

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

SUPERVISIONADO

PROFESSOR SUPERVISOR: ADJALMIR ALVES ROCHA

ALUNA: FLÁVIA LIMA BARBOSA

MATRÍCULA: 20211402

CAMPINA GRANDE, DEZEMBRO DE 2007.

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

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR REALIZADO
NO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA
PRATA-CAMPINA GRANDE-PB.**



Flávia Lima Barbosa

Aluna de Graduação em Engenharia Civil



Adjalmir Alves Rocha

Professor do Departamento de Engenharia Civil / Orientador

CAMPINA GRANDE, DEZEMBRO DE 2007.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar a vida e guiar sempre meus passos durante todo o curso de Engenharia Civil.

Aos meus pais, meus irmãos e familiares pelo incentivo, apoio, paciência e compreensão.

Ao meu noivo Marcony Araújo, pessoa que vive em meu coração, pelo constante apoio e incentivo.

Ao professor Adjalmir Alves Rocha por me orientar neste trabalho e pelos conhecimentos teóricos e práticos ensinados.

Aos engenheiros, mestres e operários, pelos conhecimentos práticos adquiridos ao longo do estágio.

A Kaliana e Marcondes, pela amizade, companheirismo, paciência e estudo ao longo destes anos do curso.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

SUMÁRIO

Capítulo 1	1
1.1. Apresentação	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Introdução.....	2

Capítulo 2.....	3
2.1. Controle de qualidade na construção civil	3
2.2. Construção.....	4
2.3. Fases da construção.....	5
2.3.1. Locação da obra	6
2.3.2. Aterro e reaterro.....	6
2.3.3. Fundações	6
2.4. Concreto	7
2.4.1. Dosagem do Concreto	8
2.4.2. Dosagem Experimental	8
2.4.3. Preparo do Concreto.....	8
2.4.4. Lançamento do concreto.....	9
2.4.5. Adensamento e cura do concreto	10
2.4.6. Concreto usinado.....	11
2.5. Fôrmas e escoramentos	11
2.5.1. Pilares	12
2.5.2. Lajes e vigas	13
2.5.3. Retirada de fôrmas.....	13
2.6. Ferros para armação	14
2.7. Alvenaria	15
2.7.1. Levantamento de paredes	16
2.8. Revestimento de paredes,tetos e muros	16
2.8.1. Argamassa	16
2.8.2.Chapisco	17

2.8.3. Emboço.....	17
2.8.4. Assentamento de Taliscas (talcos ou calços)	18
2.8.5. Guias mestras	19
2.8.6. Reboco	20
<hr/>	
Capítulo 3.....	22
3.1.Dados do Condomínio Residencial da Prata	22
3.1.1. Situação do lote em relação à quadra em que se encontra	22
3.1.2. Projeto Arquitetônico	23
3.1.3. Edificações Vizinhas.....	25
3.1.4. Características do Terreno.....	25
3.1.5. Instalações do Canteiro de Obras.....	25
3.1.6. Armazenamento de materiais	26
3.1.7. Escritório e Almoxerifado	27
3.1.8. Local para refeições	28
3.1.9. Instalações Sanitárias e Vestiário	28
3.1.10. Segurança no Trabalho	29
<hr/>	
Capítulo 4.....	32
4.1. Concreto	32
4.1.1. Resistência do Concreto	32
4.1.2. Inspeção da Concretagem.....	33
4.1.3. Detalhes Construtivos	36
4.2. Alguns erros verificados.....	38
4.3. Cronograma de Atividades	
<hr/>	
Capítulo 5	40
5.1. Considerações Finais.....	40
<hr/>	
Referências	41

Lista de Figuras

Figura 1 - Tijolo com furo prismático.....	15
Figura 2 - Nivelamento na elevação da alvenaria.....	16
Figura 3 - Colocação de Taliscas.....	19
Figura 4 - Colocação de taliscas para verificar o prumo da parede.....	19
Figura 5 - Nivelamento da argamassa com auxílio de régua.....	20
Figura 6 - Nivelamento da argamassa com auxílio de régua (pavimento garagem).....	20
Figura 7 - Esboço do Condomínio Residencial da Prata.....	23
Figura 8 - Planta Baixa Área de Lazer.....	24
Figura 9 - Planta Baixa 1º Pavimento Tipo.....	24
Figura 10 - Planta Baixa 2º Pavimento Tipo.....	24
Figura 11 - Planta Baixa 3º Pavimento Tipo.....	24
Figura 12 - Armazenamento de cimento.....	26
Figura 13 - Armazenamento de Cal.....	26
Figura 14 - Armazenamento de Pastilhas.....	26
Figura 15 - Armazenamento de Tijolos.....	27
Figura 16 - Armazenamento de Vidros.....	27
Figura 17 - Esboço da localização do escritório da obra.....	27
Figura 18 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI).....	30
Figura 19 - Equipamentos de Proteção de Membros (EPM).....	31
Figura 20 - Concreto na Betoneira.....	32
Figura 21 - Caminhão com concreto usinado.....	32
Figura 22 - Laje do 2º pavimento antes da colocação da ferragem.....	33
Figura 23 - Laje do 2º pavimento sendo colocada à ferragem.....	34
Figura 24 - Laje do 2º pavimento após da colocação da ferragem.....	34
Figura 25 - Laje do 2º pavimento colocação do desmoldante.....	35
Figura 26 - Vibrador de imersão.....	35
Figura 27 - Retirada de Cumbucas.....	36
Figura 28 - Escoramentos metálicos verticais.....	37
Figura 29 - Telas de proteção danificadas.....	38
Figura 30 - Ferragens Expostaa.....	38

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1: APRESENTAÇÃO, OBJETIVOS E INTRODUÇÃO.

1.1. APRESENTAÇÃO

O estágio curricular da graduanda em Engenharia Civil pela UFCG, Flávia Lima Barbosa, foi desenvolvido no Condomínio Residencial Castelo da Prata, localizado na Prata, onde foram realizadas as seguintes atividades: verificação de plantas e projetos; montagem, colocação e retirada das fôrmas; verificação do quadro de ferragens; concretagem de laje; controle durante o transporte, lançamento e adensamento do concreto. Também verificou-se a parte de revestimento externo.

No Condomínio Residencial Castelo da Prata a presente aluna ficou sob responsabilidade da orientação e fiscalização do Engenheiro Civil *Eldo Junior*, e do Engenheiro Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti, tendo como professor orientador e Arquiteto Adjalmir Alves Rocha.

1.2. OBJETIVOS

O estágio curricular tem como principal objetivo complementar o aprendizado dos alunos que queiram ingressar no mercado de trabalho unindo os conhecimentos adquiridos na UNIVERSIDADE com a prática. Tem também como finalidade desenvolver nos estudantes raciocínios práticos, lógicos e realistas dos trabalhos desenvolvidos no dia-a-dia na construção civil.

muito variável, por isto, toda experiência transmitida pelas gerações de construtores sempre se relaciona ao tipo de solo existente (Hachich, et. al., 1998).

As fundações devem ter resistência adequada para suportar as tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais.

2.4. CONCRETO

Segundo Yazigi (2002), o concreto de cimento portland é um material constituído por um aglomerante, pela mistura de um ou mais agregados e água. Deverá apresentar, quando recém-misturado, propriedades de plasticidade tais que facilitem seu transporte, lançamento e adensamento, quando endurecido, propriedades que atendam ao especificado em projeto quanto às resistências à compressão e à tração, módulo de deformação e outras.

As barras da armadura devem absorver os esforços de tração que surgem nas peças submetidas à flexão ou à tração, já que o concreto possui alta resistência à compressão, porém pequena resistência à tração. Tendo em vista que o concreto tracionado não pode acompanhar as grandes deformações do aço, o concreto fissa-se na zona de tração; os esforços de tração devem ser absorvidos apenas pelo aço.

Uma viga de concreto simples romperia bruscamente após a primeira fissura, uma vez atingida a baixa resistência à tração do concreto, sem que fosse aproveitada a sua alta resistência à compressão. A armadura deve, portanto ser colocada na zona de tração das peças estruturais, e sempre que possível, na direção dos esforços internos de tração. A alta resistência à compressão do concreto pode ser aproveitada na flexão, em vigas e lajes.

