obras foi uma etapa bastante observada durante o estágio, tendo em vista que a forma como os materiais e trabalhadores são dispostos ao longo do canteiro de obras é um fator determinante para o bom andamento de uma obra e consequente cumprimento do cronograma-físico estabelecido.

O que se pode constatar após a observação foi que o canteiro de obras atende às necessidades da mesma, com estoque de materiais que conferem uma boa logística ao desenvolvimento das atividades;

A descrição detalhada do canteiro de obras, mostrando o terreno, posição de equipamentos, áreas de descarga e estocagem de materiais, áreas de processamento, áreas administrativas, alojamento, refeitório e escola pode ser vista na figura 12.

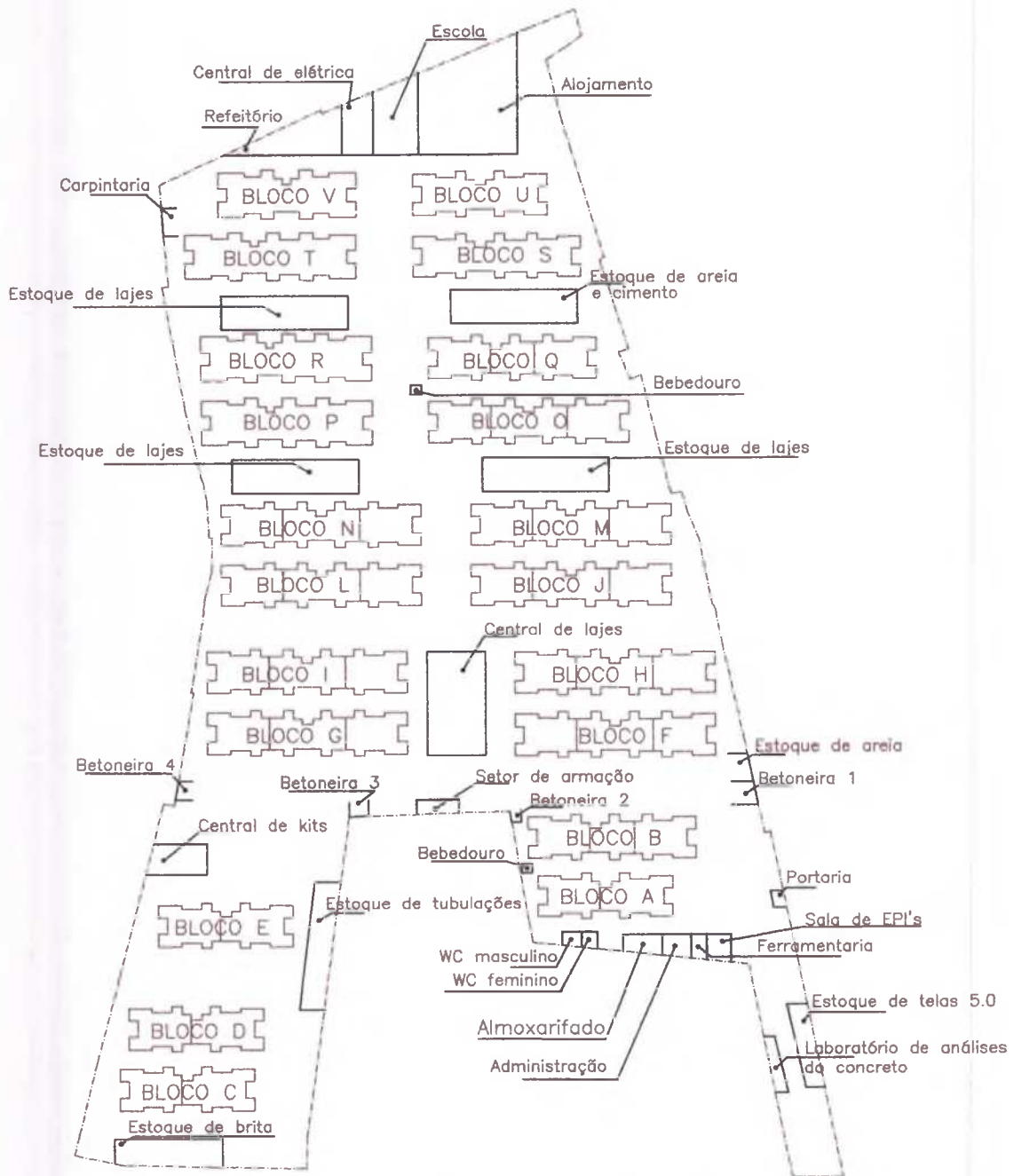


Figura12 - Descrição detalhada do canteiro de obras

A sala de EPI's, o almoxarifado, o refeitório, a escola de alfabetização para os funcionários e o alojamento dos mesmos, podem ser vistos nas figuras 13, 14, 15, 16 e 17, respectivamente.



Figura 13 Sala de EPI's



Figura 14 – Almoxarifado da obra



Figura 15 – Refeitório

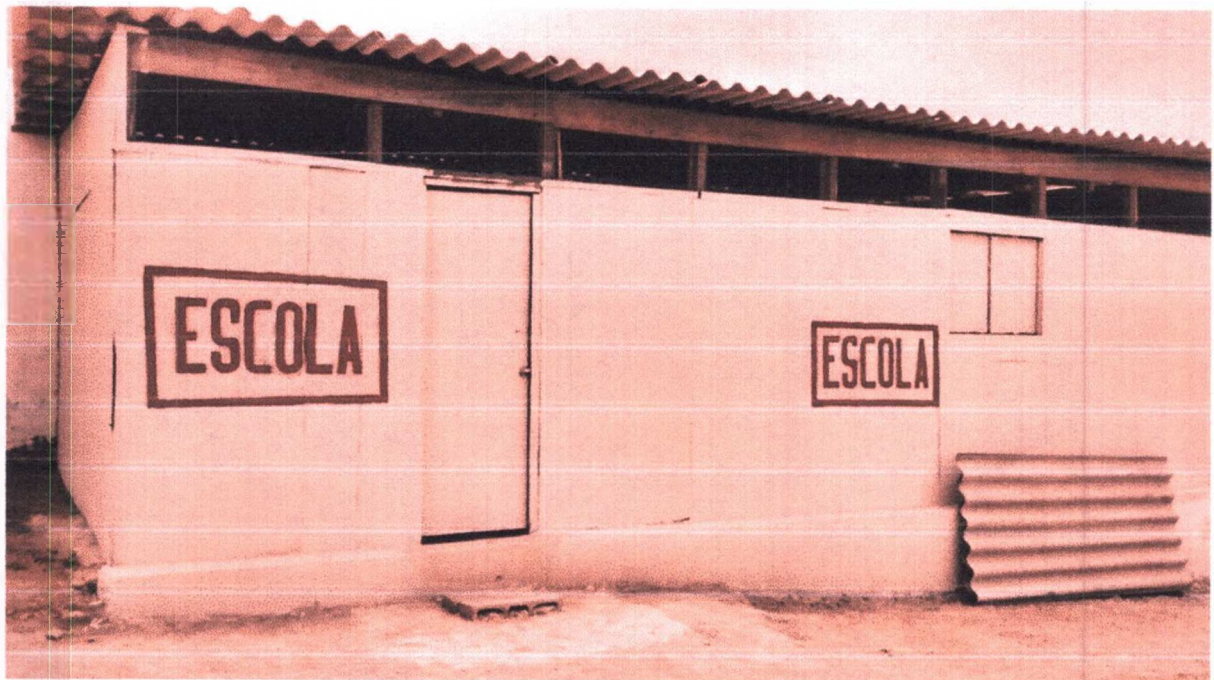


Figura 16 – Escola de alfabetização



Figura 17 – Alojamento dos funcionários

4. ATIVIDADES REALIZADAS

4.1 Fôrmas

Este foi o primeiro serviço acompanhado. Para as sapatas, pilares e lajões das fundações dos blocos, as fôrmas utilizadas são de madeira, constituídas de um piso de tábuas apoiadas sobre puntaletes horizontais, e estes por sua vez apoiados sobre puntaletes verticais (figura 18).

Quando a distância do piso até a laje for maior que 3,00 m é necessário um sistema de travessas e escoras adicionais para evitar flambagem dos puntaletes verticais. Vale ressaltar a importância de cunhas para forçar os puntaletes verticais para cima, permitindo um bom nivelamento.

Para os pilares, as fôrmas de madeira são constituídas por quatro tábuas laterais e, assim como as das vigas, com precaução contra o abaulamento no ato da concretagem (figura 19).

Outros fatores devem ser considerados, como:

- O acabamento do concreto em contato com a fôrma é de ótima qualidade, sendo frequentemente deixado com acabamento final;
- É imprescindível usar desmoldante nas fôrmas e não usar pregos para sua fixação;
- Ao desforrar, deve-se evitar forçar os cantos das fôrmas;
- O diâmetro do vibrador para concretagem não deve exceder 45 mm.



Figura 18 – Fôrmas e escoramentos



Figura 19 – Fôrmas dos pilares sendo montadas

4.2 Infraestrutura

➤ Rede de Abastecimento de água, elétrica, intercomunicação e instalações de gás

A obra possui rede de abastecimento de água, intercomunicação, elétrica e instalações de gás, com ligações para os apartamentos e áreas comuns do condomínio. Na execução, foi determinada abertura de uma mesma vala para passagem das tubulações, nas ruas entre os blocos (figuras 20 e 21).

Em cada apartamento do conjunto habitacional existe um ponto de água e gás com registro para controle, onde deve o condômino fazer a ligação com a rede de sua edificação.



Figura 20 – Escavação de vala para passagem de tubulação de gás



Figura 21 – Escavação de vala para passagem de tubulação de água

➤ **Rede coletora de esgoto**

A rede coletora de esgoto foi instalada sempre levando em conta a topografia do terreno, a rede foi implantada buscando reduzir as declividades e, conseqüentemente, as escavações das valas.

De acordo com a norma NBR 12266/1992, a largura da vala a ser escavada varia em função do tipo de escoramento e com a cota de corte. Dessa forma, foram utilizadas valas de 0,60m de profundidade e 0,50m de largura, com escavação manual e os diâmetros utilizados foram de 200 e 250mm. As caixas de passagens e de inspeção também foram feitas em alvenaria estrutural, uma por apartamento, e interligadas à rede de esgoto (figuras 22, 23 e 24).



Figura 22 – Caixa de inspeção de apartamento



Figura 23 – Escavação de vala para passagem de tubulação de esgoto



Figura 24 – Tubulação de esgotamento sanitário

4.3 Fundações

Nas especificações de projeto da obra, inicialmente, as fundações dos blocos C, D e E deveriam ser do tipo tubulão, mas, devido à problemas encontrados com relação a mão de obra e também pelo fato de ter-se encontrado rocha numa camada superficial do terreno após a realização de sondagem, optou-se pela mudança pra fundação do tipo sapata isolada e radier. Nos blocos A, B, J, L, M, N, R, T e V, utilizou-se fundação do tipo radier (figura 25) e nos blocos C, D, E, F, G, H, I, O, P, Q, S e U, utilizou-se fundação do tipo sapata isolada (figura 26).