No início da obra é imperativo que seja feita uma adequada caracterização de fornecedores, dando preferência àqueles que disponibilizem de produtos uniformes, ainda que de qualidade média. Nessa fase deve ser verificado o comportamento do material em função do meio ao qual estará sujeita a estrutura. Posteriormente, no decorrer da obra, precisam ser procedidos ensaios de controle com a finalidade de verificar a uniformidade dos materiais constituintes do concreto, com relação ao inicialmente caracterizados (Yazigi, 2002).

As propriedades básicas do concreto não endurecido são a trabalhabilidade; exsudação (transpiração); tempos de início e fim de pega; e do concreto endurecido, resistência aos esforços mecânicos; propriedades técnicas; deformações em face das ações extrínsecas e solicitações mecânicas; permeabilidade e durabilidade diante da ação do meio ambiente.

2.4.1. DOSAGEM DO CONCRETO

O concreto deverá ser dosado de modo a assegurar, após a cura, a resistência indicada no projeto estrutural. A resistência-padrão terá de ser a de ruptura de corpos-de-prova de concreto simples aos 28 dias de idade. O cimento precisa ser sempre indicado em peso, não sendo permitido o seu emprego em frações de saco. A relação água-cimento não poderá ser superior a 0,6.

2.4.2. DOSAGEM EXPERIMENTAL

A dosagem experimental é realizada em laboratório sendo necessário o conhecimento específico das pedras, areia, o tipo de marca de cimento que vai utilizar, além das características principais da obra (por exemplo, o espaçamento da armadura, o tipo de lançamento do concreto etc.).

Segundo Yazigi (2002), a dosagem experimental é a mais econômica e com menores desvios-padrão e coeficientes de variação, coeficientes esses que medem a estabilidade de resultado das amostras do concreto que são enviadas para o teste de rompimento na prensa. A técnica de dosagem experimental tem algumas desvantagens, tais como, o consumo de tempo, o custo com o trabalho de experimentação.

2.4.3. PREPARO DO CONCRETO

Deve-se verificar constantemente a qualidade dos agregados, rejeitando e devolvendo os fornecimentos insatisfatórios que não correspondem à especificação do pedido ou amostra, antes fornecido e aceito. Para a betoneira, depois de cada fim de concretagem ou fim de jornadas, deve-se haver uma boa limpeza interna, já que o concreto incrustado entre as paletas reduz a eficiência da mistura.

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1: APRESENTAÇÃO, OBJETIVOS E INTRODUÇÃO.

1.1. APRESENTAÇÃO

O estágio curricular da graduanda em Engenharia Civil pela UFCG, Flávia Lima Barbosa, foi desenvolvido no Condomínio Residencial Castelo da Prata, localizado na Prata, onde foram realizadas as seguintes atividades: verificação de plantas e projetos; montagem, colocação e retirada das fôrmas; verificação do quadro de ferragens; concretagem de laje; controle durante o transporte, lançamento e adensamento do concreto. Também verificou-se a parte de revestimento externo.

No Condomínio Residencial Castelo da Prata a presente aluna ficou sob responsabilidade da orientação e fiscalização do Engenheiro Civil *Elto Júnior*, e do Engenheiro Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti, tendo como professor orientador e Arquiteto Adjalmir Alves Rocha.

1.2. OBJETIVOS

O estágio curricular tem como principal objetivo complementar o aprendizado dos alunos que queiram ingressar no mercado de trabalho unindo os conhecimentos adquiridos na UNIVERSIDADE com a prática. Tem também como finalidade desenvolver nos estudantes raciocínios práticos, lógicos e realistas dos trabalhos desenvolvidos no dia-a-dia na construção civil.

1.3 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é uma das atividades que mais gera empregos e renda, movimentando uma grande quantidade de recursos humanos e financeiros. Estes recursos, por sua vez, devem ser geridos de forma racional a fim de se reduzir custos. Uma boa administração dessa atividade começa com um bom planejamento de todas as atividades a serem desenvolvidas.

O desperdício nas indústrias de construção civil brasileira, de acordo com pesquisas feitas recentemente, fica em torno de 20% de todos os materiais trabalhados. Por outro lado, as perdas financeiras atingem índices não inferiores a 10% dos custos totais da obra (IBGE). Estas perdas estão principalmente associadas à má qualificação da mão-de-obra utilizada, projetos mal elaborados, planejados e orçados.

A mão-de-obra é um dos principais insumos na formação do custo da construção, chegando a responder por cerca de 55% do total no sub-setor da construção habitacional – incluindo os encargos sociais (SindusCon-SP). Este percentual vem aumentando a cada ano com queda na sua produtividade média na construção civil.

Diferentemente da indústria, a produtividade na construção é muito mais sensível e dependente do braço operário e de seu saber difundido na realização dos serviços. Em particular, as comunicações no processo produtivo são na maioria das vezes do tipo homem-homem, onde a gestão humana no trabalho é mais determinante do que a gestão técnica do trabalho. Isto quer dizer que o ritmo e a qualidade do trabalho dependem quase que exclusivamente do trabalhador. Como resultado da gestão humana, a estrutura hierárquica do ofício tornou-se, assim, o instrumento mais eficiente de controle da produção.

Diante dos inúmeros atributos que um projeto bom de engenharia deve ter, os canteiros de obra devem ser mais precisos e racionalizados, será importante planejar, organizar e manter a produção do ritmo programado. O conhecimento técnico é importante na qualidade da construção, mas não deve tirar o profissional do foco de coordenação, gestão, função social e preocupação com o ambiente.

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. CONTROLE DE QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Nos últimos anos, vêm sendo realizados grandes esforços para introdução da Qualidade Total na construção civil. Ocorre, porém que a construção possui características singulares que dificultam a utilização na prática das teorias modernas de qualidade.

Segundo Yazigi (2002), algumas peculiaridades da construção que dificultam a transposição de conceitos e ferramentas de qualidade aplicados na indústria são:

- A construção é uma indústria de caráter nômade;
- Utiliza mão-de-obra intensiva e pouco qualificada, sendo certo que o emprego desses trabalhadores tem caráter eventual e suas possibilidades de promoção são pequenas, o que gera baixa motivação no trabalho;
- As responsabilidades são diversas e pouco definidas;
- São empregadas especificações complexas, muitas vezes conflitantes e confusas, etc.

Os principais problemas que ocorrem em empresas de construção civil nas fases de projeto e na execução da obra, de acordo com o controle de qualidade são (Sacomano, 1998):

- **No projeto:**
 - Necessidade de terem-se projetos completos para iniciar a obra;
 - Erro de cotas, níveis, alturas, falta de correspondência entre as discriminações e memoriais;

- Falta de arquivo de plantas, dificultando a sua localização;
 - Falta de auxílios para a visualização espacial;
 - Falta de integração entre projetos, orçamento, discriminações e locais de aplicação de materiais.
- Na execução da obra:
- Falta de local para treinamento e reunião equipado em obra;
 - Falta de entretenimento para momentos de lazer;
 - Excessivo número de acidentes e incidentes;
 - Falta de amostra de serviços que podem servir como padrão;
 - Inquietações quanto a questões trabalhistas e de pagamento, pela não afixação de avisos;
 - Alienação em relação ao que está sendo construído;
 - Tapume em péssimas condições e utilizado para esconder a precariedade da organização interna no canteiro;
 - Plantas com tamanho difícil de manusear,, rasgadas e ilegíveis;
 - Dificuldade de acesso devido a portão pequeno, sem rampas de acesso junto à sarjeta;

A base da garantia da qualidade está no planejamento e na sistematização (formalização) de processos. Esta formalização estrutura-se na documentação escrita, que será de fácil acesso, permitindo identificar o caminho percorrido. A garantia da qualidade dos serviços é assegurada pela utilização das técnicas de gerência de processos.

2.2. CONSTRUÇÃO

Nas obras de construção civil, o engenheiro deve ter o conhecimento dos materiais oferecidos pela natureza ou indústria para utilização nas obras, assim como a melhor forma de sua aplicação, origem e particularidade. Deve-se compreender a resistência dos materiais empregados na construção e os esforços aos quais estão submetidos, assim como o cálculo da estabilidade das construções.

É importante ter o conhecimento da arte necessária para que a execução possa ser executada através das normas de bom gosto, caráter e estilo arquitetônico. Ter o conhecimento dos métodos construtivos que em cada caso são adequados à aplicação, sendo função da natureza dos materiais, climas, meios de execução disponíveis e condições sociais.

2.3. FASES DA CONSTRUÇÃO

As obras de construção de edifícios têm seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras. O canteiro de obras se constitui no conjunto de instalações que dão suporte a uma edificação, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores.