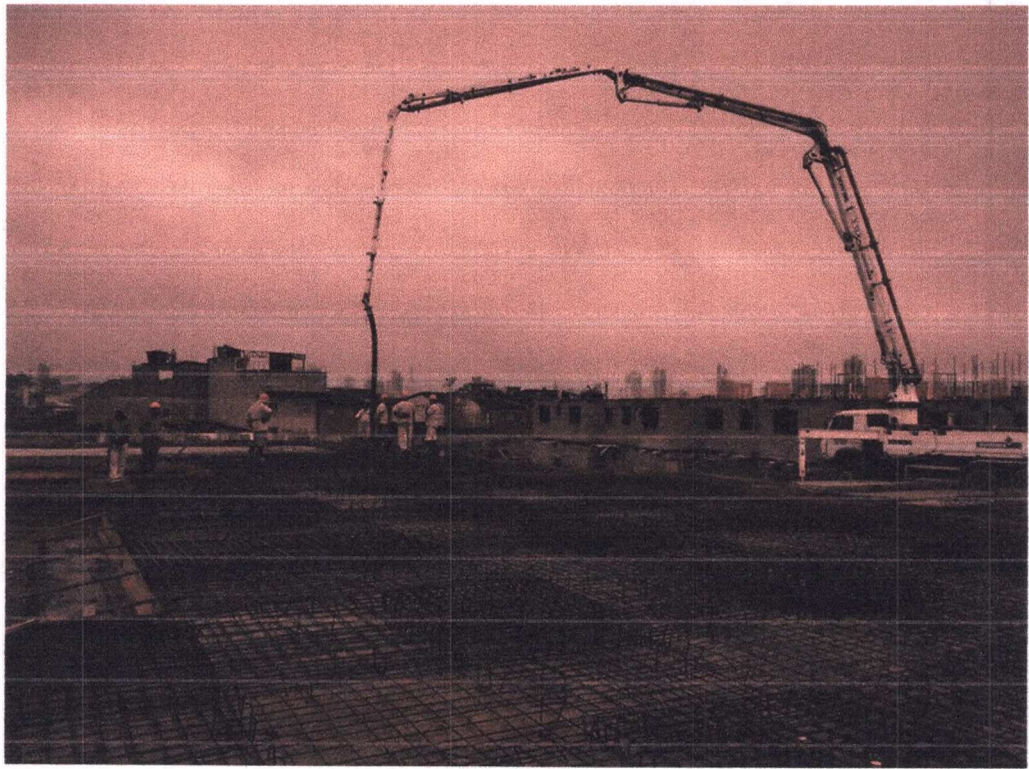


Figura 25 – Laje de fundação do tipo radier sendo concretada



Figura 26 – Fundação do tipo sapata isolada

4.4 Laje Içada – Tipo Book

O processo executivo dessa atividade inicia-se com a disposição de lona no piso da pista de concretagem, para evitar a aderência do concreto no mesmo, em seguida dispõe-se a fôrma da laje sob a lona (figura 27).

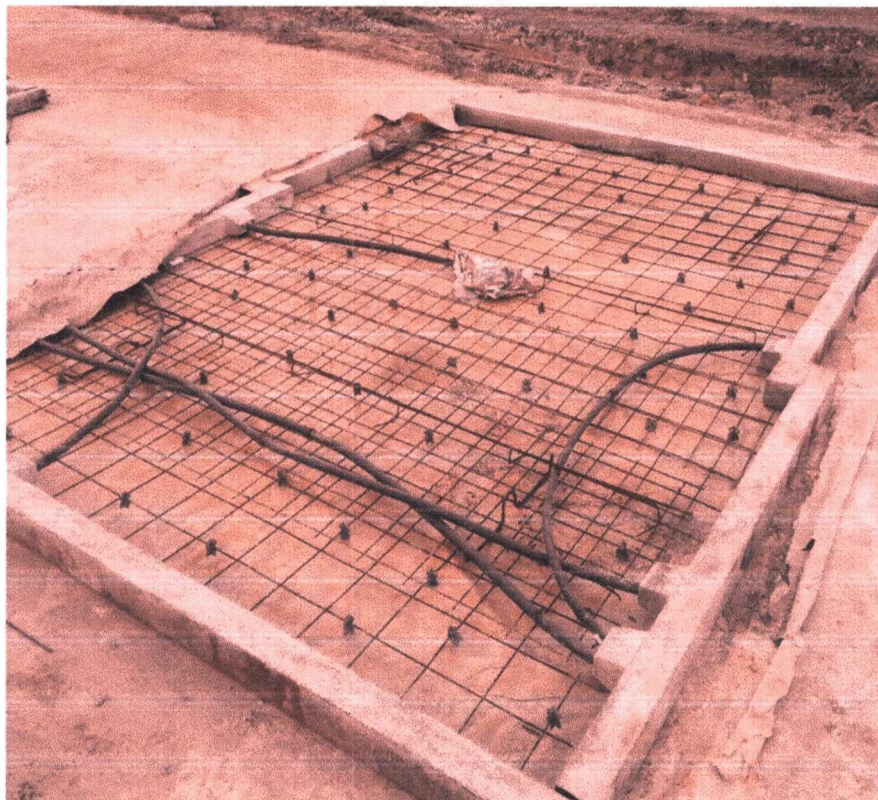


Figura 27 – Colocação de lona e fôrma metálica

A fase seguinte é a de armação da laje e distribuição dos conduítes para passagem das tubulações elétricas. Nesta etapa, também há a distribuição das “cadeirinhas” com a função de evitar que a armadura fique exposta (figura 28). As lajes pertencentes as áreas molhadas já são concretadas com os furos que permitem a passagem das tubulações hidrossanitárias.

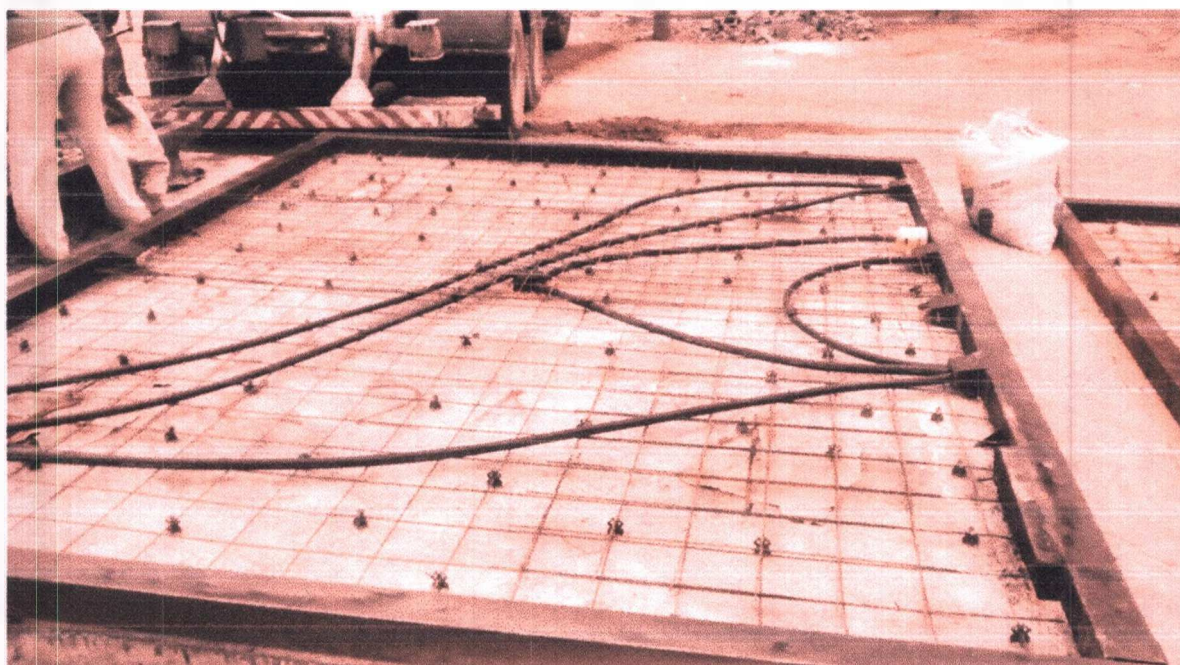


Figura 28 – Armação, passagem das tubulações elétricas e cadeirinhas

A fase seguinte é a distribuição do concreto, com 30MPa de resistência, na fôrma, como pode ser visto na figura 29.