É de fundamental importância, que durante o planejamento da obra, a construção do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem definidas, para que o processo de construção não seja prejudicado, e em paralelo, ofereça condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção.

Segundo Yazigi (2002), os canteiros de obras têm de dispor de instalação sanitária; vestiário; alojamento (*); local de refeições; cozinha (quando houver preparo de refeições); lavanderia (*); área de lazer (*); ambulatório (quando se tratar de frentes de trabalho com 50 ou mais operários). O cumprimento do disposto nos itens assinalados com (*) é obrigatório nos canteiros onde houver trabalhadores alojados.

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

Existem ainda os serviços de execução, que são os trabalhos da construção propriamente dita que envolvem a abertura das cavas, execução dos alicerces, fundação das obras de concreto, entre outros, e os serviços de acabamento que são os trabalhos finais da construção (assentamento das esquadrias e dos rodapés; envidraçamento dos

caixilhos de ferro e de madeira; pintura geral; colocação dos aparelhos de iluminação; acabamento dos pisos; limpeza geral).

2.3.1. LOCAÇÃO DA OBRA

A locação será executada por profissional habilitado (utilizando instrumentos e métodos adequados), que deverá implementar marcos (estacas de posição) com cotas de nível perfeitamente definidas para demarcação dos eixos (Yazigi, 2002). É necessário fazer a verificação das estacas de posição (piquetes) das fundações, por meio da medida de diagonais, estando a precisão da locação dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.

Nas escavações devem ser verificadas algumas ocorrências para evitar as perturbações oriundas dos fenômenos de deslocamentos, tais como, escoamento ou ruptura do terreno das fundações; descompressão do terreno da fundação, descompressão do terreno pela planta.

2.3.2. ATERRO E REATERRO

As superfícies a serem aterradas deverão ser previamente limpas, cuidando-se para que nelas não haja nenhum espécime de vegetação (cortada ou não) nem qualquer tipo de entulho, quando do início dos serviços.

Segundo Yazigi (2002), os trabalhos de aterro e reaterro das cavas de fundação terão de ser executados com material escolhido, de preferência areia ou terra, sem detritos vegetais, pedras ou entulho em camadas sucessivas de 30 cm (material solto), devidamente molhadas e apiloadas, manual ou mecanicamente, a fim de serem evitadas *ulteriores fendas, trincas e desníveis em virtude de recalque nas camadas aterradas.*

2.3.3. FUNDAÇÕES

Todo projeto de fundações contempla as cargas aplicadas pela obra e a resposta do solo a estas solicitações. Os solos são muito distintos entre si e respondem de maneira

muito variável, por isto, toda experiência transmitida pelas gerações de construtores sempre se relaciona ao tipo de solo existente (Hachich, et. al., 1998).

As fundações devem ter resistência adequada para suportar as tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais.

2.4. CONCRETO

Segundo Yazigi (2002), o concreto de cimento portland é um material constituído por um aglomerante, pela mistura de um ou mais agregados e água. Deverá apresentar, *quando recém-misturado, propriedades de plasticidade tais que facilitem seu transporte, lançamento e adensamento, quando endurecido, propriedades que atendam ao especificado em projeto quanto às resistências à compressão e à tração, módulo de deformação e outras.*

As barras da armadura devem absorver os esforços de tração que surgem nas peças submetidas à flexão ou à tração, já que o concreto possui alta resistência à compressão, porém pequena resistência à tração. Tendo em vista que o concreto tracionado não pode acompanhar as grandes deformações do aço, o concreto fissura-se na zona de tração; os esforços de tração devem ser absorvidos apenas pelo aço.

Uma viga de concreto simples romperia bruscamente após a primeira fissura, uma vez atingida a baixa resistência à tração do concreto, sem que fosse aproveitada a sua alta resistência à compressão. A armadura deve, portanto ser colocada na zona de tração das peças estruturais, e sempre que possível, na direção dos esforços internos de tração. A alta resistência à compressão do concreto pode ser aproveitada na flexão, em vigas e lajes.

No início da obra é imperativo que seja feita uma adequada caracterização de fornecedores, dando preferência àqueles que disponibilizem de produtos uniformes, ainda que de qualidade média. Nessa fase deve ser verificado o comportamento do material em função do meio ao qual estará sujeita a estrutura. Posteriormente, no decorrer da obra, precisam ser procedidos ensaios de controle com a finalidade de verificar a uniformidade dos materiais constituintes do concreto, com relação ao inicialmente caracterizados (Yazigi, 2002).

As propriedades básicas do concreto não endurecido são a trabalhabilidade: exsudação (transpiração); tempos de início e fim de pega; e do concreto endurecido, resistência aos esforços mecânicos; propriedades técnicas; deformações em face das ações extrínsecas e solicitações mecânicas; permeabilidade e durabilidade diante da ação do meio ambiente.

2.4.1. DOSAGEM DO CONCRETO

O concreto deverá ser dosado de modo a assegurar, após a cura, a resistência indicada no projeto estrutural. A resistência-padrão terá de ser a de ruptura de corpos-de-prova de concreto simples aos 28 dias de idade. O cimento precisa ser sempre indicado em peso, não sendo permitido o seu emprego em frações de saco. A relação água-cimento não poderá ser superior a 0,6.

2.4.2. DOSAGEM EXPERIMENTAL

A dosagem experimental é realizada em laboratório sendo necessário o conhecimento específico das pedras, areia, o tipo de marca de cimento que vai utilizar, além das características principais da obra (por exemplo, o espaçamento da armadura, o tipo de lançamento do concreto etc.).

Segundo Yazigi (2002), a dosagem experimental é a mais econômica e com menores desvios-padrão e coeficientes de variação, coeficientes esses que medem a estabilidade de resultado das amostras do concreto que são enviadas para o teste de rompimento na prensa. A técnica de dosagem experimental tem algumas desvantagens, tais como, o consumo de tempo, o custo com o trabalho de experimentação.

2.4.3. PREPARO DO CONCRETO

Deve-se verificar constantemente a qualidade dos agregados, rejeitando e devolvendo os fornecimentos insatisfatórios que não correspondem à especificação do pedido ou amostra, antes fornecido e aceito. Para a betoneira, depois de cada fim de concretagem ou fim de jornadas, deve-se haver uma boa limpeza interna, já que o concreto incrustado entre as paletas reduz a eficiência da mistura.

As condições das paletas devem ser verificadas periodicamente. Quando as paletas estão desgastadas, a mistura da massa de concreto é insatisfatória. Neste caso é necessária uma reforma da betoneira.

O tipo e capacidade da betoneira devem ser escolhidos conforme o volume e prazos previstos para as concretagens. Um dimensionamento errado prejudica muito o andamento da obra.

Pode-se considerar três tipos de preparo de concreto:

- Preparo de concreto para serviços de pequeno porte, com betoneira no canteiro e sem controle tecnológico;
- Preparo do concreto em obras de grande porte, com betoneira ou central no canteiro e com controle tecnológico;
- Fornecimento do concreto pelas centrais de concreto.

2.4.4. LANÇAMENTO DO CONCRETO

Antes da concretagem devem-se molhar as fôrmas. É importante impedir que as fôrmas sofram qualquer tipo de contaminação durante a concretagem, eliminando os principais focos como, por exemplo, barro dos pés dos operários.

Lançar o concreto tendo o cuidado de não formar grande acúmulo de material em um ponto isolado da fôrma. Atentar também para o fato de que o concreto deve ser lançado logo após o batimento, não sendo permitido um intervalo superior a 1 h entre o fim da mistura e o lançamento, respeitando sempre o limite de 2½ entre a saída do caminhão da usina e o lançamento.

Em caso de chuva intensa, interromper criteriosamente o lançamento e proteger o trecho já concretado com lona plástica. Decidindo-se por continuar o serviço, é preciso proteger o trecho já concretado, as gericas e o silo do caminhão com lona plástica.

A liberação do lançamento do concreto pode ser feita somente depois da verificação pelo engenheiro responsável ou encarregado das fôrmas, armadura e limpeza. Para limpar peças altas devem existir janelas nas bases das fôrmas, verificando-se se o fundo das peças está bem limpo; isto é muito importante para uma boa ligação do concreto com a base.