Figura 29 – Concretagem de laje

Em seguida, passa-se o vibrador de imersão, com o intuito de distribuir uniformemente os componentes do concreto, de acordo com a figura 30.



Figura 30 – Passagem do vibrador

A fase seguinte é a passagem do sarrafo na superfície da laje, a fim de regularizá-la, conforme a figura 31.

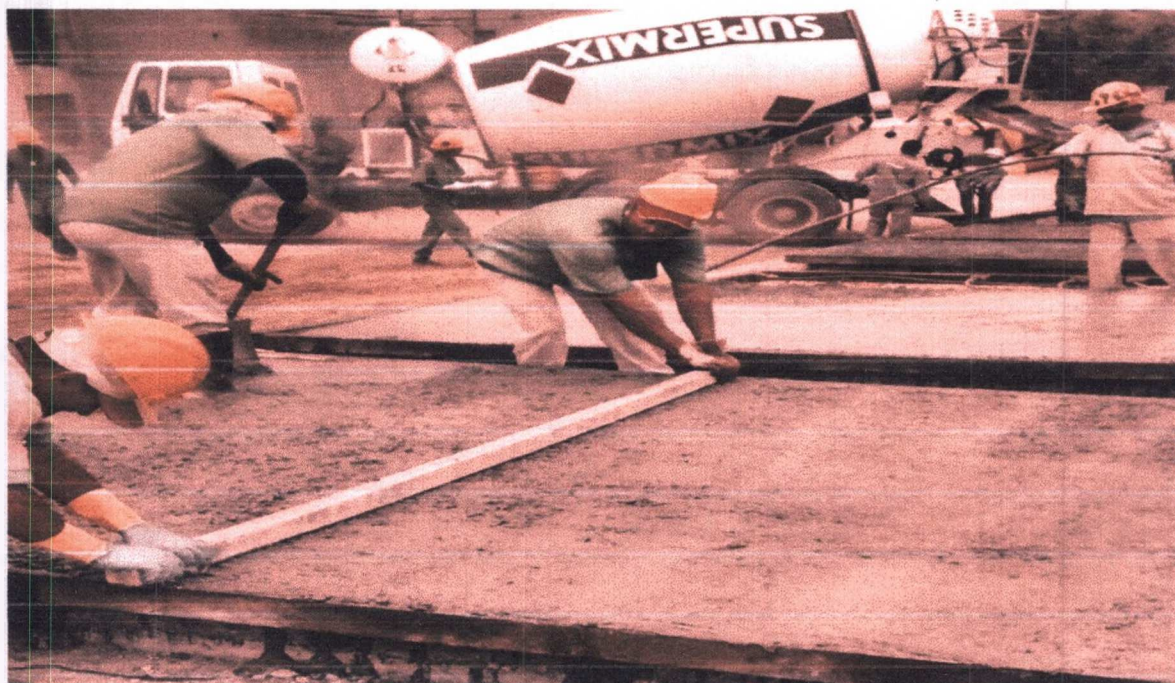


Figura 31 – Passagem do sarrafo

E por fim, a desempenadeira, que tem por finalidade polir a superfície da laje (figura 32).

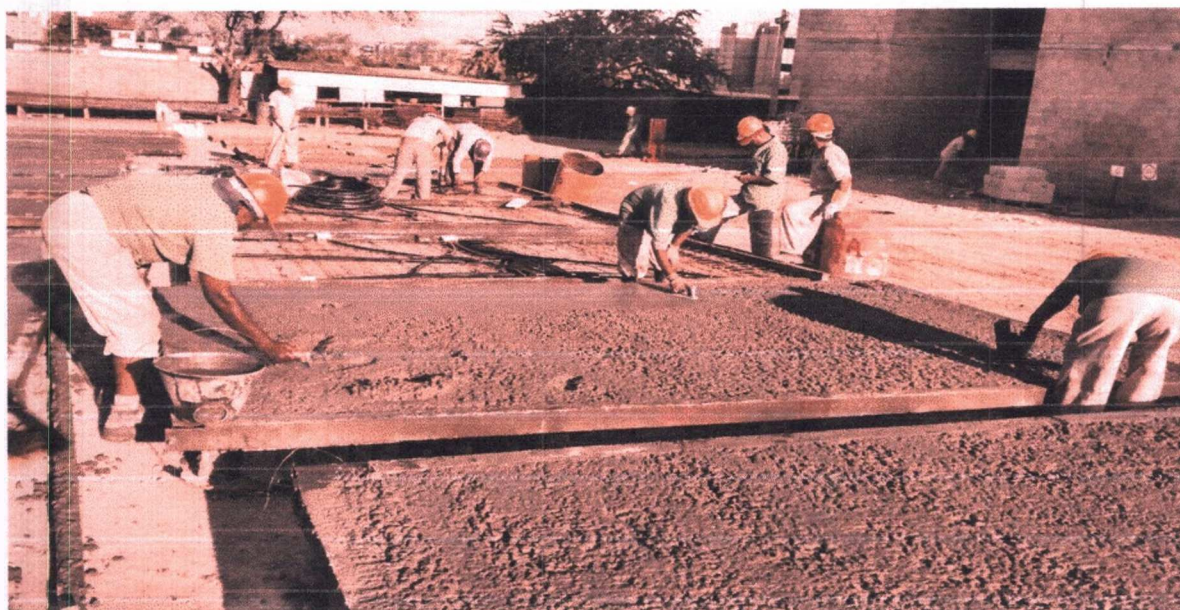


Figura 32 – Passagem da desempenadeira

Após o tempo de cura da laje, que é de 48 horas, a mesma é levada para o bloco de destino, utilizando-se um caminhão munk (figura 33) e içada, utilizando-se um guindaste (figura 34). O pavimento com todas as lajes já içadas pode ser visto na figura 35.



Figura 33 – Retirada de laje para disposição no local de içamento

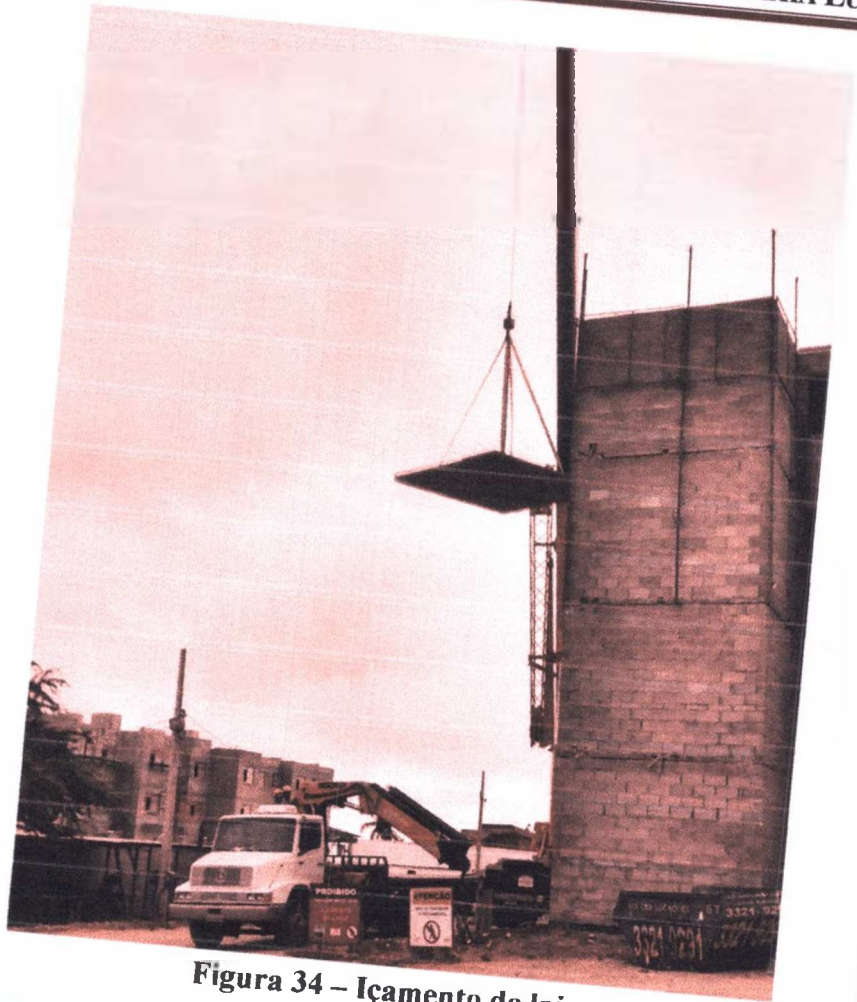


Figura 34 – Içamento de laje



Figura 35 – Pavimento com todas as lajes içadas







4.5 Alvenaria estrutural

Outro processo construtivo tratado nesse relatório será a alvenaria estrutural utilizada na obra. Trata-se de um processo minucioso e demorado, que apresenta muitos detalhes, estes serão aqui descritos.

Os materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a execução desse serviço são: blocos de concreto, argamassa de assentamento e afins, vergas pré-moldadas, barras de aço para os reforços, prumo de face, nível a laser, trena, desempenadeira estreita para aplicação de argamassa, régua de alumínio, esquadro metálico, cavaletes, plataformas e andaimes metálicos, mangueira de nível, concreto/Graute para contravergas, cintas e reforços, linha de náilon, entre outros.

Na obra em questão foram utilizados os seguintes tipos de bloco, especificados em projeto: (54 x 14 x 19), (39 x 14 x 19), (34 x 14 x 19), (19 x 14 x 19) ou meio bloco, (4 x 14 x 19) ou bolacha (figura 36).

LEGENDA DOS BLOCOS:

| | |
|---|------------------|
|  | BLOCO (54x14x19) |
|  | BLOCO (39x14x19) |
|  | BLOCO (34x14x19) |
|  | BLOCO (19x14x19) |
|  | BLOCO (4x14x19) |
|  | BLOCO COM GROUT |

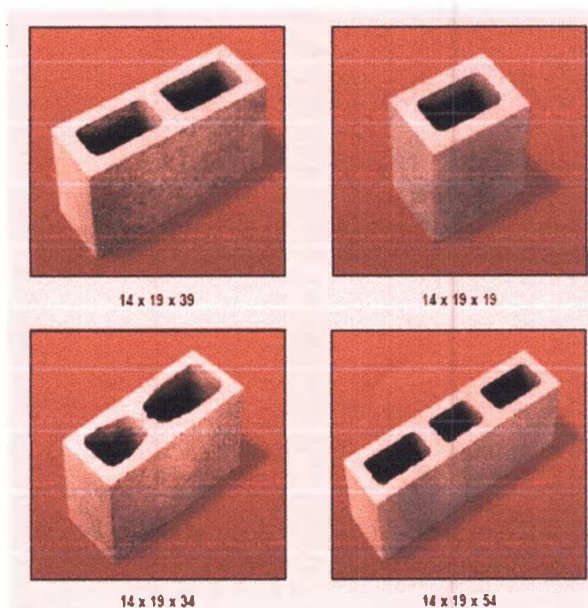


Figura 36 – Dimensões dos blocos de concreto

No projeto também vem especificado os blocos que receberão reforço com barras de ferro e graute.

A figura 37 mostra um exemplo do projeto do assentamento das fiadas, retirado do projeto de um quarto, pode-se perceber que as dimensões não são exatas, devido às dimensões do bloco. Essa é a explicação da ênfase que se dá para que haja uma relação entre os variados projetos presentes na obra, principalmente o arquitetônico. No projeto é especificado o local onde será assentado cada tipo de bloco de concreto. No caso, é disponibilizado o projeto da marcação da primeira fiada, nas fiadas acima a amarração deverá ser executada sempre que possível no eixo do bloco inferior, pois, caso contrário, irá reduzir a resistência da alvenaria.