2.4.5. ADENSAMENTO E CURA DO CONCRETO

Segundo Yazigi (2002), deve-se definir o diâmetro da agulha do mangote e aplicar a vibração em distâncias iguais a $1\frac{1}{2}$ vez o raio de ação, Tabela 1. Desaconselha-se vibrar além do necessário, pois a permanência excessiva do vibrador imerso poderá causar segregação dos materiais do concreto.

Evitar o contato da agulha do vibrador com as fôrmas, utilizando-o na vertical. Não vibrar o concreto pela armadura, bem como não desligar o vibrador enquanto ele estiver imerso no concreto são medidas importantes. Terminado o trabalho, limpar os materiais e equipamentos em local que não interfira na qualidade das peças concretadas.

A cura é um processo mediante o qual se mantém um teor de umidade satisfatório, evitando a evaporação da água da mistura, garantindo ainda, uma temperatura favorável ao concreto, durante o processo de hidratação dos materiais aglomerantes.

Tabela 1: Diâmetro da agulha do mangote.

Diâmetro da agulha	Raio da ação	Distância entre vibração
25 mm a 30 mm	10 cm	15 cm
35 mm a 50 mm	25 cm	38 cm
50 mm a 75 mm	40cm	60 cm

É essencial para a obtenção de um concreto de boa qualidade. A resistência potencial, bem como a durabilidade do concreto, somente será desenvolvida totalmente, se a cura for realizada adequadamente. Em regiões com incidência de sol intenso, cobrir as lajes com uma lona, a fim de minimizar a perda de água por evaporação.

Caso ocorram defeitos na superfície do concreto, o profissional responsável pela obra pode autorizar que se façam algumas correções. A menos que as áreas sejam reparadas, a umidade pode atingir a armadura, causando sua oxidação (ferrugem) e o conseqüente fissuramento.

2.4.6. CONCRETO USINADO

Na obra do Condomínio Residencial da Prata o concreto utilizado foi o concreto usinado, as seguintes vantagens do concreto usinado são:

- Exatidão nas medidas de areia, brita e cimento, evitando perdas de materiais na obra;
- Produção de concreto e argamassa, feita de acordo com as necessidades, bastando *indicar qual o tipo de produto desejado;*
- Entrega programada (com hora marcada), *garantindo rapidez e maior produtividade da equipe de trabalho na execução da obra;*
- Garantia de qualidade dos produtos, certificada através de rigoroso controle de misturas na usina e de utilização de Corpos de Provas, realizado constantemente como *se fosse um diagnóstico do estado do produto;*
- Redução no controle de suprimentos (material e equipamentos), *diminuição das áreas de estoque e melhor utilização do canteiro de obras.*

O concreto usinado normal é dosado visando à obtenção de concreto compatível com as necessidades das obras correntes. Este concreto alcança resistência de até 40,0 MPa e *pode ser lançado da forma convencional ou através de bombeamento.*

2.5. FÔRMAS E ESCORAMENTOS

Na execução das fôrmas deve ser observada a adoção de contraflechas quando necessárias; superposição nos pilares; nivelamento das lajes e das vigas; *suficiência do escoramento adotado; furos para passagem futura de tubulação; limpeza das fôrmas.*

De acordo com a norma NBR 6118, as vigas de seção retangular, as nervuras das vigas de seção "T" e as paredes das vigas de seção-caixão não poderão ter largura menor que 8 cm. A menor dimensão dos pilares não cintados não será inferior a 20 cm nem a 1/25 da sua altura livre. A espessura das lajes não deverá ser menor do que:

- 5 cm, me lajes de cobertura não em balanço;
- 7 cm, em lajes de piso e lajes em balanço;
- 12 cm, em lajes destinadas a passagem de veículos.

A execução das fôrmas e do escoramento terá de ser feita de modo a haver facilidade na retirada dos seus diversos elementos, mesmo aqueles colocados entre lajes. *Antes do lançamento do concreto as fôrmas precisam ser molhadas até a saturação.*

A garantia de que a estrutura ou qualquer peça da construção seja executada fielmente ao projeto e tenha a forma correta, depende principalmente da exatidão e rigidez das fôrmas e do escoramento. Para conseguir rigidez das fôrmas e obter um concreto fiel ao projeto, são necessárias as seguintes precauções.

2.5.1. PILARES

Devem-se prever contraventamento segundo duas direções perpendiculares entre si. Devem ser bem apoiados no terreno em estacas firmemente batidas ou nas fôrmas da estrutura inferior. Os contraventamentos podem receber esforços de tração e por este motivo devem ser bem fixados com bastantes pregos nas ligações com a fôrma e com os apoios no solo.

No caso de pilares altos, deve-se prever contraventamento em dois ou mais pontos da altura, e deixar janelas intermediárias para concretagem em etapas. Em contraventamentos longos prever travessas com sarrafos para evitar flambagem.

As gravatas devem ter dimensões proporcionais às alturas dos pilares para que possam resistir o empuxo lateral do concreto fresco. Na parte inferior dos pilares, a distância entre as gravatas deve ser de 30 cm a 40 cm.

Deixar na base de pilares uma janela para limpeza e lavagem do fundo (isto é muito importante).

2.5.2. LAJES E VIGAS

Nas fôrmas devem ser verificadas se as amarrações, escoramentos e contraventamentos são suficientes para não haja deslocamentos ou deformações durante o lançamento do concreto. As distâncias máximas de eixo a eixo são as seguintes:

- Para gravatas _____ 0,6 a 0,8 m;
- Para caibros horizontais das lajes _____ 0,5 m;

- Entre mestras ou até apoio nas vigas 1 a 1,2 m
- Entre pontaletes das vigas e mestras das lajes 0,8 a 1 m

Também devem tomados cuidados especiais nos apoios dos pontaletes sobre o terreno para que se evitem recalques e, flexão nas vigas e lajes. Quanto mais fraco o terreno, maior a tábua para que a carga do pontalete seja distribuída em uma área maior. Devem-se prever cunhas duplas nos pés de todos os pontaletes para possibilitar uma desfôrma mais suave e mais fácil.

As lajes nervuradas são utilizadas quando se deseja vencer grandes vãos. O aumento do desempenho estrutural é obtido em decorrência da ausência de concreto entre as nervuras, que possibilita um alívio de peso não comprometendo sua inércia.

Devido à alta relação entre rigidez e peso, apresentam elevadas frequências naturais. Tal fato permite a aplicação de cargas dinâmicas (equipamentos em operação, multidões e veículos em circulação) sem causar vibrações sensíveis ao limite de percepção humano. Para a execução das nervuras são empregadas fôrmas reutilizáveis ou não, confeccionadas normalmente em material plástico, polipropileno ou poliestireno expandido.

2.5.3. RETIRADA DE FÔRMAS

Após todo o processo de cura e completo endurecimento, dá-se a desmoldagem das formas, para que o concreto possa resistir às cargas que atuam sobre ele. Na Tabela 2 a seguir se tem o prazo para retirada das formas para cada estrutura considerando-se a utilização de cimento Portland comum.

Tabela 2: Retirada de formas

Estruturas	Prazo para retirada das formas
Paredes, pilares e faces laterais das vigas	3 dias
Lajes com espessura de até 10 cm	7 dias
Lajes com espessura superior a 10 cm	21 dias
Faces inferiores de vigas de até 10 m de vão	21 dias
Arcos e faces inferiores de vigas de mais de 10 m	28 dias

2.6 FERROS PARA ARMACÃO

Os materiais utilizados na armação são ferro redondo de construção e arame recozido n.º 18. Os ferros podem ser CA-25, CA-50, CA-60.

O trabalho com a armação pode ser dividido em duas fases: corte e preparo e armação. A primeira parte é executada em qualquer local da obra previamente preparada para tal serviço, onde será colocada a bancada de trabalho com os alicates de corte. A barra deve ser estendida antes de ser cortada. Em seguida são feitos os dobramentos, formando ganchos e cavaletes. A segunda fase é executada sobre as próprias fôrmas no caso de vigas e lajes já a armação dos pilares é executada previamente pela impossibilidade de fazê-lo dentro das fôrmas. A Tabela 2 a seguir, expõe as espessuras e pesos dos ferros.

Tabela 3: Espessura e peso dos ferros

ϕ polegada	ϕ milímetro	Kg/m
3/16"	5,0	0,16
1/4"	6,3	0,25
5/16"	8,0	0,40
3/8"	10,0	0,63
1/2"	12,5	1,00
5/8"	16,0	1,60
3/4"	20,0	2,50
1"	25,0	4,00

2.7 ALVENARIA

Modernamente se entende por alvenaria, um conjunto coeso e rígido, de tijolos ou blocos (elementos de alvenaria) unidos entre si por argamassa.

A alvenaria pode ser empregada na confecção de diversos elementos construtivos (paredes, abóbadas, sapatas, etc...) e pode ter função estrutural, de vedação etc... Quando a alvenaria é empregada na construção para resistir cargas, ela é chamada **Alvenaria resistente**, pois além do seu peso próprio, ela suporta cargas (peso das lajes, telhados, pavimento superior, etc...). Quando a alvenaria não é dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada **Alvenaria de vedação**. As paredes utilizadas como elemento de vedação devem possuir características técnicas que são:

- Resistência mecânica
- Isolamento térmico e acústico
- Resistência ao fogo
- Estanqueidade
- Durabilidade

Os materiais constituintes das alvenarias são: tijolos, nos seus diversos tipos, elementos vazados, pedra, argamassa, etc. Para o Condomínio Residencial Castelo da Prata foi utilizado o tijolo cerâmico vazado, moldados com arestas vivas retilíneas, produzidos a partir da cerâmica vermelha, tendo a sua conformação obtida através de extrusão. A Figura 1 ilustra o tipo de tijolo utilizado.

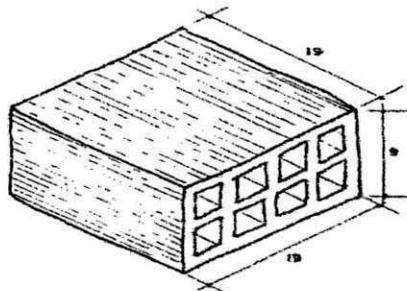


Figura 1: Tijolo com furo prismático

2.7.1 LEVANTAMENTO DAS PAREDES

O levantamento das paredes é iniciado pelos cantos, de preferência os principais, obedecendo para o alinhamento vertical o prumo de pedreiro; no sentido horizontal, uniformizando as alturas ou espessuras das fiadas cabe ao cantilhão funcionar como guia. O cantilhão consiste de uma régua de madeira, com comprimento do pé-direito (distância que vai do piso ao forro) graduada fiada por fiada. A Figura 2 mostra o nivelamento na elevação da alvenaria.

Os cantos são levantados em primeiro lugar, porque desta forma o restante da parede será erguido sem maiores preocupações de prumo e horizontabilidade das fiadas, pois se estica uma linha entre os dois cantos já levantados, fiada por fiada servindo esta guia para os tijolos.

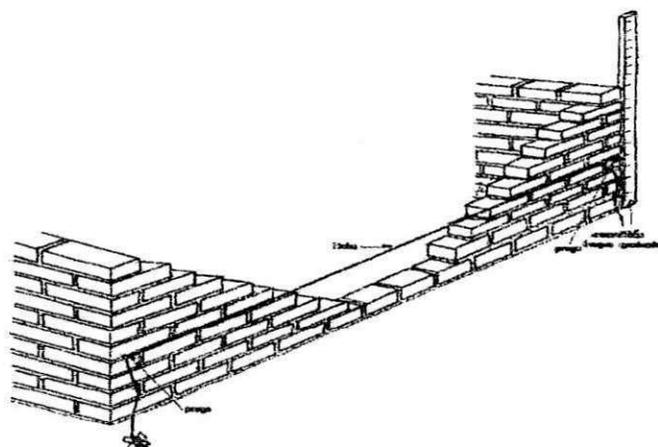


Figura 2: Nivelamento na elevação da alvenaria

2.8 REVESTIMENTO DAS PAREDES, TETOS E MUROS.

2.8.1 ARGAMASSAS

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

Os revestimentos internos e externos devem ser constituídos por uma camada ou camadas superpostas, contínuas e uniformes. O consumo de cimento deve,

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

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

2.8.2 CHAPISCO

É um revestimento rústico empregado nos paramentos lisos de alvenaria, pedra ou concreto; a fim de facilitar o revestimento posterior, dando maior pega, devido a sua superfície porosa. Pode ser acrescido de adesivo para argamassa.

Consiste em lançar sobre o paramento previamente umedecido e com auxílio da colher, uma camada de argamassa.

O chapisco é uma argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar.

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

Os tetos, independentemente das características de seus materiais, devem ser previamente preparados mediante a aplicação de chapisco.

Portanto a camada de chapisco deve ser uniforme, com pequena espessura e acabamento áspero.

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

2.8.3 EMBOÇO

O emboço é uma argamassa mista de cimento, cal e areia nas proporções, conforme a superfície a ser aplicada.

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

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

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

O emboço deve ter uma espessura média de 1,5cm, pois o seu excesso, além do consumo inútil, corre o risco de desprender, depois de seca. Infelizmente esta espessura não é uniforme porque os tijolos têm certas diferenças de medidas, resultando um painel de alvenaria, principalmente o interno, com saliências e reentrâncias que aumentam essa espessura.

As irregularidades da alvenaria são mais freqüentes na face não aparelhada das paredes de um tijolo.

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

2.8.4 ASSENTAMENTO DE TALISCAS (TACOS OU CALÇOS)

No caso de paredes, quando forem colocadas as taliscas, é preciso fixar uma linha na sua parte superior e ao longo de seu comprimento. A distância entre a linha e a superfície da parede deve ser menor ou igual a 1,5cm. As taliscas (calços de madeira de aproximadamente 1x5x12cm) devem ser assentados com argamassa mista de cimento e cal para emboço, com a superfície superior faceando a linha.

Sob esta linha, recomenda-se a colocação das taliscas em distâncias de 1,5m a 2m entre si.

Além de madeira, as taliscas podem ser pedaços de material cerâmico (cacos de piso, azulejo, etc.).

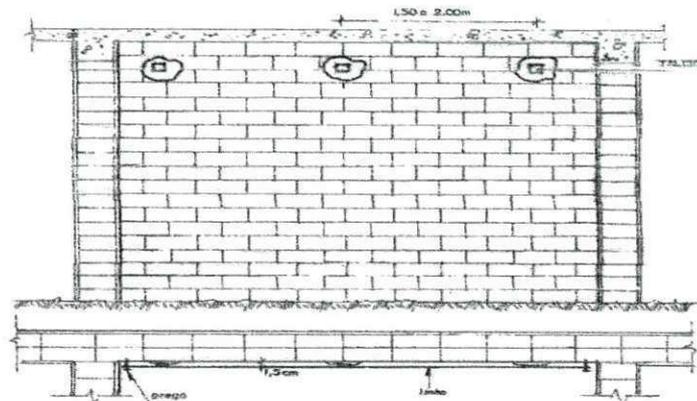


Figura 3: Colocação de Taliscas.

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

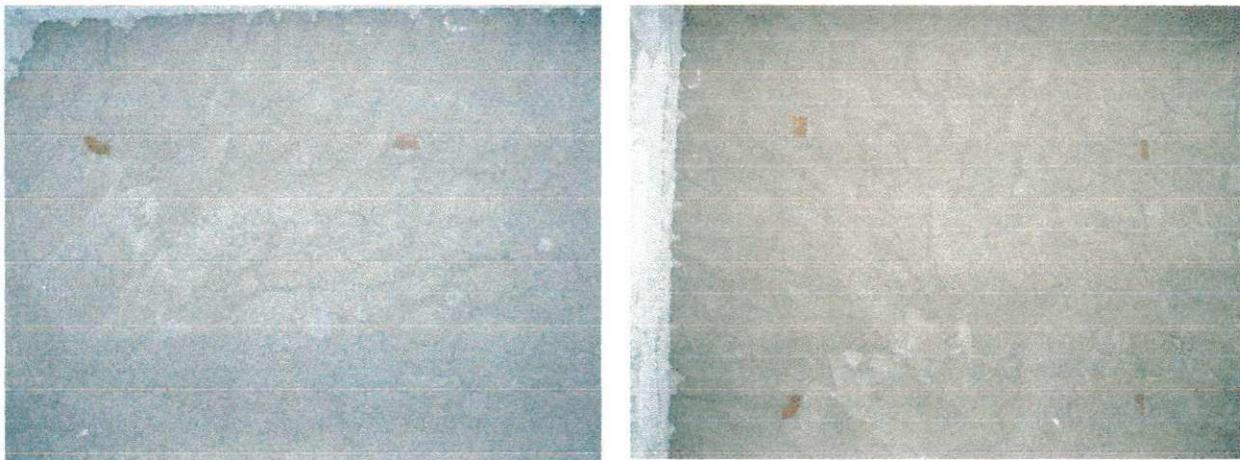


Figura 4: Colocação de taliscas para verificar o prumo da parede.