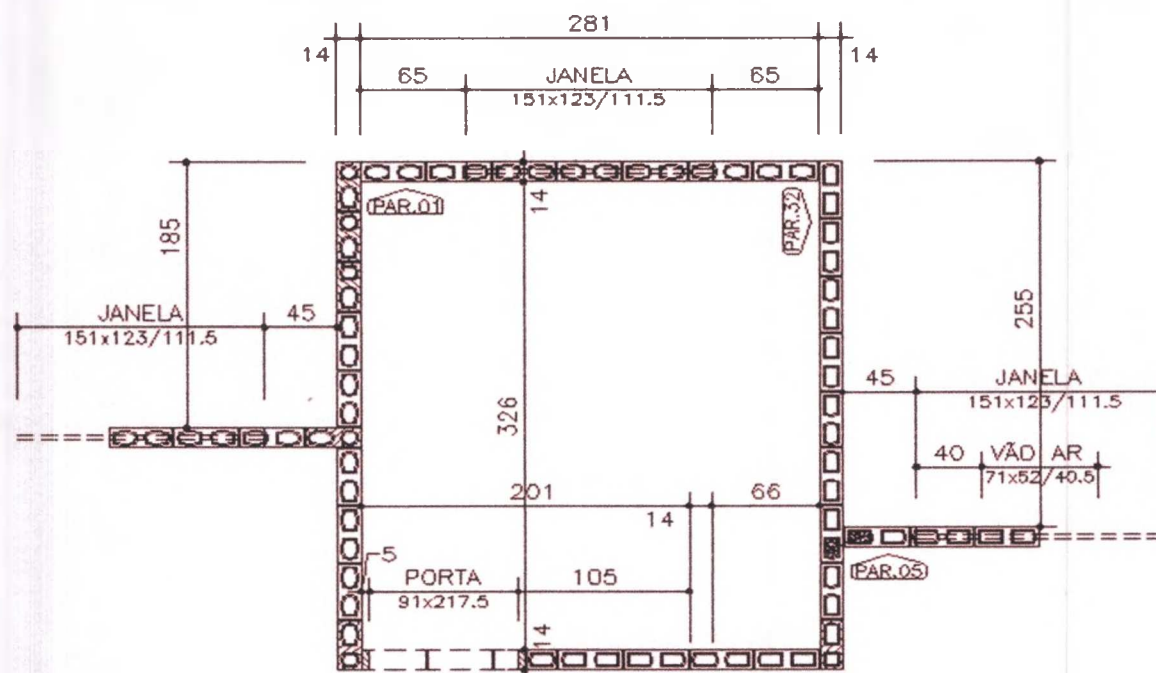


Figura 37

Além da disposição dos blocos nas fiadas, também é disponibilizado no projeto um perfil de elevação transversal e longitudinal das paredes, como visto na figura 38, percebe-se que existem as canaletas para vergas e contra vergas, a cinta de amarração, o bloco compensador, e a armação utilizada na canaleta.

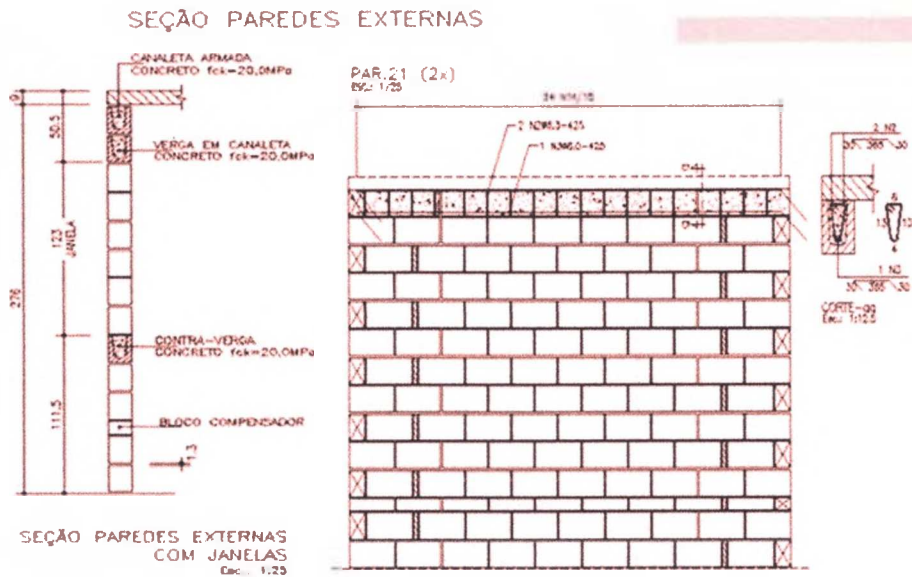


Figura 38 – Detalhe de projeto da alvenaria estrutural

Deve-se enfatizar sobre o processo de execução da elevação das fiadas, pois a amarração deverá ser executada sempre que possível no eixo do bloco inferior, pois, caso contrário, irá reduzir a resistência da alvenaria. Todo o projeto da alvenaria estrutural deve estar bem especificado, pois não pode restar dúvidas.

No canteiro de obras, na parte da betoneira é exposto esse banner com as informações sobre as quantidades de materiais a serem utilizadas para a composição de cada traço de argamassa que vai ser utilizada (figura 39).



Figura 39 – Traços de argamassas e graute utilizados na obra

Na execução do serviço, o primeiro passo após a execução do piso de regularização com concreto magro é a marcação e execução de toda a primeira a primeira fiada do pavimento, como pode ser visto na figura 40, começando dos cantos externos e sempre conferindo o prumo da parede. Procura-se o ponto mais baixo da laje para começar por ele.