2.8.5 GUIAS OU MESTRAS

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

A argamassa mista, depois de lançada, deve ser comprimida com a colher de pedreiro e, em seguida, sarrafeada, apoiando-se a régua nas taliscas superiores e inferiores ou intermediárias.

Em seguida, as taliscas devem ser removidas e os vazios preenchidos com argamassa e a superfície regularizada.

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

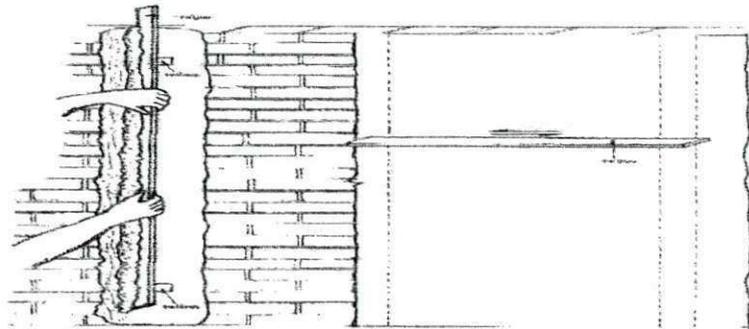


Figura 5: Nivelamento da argamassa com auxílio de régua.



Figura 6: Nivelamento da argamassa com auxílio de régua (pavimento garagem).

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

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

2.8.6 REBOCO

A colocação do reboco é iniciada somente após a colocação de peitoris e batentes e antes da colocação das guarnições e rodapés.

A superfície a ser revestida com reboco deve estar adequadamente áspera, absorvente, limpa e também umedecida.

O reboco é aplicado sobre a base, com desempenadeira e deverá ter uma espessura de 2 mm até 5mm. Em paredes, a aplicação deve ser efetuada de baixo para cima, a superfície deve ser regularizada e o desempenamento feito com a superfície ligeiramente umedecida através de aspersão de água com brocha e com movimentos circulares.

O reboco é constituído, mais comumente, de argamassa de cal e areia.

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL DA PRATA

3.1. DADOS DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL DA PRATA

3.1.1. SITUAÇÃO DO LOTE EM RELAÇÃO À QUADRA

Borges (1990) propõe alguns itens indispensáveis para facilitar o trabalho de construção, caso a obra venha a ser executada, tais como, número das casas vizinhas ao lote, existência ou não de posseção para luz e força (número de postes mais próximo), existência ou não de rede de água; existência ou não de rede de esgoto; existência ou não de rede de gás; existência ou não de cabos telefônicos; profundidade de postos vizinhos (caso não haja rede de água); natureza da via carroçável (asfalto, paralelepípedo, sem pavimentação).

A Figura 7 apresenta um pequeno esboço da localização do Condomínio Residencial da Prata, localizado no bairro da Prata na cidade de Campina Grande - Paraíba.

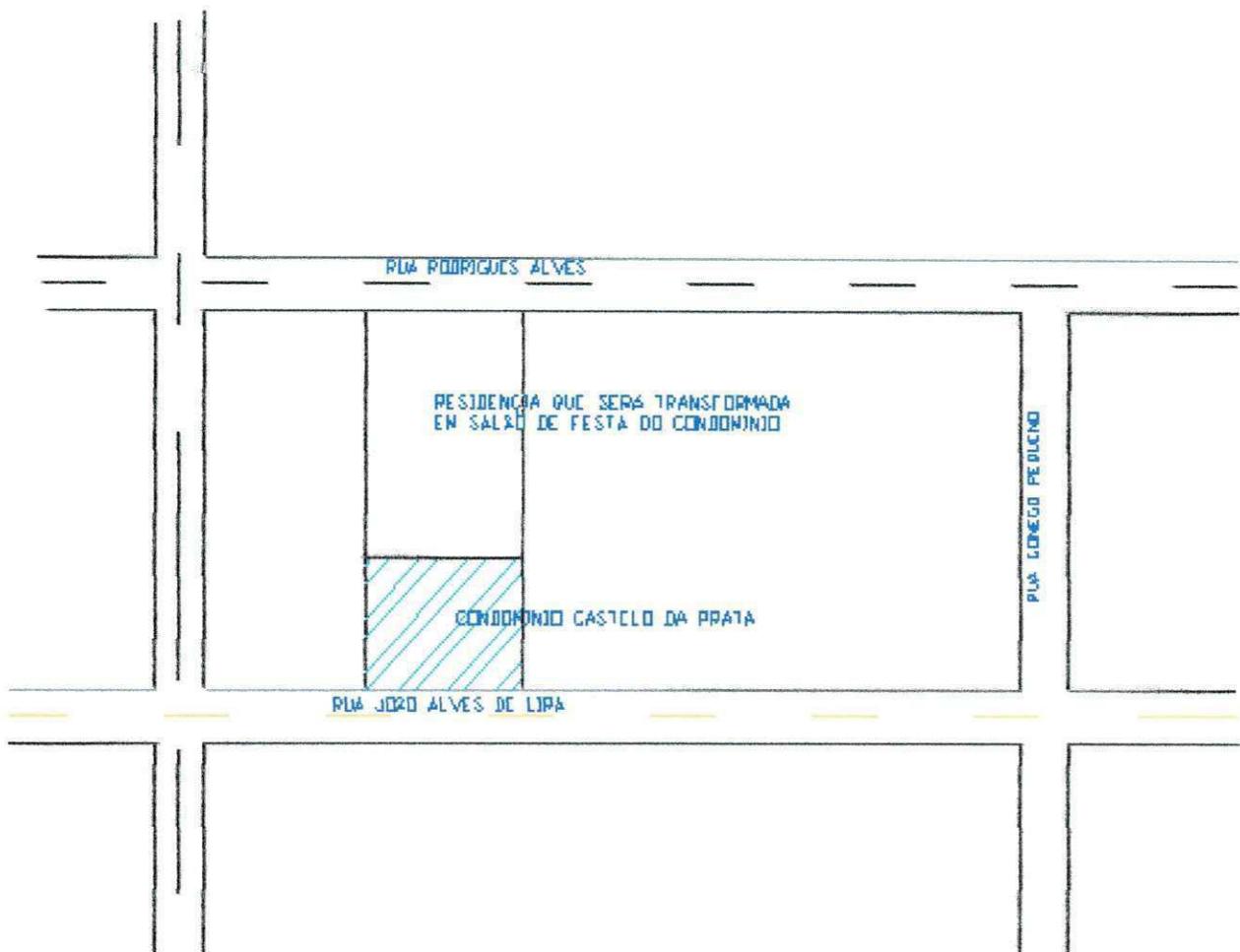


Figura 7: Esboço do Condomínio Residencial da Prata

A edificação esquematizada possui duas casas vizinhas ao lote; possui postes próximos; rede de água; rede de esgoto; existência de cabos telefônicos; asfalto nas ruas *Rua João Alves de Lira e Rodrigues Alves*.

3.1.2. PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto arquitetônico do Residencial Castelo da Prata consta de uma ampla área de lazer, com salão de festas, piscina térmica, quadra de jogos, sala de jogos, uma *belíssima cascata, mezanino para motoristas dos condôminos e para porteiros, elevador panorâmico e de serviço*, entre outros.

O projeto de Ambientação de cada apartamento fica a critério do proprietário, no entanto, o Residencial Castelo da Prata possui três sugestões de plantas baixas, para aqueles que não desejam personalizar seu apartamento como ilustrados abaixo:



Figura 8: Planta Baixa Área de Lazer.

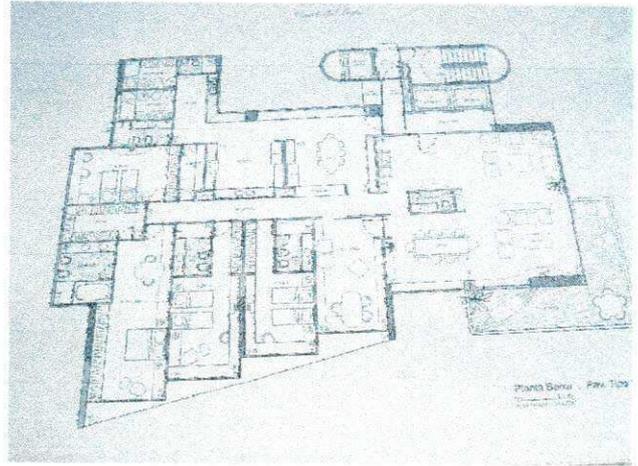


Figura 9: Planta Baixa Pavimento Tipo 01

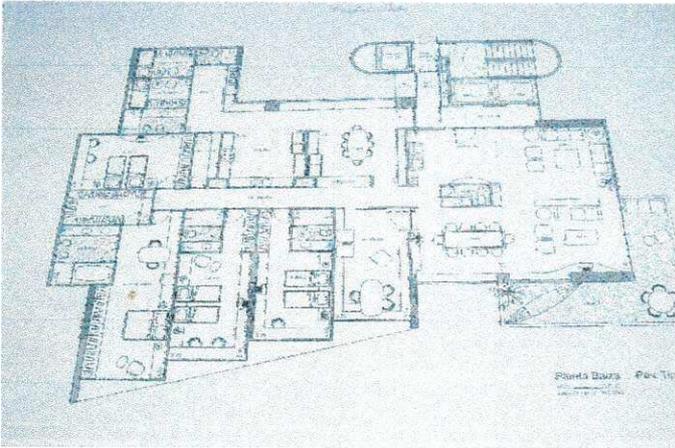


Figura 10: Planta Baixa Pavimento Tipo 02.

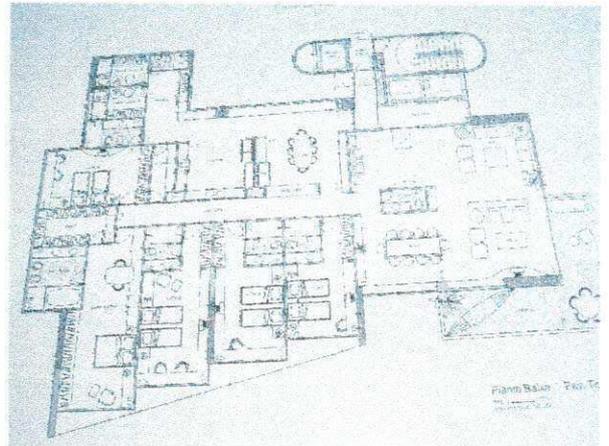


Fig. 11: Planta Baixa Pavimento Tipo 03

3.1.3. EDIFICAÇÕES VIZINHAS

As edificações existentes ao leste e ao oeste do edifício são casas com estrutura de concreto armado, com idade estimada de 20 anos, apresentando-se em bom estado de conservação. Essas edificações possuem um muro como elemento divisorio erguido em alvenaria assentada sobre sapatas de pedra e com pilares de concreto armado.

3.1.4. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

Segundo Yazigi (2002), para fins de projeto das fundações, deverão ser programadas no mínimo Sondagens a Percussão (SPT) de simples reconhecimento dos solos, abrangendo o número, a localização e a profundidade dos furos em função de uma Referência de Nível (RN) bem definida e protegida contra deslocamentos.

O terreno da obra fiscalizada era inicialmente inclinado, foi alterado através de demolição com uso de explosivos, bem como através de procedimentos mecânicos e manuais, para apresentar características planas especificadas no projeto. Sendo a limpeza do mesmo feita através de máquinas e caminhões para transportar o entulho, retroescavadeiras, e escavações manuais.

3.1.5. INSTALAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras normalmente consta de: escritório, barracões para alojamento de materiais, tapumes, instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos, tanques para acúmulo de água, e ferramentas.

O vestuário, sanitários, refeitório, administração, escritório, bebedouro, betoneira e o almoxarifado, localizam-se na própria obra, o que facilita os trabalhos dos operários e dos engenheiros.

O fechamento da obra é de extrema importância para que se possa evitar a entrada de pessoas estranhas, o que poderia vir a causar acidentes graves, na obra.

3.1.6 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

▪ **Cimento, Tijolo, Pastilhas, Vidraças e Cal**

O cimento utilizado na construção é o Cimento Portland Nassau CP II – Z – 32. Este material deve ser armazenado empilhado com altura máxima de 10 sacos e abrigado em local protegido das intempéries, assentados em um tablado de madeira para evitar a umidade do solo. A Figura 6 a seguir ilustra o armazenamento do cimento.



Figura12: Armazenamento de cimento

A armazenagem da cal, das pastilhas, dos vidros e dos tijolos estão ilustradas nas Figuras 13, 14, 15 e 16 abaixo.



Figura 13: Armazenamento de Cal.



Figura 14: Armazenamento de Pastilhas.



Figura 15: Armazenamento de Tijolos.



Figura 16: Armazenamento de Vidros.

3.1.7 ESCRITÓRIO E ALMOXARIFADO

Segundo Yazigi (2002), a localização do almoxarifado deverá permitir fácil acesso do caminhão de entrega; ter área para descarregamento de material; localizar-se *estrategicamente junto da obra, de tal modo que o avanço da obra não impeça o abastecimento de materiais*; ser afastado dos limites do terreno pelo menos 2 m, mantidos como faixa livre, para evitar saídas não controladas de material.

No Condomínio Residencial Castelo da Prata o escritório fica localizado na 2ª laje e é constituído por uma bancada para recepção; mesa, cadeiras, computador, telefone/fax, *fichário de todos os materiais e arquivo para documentos, computador, janelas para ventilação e iluminação.*

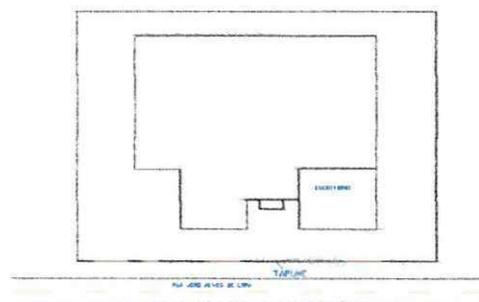


Figura 17: Esboço da localização do escritório da obra.

3.1.8 LOCAL PARA REFEIÇÕES

De acordo com Yazigi (2002), nos canteiros de obra é obrigatória a existência de abrigo adequado para refeições. O local para refeições dispõe de paredes que permitem o isolamento durante as refeições; piso de concreto; cobertura, protegendo contra as intempéries; capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições; ventilação e iluminação naturais; lavatório instalado em suas proximidades; mesas com tampo liso e laváveis; assentos em número suficiente para atender aos usuários; depósito, com tampa, para detritos e é abastecido de água potável, filtrada e fresca, por meio de um bebedouro.

A cozinha possui ventilação natural e artificial que permite boa exaustão; paredes de alvenaria, piso cimentado e a cobertura de material resistente ao fogo; iluminação natural e artificial; uma pia para lavar os alimentos e utensílios; dispõe de recipiente, com tampa, para coleta de lixo; lavatório instalado em suas proximidades.

Segundo Yazigi (2002), é obrigatório o uso de aventais e gorros para os que trabalham na cozinha. No caso do Condomínio Residencial da Prata não é verificado esta exigência, porém o cozinheiro utiliza o fardamento adequado exigido pelo Condomínio, calça, camisa e botas.

3.1.9. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIO

Segundo Yazigi (2002), deve ser entendido como instalação sanitária o local destinado ao asseio e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção. Não é permitida a utilização da instalação sanitária para outros fins que não sejam os citados anteriormente.

Os sanitários do Condomínio Residencial da Prata são constituídos de lavatório, vaso sanitário e/ou mictório. As instalações fiscalizadas encontram-se em bom estado de conservação e higiene. Estas instalações possuem ventilação apropriada, privacidade para quem necessitar utilizar e boa iluminação. As instalações elétricas são devidamente protegidas, e encontra-se em um local de fácil e seguro acesso.