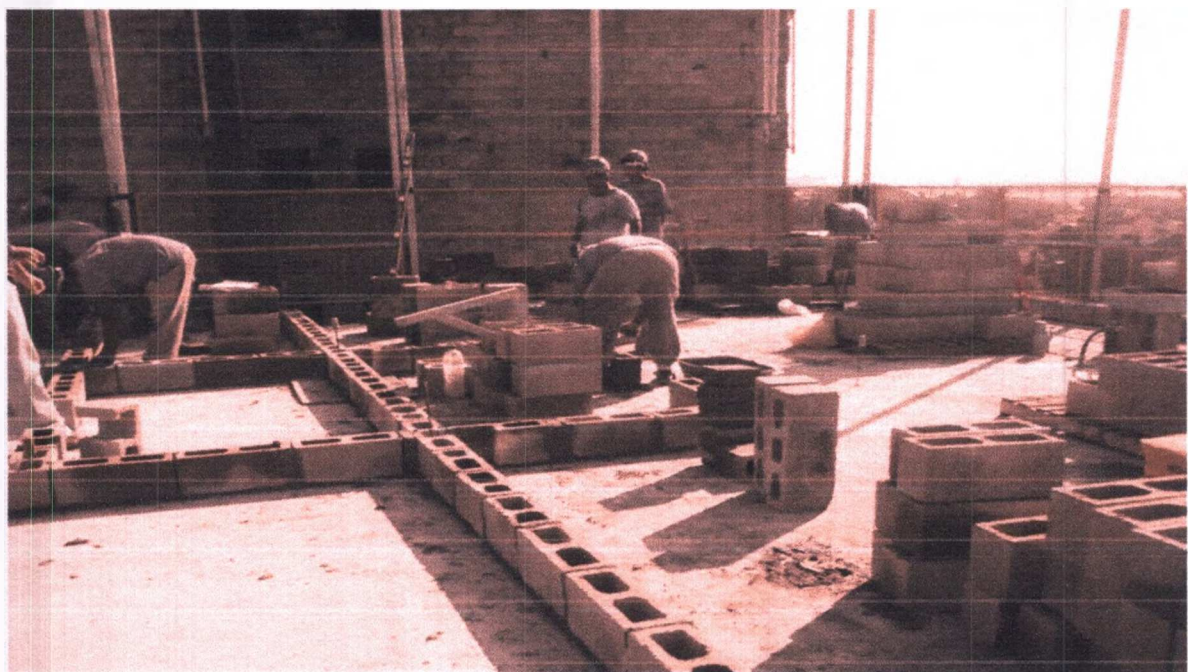


Figura 40 – Marcação da primeira fiada de alvenaria

Na execução da elevação da alvenaria, procede-se o serviço das alvenarias externa e interna até certa altura, onde irá passar uma fiada de blocos de concreto maciços com altura diferente das demais (bloco compensador); continua-se a elevação garantindo os vãos e execução correta das contra-vergas e vergas. As interrupções das elevações de alvenaria devem ser em forma de castelo (figura 41).



Figura 41 – Elevação da alvenaria em forma de castelo

O hall de escada deve ser feito simultaneamente com as paredes do apartamento, assentando-se os degraus de escada junto com a alvenaria do hall. Os degraus de escada deve entrar pelo menos 5cm dentro da parede do hall.

A conclusão dessa etapa construtiva é a execução das cintas de travamento, que são feitas por meio de uma fiada de blocos em forma de canaleta, armados e grauteados, de acordo com a figura 42.

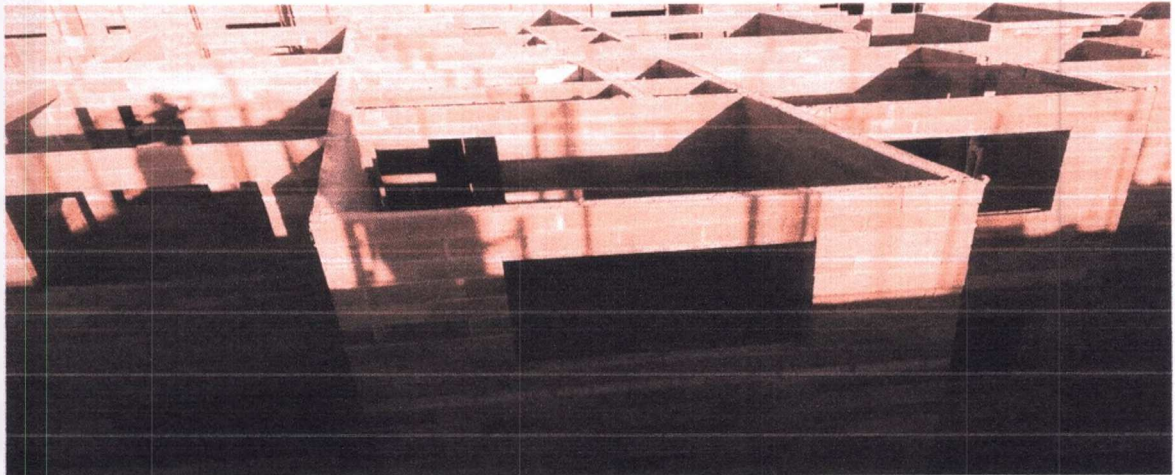


Figura 42 – Fiada de amarração com blocos canaletas grauteados

As juntas de dilatação verticais deverão ter 2 cm de espessura (no mínimo). Colocar isopor no alinhamento das paredes perpendiculares à junta, evitando que caia argamassa entre as duas alvenarias e que elas se unam, conforme a figura 40.

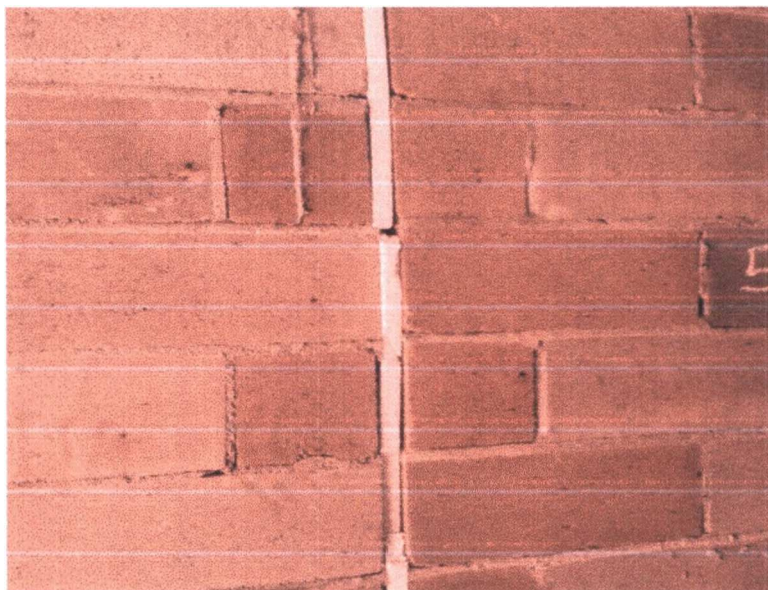


Figura 43 – Junta de dilatação preenchida por isopor

4.6 Segurança no Trabalho

Um ponto observado ao longo do estágio foi a segurança no trabalho do canteiro de obras, pode ser visto que todas as normas são rigorosamente cumpridas. Todos os funcionários, bem como os visitantes, são instruídos a utilizar os EPI's e a fiscalização quanto à esse uso é feita diariamente.

Os EPI'S são de extrema importância para a segurança dos trabalhadores da construção civil e seu uso é obrigatório, caso contrário a empresa está passiva de multa e embargo da obra. Os principais equipamentos de proteção individual utilizados na obra aqui caracterizada são: Capacete; Luva de proteção PVC; Luva de proteção (vaqueta); Protetor auricular tipo plug; Protetor auricular tipo concha; Máscara de proteção; Bota de segurança (PVC); Bota de segurança (couro) e Cinto de segurança tipo paraquedista (figura 44).



Figura 44 – Principais EPI's utilizados na obra

Os EPI's são armazenados na sala de EPI's, que possui um controle rigoroso da entrada e saída de aparelhos, com o objetivo de não haver perdas e consequentes desfalques.

Também observou-se que, para os funcionários que trabalham em altura, é feito um treinamento mensal sobre a NR-35, norma regulamentadora do trabalho em altura, enfatizando os principais pontos de como proceder nesse tipo de trabalho.

4.7 Projeto de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil

Desde 2005, a resolução nº 307 obriga a segregação dos entulhos na própria obra e a destinação adequada de todos os resíduos, já que a responsabilidade, conforme a legislação, é do gerador.

A mesma resolução obriga as construtoras a elaborar o PGRCC - Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como condição para a aprovação dos projetos de construção junto às prefeituras, onde são estimadas a quantidade de cada resíduo, por classe, resultantes daquela construção e é definido para onde os mesmos serão destinados de forma ambientalmente correta.

A destinação inadequada destes resíduos é considerada pela legislação brasileira crime ambiental e, dessa forma, a elaboração do PGRCC é indispensável para o cumprimento da legislação ambiental vigente em nosso país.

Neste sentido, no canteiro de obras do Residencial Dallas Park foi adotado o PGRCC, com práticas de separação dos resíduos gerados e destinação dos mesmos para cooperativas (figura 45), de forma gratuita, onde as mesmas são responsáveis pelo transporte e reciclagem dos resíduos. Foram construídas baias ao longo do canteiro de obras, onde os materiais são dispostos separados, cada um em uma baia de cor diferente, em papelão, material metálico e plástico (figura 46).



Figura 45 – Cooperativa de reciclagem dos resíduos



Figura 46 – Baias de separação dos resíduos

Ao longo do canteiro de obras também foram dispostos baldes para coleta seletiva dos resíduos, como pode ser visto na figura 47.



Figura 47 – Lixeiros para a coleta seletiva dos resíduos

5. CONCLUSÕES E CRÍTICAS

O estágio supervisionado é de fundamental importância na aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso de Engenharia Civil. É de suma importância atrelar o conhecimento teórico com a vivência prática na formação de um bom profissional. Também vale salientar a necessidade de uma boa formação teórica para apresentar soluções para as dificuldades encontradas durante a execução de serviços.

O estágio também permitiu a convivência diária com os demais funcionários de uma obra e por consequência, a importância de uma boa interação entre os mesmos, onde o engenheiro tem de lidar com equilíbrio, respeito e profissionalismo.

Também permitiu a vivência de processos e cobranças da empresa, onde havia exigência para soluções em curto tempo e com responsabilidade. A necessidade de sempre demonstrar esforço e dedicação é evidente, onde a empresa espera por melhores produções e o funcionário tem de estar pronto para assimilar e solucionar problemas a fim de melhorar procedimentos.

Com relação às atividades desenvolvidas e o canteiro de obras do empreendimento em questão, pode-se concluir que:

- Com relação ao canteiro de obras, observou-se que o mesmo atende às necessidades da obra, com estoque de materiais que conferem uma boa logística ao desenvolvimento das atividades;
- Com relação à segurança de trabalho, observou-se que existe um controle rigoroso do uso dos EPI's obrigatórios no canteiro de obras, tanto para trabalhadores, quanto para visitantes. As normas de trabalho em altura também são cumpridas em sua totalidade, inclusive havendo treinamentos mensais sobre a NR-35;
- No tocante as ações sociais desenvolvidas na obra, destaca-se a existência da escola de alfabetização dos funcionários, importante meio de integração dos mesmos;
- No que diz respeito a execução e içamento das lajes, nota-se que deveria haver um maior controle de qualidade no sentido de acompanhar a forma como as lajes estão sendo apoiadas e as clicagens da passagens elétricas nas mesmas, evitando assim quebra após o içamento;
- Sobre o pagamento da mão de obra própria, destaca-se a existência do Índice de produção padrão para cada atividade, quando o funcionário ultrapassa esse valor, é incorporado ao seu salário um prêmio produção. Observou-se que, após a implementação desse sistema, a produtividade na obra aumentou significativamente;
- Observou-se também que um setor que pode ser melhorado é o de suprimentos, pois existe considerável falta de alguns materiais, prejudicando o cronograma de entrega do empreendimento.

Por fim, o estágio é uma disciplina essencial na formação profissional, apresentando eficazmente a solidificação da teoria, fundamentando e abastecendo o aluno com respostas para problemas práticos e auxiliando-o a enfrentar situações que somente a teoria não seria capaz de transmitir.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvenaria de tijolo cerâmico - Rocha construções. Disponível em: <http://acateradecanaa.blogspot.com.br/2011/01/inicio-da-alvenaria-do-abrigo-da.html>.

Acesso em: 01 de agosto de 2014.

Alvenaria estrutural – Salema Construções. Disponível em: <http://www.salema.com.br/produtos/alvenaria-estrutural/>. Acesso em 01 de agosto de 2014.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12666: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. *Rio de Janeiro*, ABNT, 1992, 17p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 8798/1985. Execução e controle de obras de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto.

BORGES, A. C., *Prática das Pequenas Construções Vol. I*. 9ª edição, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 2009.

BOTELHO, I. V., *Segurança no trabalho: Atuação preventiva e repressiva do direito*. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Minas Gerais – MG. 2011.

FILHO, A. B. A. *et. al.* (2010). Chapisco, emboço e reboco: definição geral. Disponível em: <http://construfacilrj.com/chapisco-emboco-reboco-definicao-geral/>. Acesso em: 31 de agosto de 2014.

FILHO, M. B. das C. *Notas de aula*. UFCG. Campina Grande – PB;

Residencial Dallas Park. Disponível em: <
<http://www.mrv.com.br/imoveis/apartamentos/paraiba/campinagrande/liberdade/residencialdallaspark/>>. Acesso em: 22 de agosto de 2014.

Revestimento de argamassa – Comunidade da Construção. Disponível em:
<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/4/caracteristicas/o-sistema/61/caracteristicas.html>. Acesso em: 01 de agosto de 2014.

SABBATINI, F. H. Argamassa de assentamento para paredes de alvenaria resistente. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1986.

SAURIN, T. A. F. Planejamento de Canteiro de Obras e Gestão de Projetos (Recomendações técnicas HABITARE). Volume III, Porto Alegre: ANTAC, 2006.

VIEIRA, S. I. Medicina básica do trabalho. 1ª Ed. Vol II, Curitiba: Gênese, 1994.