Os canteiros de obra devem possuir vestiário para a troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local. O vestiário apresenta paredes de alvenaria e

pisos cimentados, iluminação artificial, área de ventilação e armários individuais, observando sempre a conservação de higiene e limpeza dos locais pelos próprios operários. *Encontram-se próximos aos alojamentos.*

3.1.10 SEGURANÇA NO TRABALHO

Há algum tempo, quando se pensava em segurança no trabalho, a idéia era distribuir alguns protetores auriculares, comprar, meia dúzia de capacetes, calçar o pessoal com botas e tudo está resolvido. A CIPA (*Comissão Interna de Prevenção de Acidente*), do ponto de vista dos empregados era apenas um meio de garantir a estabilidade do emprego e do ponto de vista do empregador era uma perda de tempo, uma vez que havia “coisas mais importantes a fazer”. A contratação do pessoal habilitado tais como técnicos, engenheiros e médicos do trabalho era tratada como mera formalidade apenas com o objetivo de cumprir a legislação e mesmo assim, o trabalho desses profissionais era desviado para outras atividades tais como: segurança patrimonial, administração de refeitório, serviços gerais, etc. O resultado desse descaso está gravado nas estatísticas oficiais que mesmo sem considerar ocorrências não comunicadas chegam a conclusões alarmantes tais como uma morte a cada três horas e uma média de 140.000 acidentes com afastamento por ano.

Felizmente, graças ao empenho de profissionais da área, à maturidade administrativa de alguns executivos e à formação contínua de uma legislação específica para o assunto podemos vislumbrar a reversão desse quadro sombrio com a mudança gradativa na conceituação básica, baseada na prevenção de acidentes, com foco na eliminação ou neutralização dos riscos dedicando tratamento específico, pesquisa, métodos, procedimentos e técnicas específicas aplicadas à segurança no trabalho desde o projeto até a operação nos processos produtivos.

Fica claro que, com o passar dos anos, o desenvolvimento do tratamento objetivo à segurança, depende mais e mais do comprometimento real da direção das empresas em colocar este assunto entre as prioridades, definindo diretrizes, traçando metas, estabelecendo prazos, cobrando soluções com a mesma importância dedicada à produção, vendas, marketing, preços, prazos, qualidades, recursos humanos, logística e manutenção.

Toda empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, **Equipamentos de Proteção Individual – EPI** com CA (Certificado de Autenticação), fornecido pelo Ministério do Trabalho com a atenuação exigida por lei, 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 do empregado, segundo o art. 166, seção IV do cap. V da CLT.

Equipamentos para a proteção auditiva e de cabeça como abafadores de ouvido, capacete, máscara descartável, óculos de segurança, ao lado dos de proteção corporal e membros como avental, luvas e botas com biqueira de aço são uma constante na rotina diária dos funcionários que atuam nas áreas de risco como a linha de produção, manutenção, engenharia e controle de produção e usinagem. Nas Figuras 12 e 13 a seguir pode-se verificar alguns equipamentos de proteção individual e de proteção de membros.

Na construção civil devem-se dar prioridades absolutas às Medidas de Proteção Coletiva (MPC) contra quedas de altura, tais como:

- As que evitam a queda: guarda-corpo; barreiras e telas verticais.
- As que limitam a altura das quedas: sistema rígido ou anteparos, sistemas elásticos ou redes.
- As implantadas no interior da obra: vão de elevadores, vão de escadarias.



Figura 18: Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

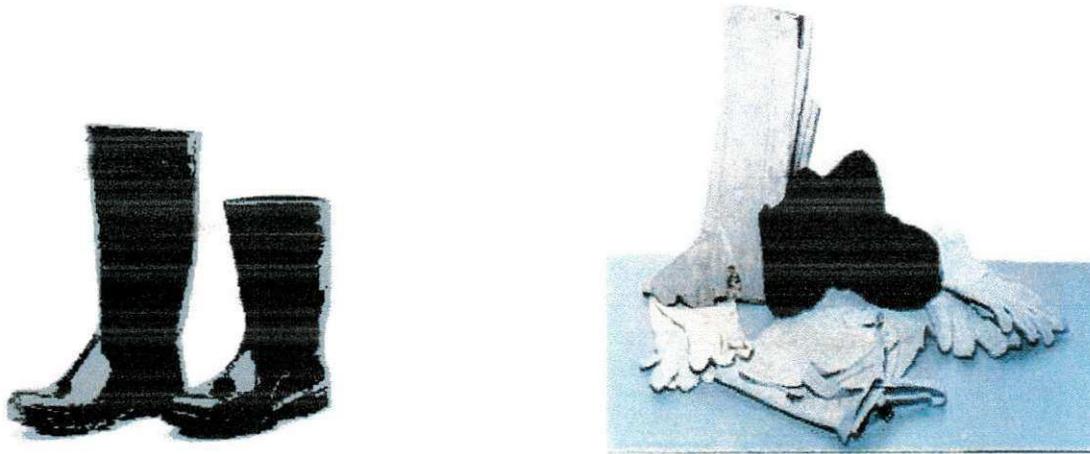


Figura 19: Equipamentos de Proteção de Membros (EPM)

A construtora é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, Equipamentos de Proteção Individual (EPI), adequados ao risco do serviço e em perfeito estado de conservação. Os operários devem utilizar os EPI's fornecidos pela construtora, tais como: cinto de segurança tipo pára-quedas; cordas e óculos; botas e luvas; proteção para ouvidos; capacetes. Observou-se a utilização, quando necessária, dos equipamentos de segurança do trabalho pelos operários, engenheiros e estagiários da obra. Os operários eram proibidos de fumar ou portar cigarros ou similares acesos, devido à medidas de segurança, evitando assim, faíscas ou chamas.

CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4: ETAPAS ESTAGIADAS

4.1. CONCRETO

4.1.1. RESISTÊNCIA DO CONCRETO

O projetista estrutural fixou uma resistência característica do concreto à compressão, ou seja, o f_{ck} do concreto foi fixado em 30 MPa. O concreto utilizado foi fornecido pela usina SuperMix. Os lotes utilizados na obra são CA-60 e CA-50, variando apenas as bitolas. O traço do concreto é de 1:2:2, ou seja, 40 l de brita; 40 l de areia e 20 l de água.

Observou-se um bom controle de qualidade da resistência, porém na execução do concreto na obra, verificou-se também atrasos na chegada do carro com o concreto, atrasando o andamento da obra.



Figura 20: Concreto na Betoneira.



Figura 21: Caminhão com concreto usinado.

4.1.2. INSPEÇÃO DA CONCRETAGEM

O recebimento na obra do concreto usinado foi realizado em função dos resultados de ensaios com o concreto fresco. A aceitação foi feita com base no ensaio de abatimento. A empresa do concreto usinado ficou responsável pelas moldagens dos corpos-de-prova e pelo seu rompimento aos vinte e oito dias.

As operações de lançamento, adensamento e cura do concreto foram procedidas conforme as normas técnicas e de acordo com o plano previamente fornecido ao engenheiro responsável pela execução da obra.



Figura 22: Laje do 2º pavimento antes da colocação da ferragem

O lançamento do concreto foi realizado após verificar a conferência da ferragem e posição correta da mesma; conferência da forma por meio de prumos e mangueira de nível; procedimento de umedecimento das fôrmas com desmoldante, lançamento do concreto, evitando assim a absorção da água de amassamento; lançamento feito imediatamente após o transporte, pois não é permitido intervalo maior que 1 hora entre o preparo e o lançamento.



Figura 23: Laje do 2º pavimento sendo colocada à ferragem.



Figura 24: Laje do 2º pavimento após da colocação da ferragem



Figura 25: Laje do 2º pavimento colocação do desmoldante.

Utilizou-se adensamento mecânico com vibrador de imersão. O concreto foi lançado de camada em camada de modo que as mesmas não ultrapassassem $\frac{3}{4}$ da altura da agulha do vibrador, com intuito de movimentar os materiais que compõe o concreto para ocupar os vazios e expulsar o ar do material. Para se obter uma melhor ligação entre as camadas, tem-se o cuidado de penetrar com o vibrador na camada anterior vibrada.

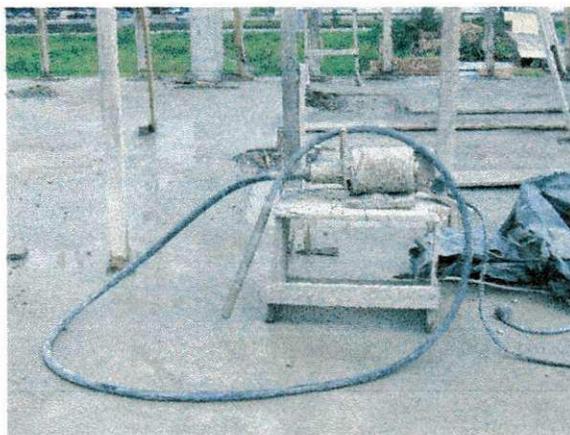


Figura 26: Vibrador de imersão.

4.1.3. DETALHES CONSTRUTIVOS

Os vãos dos 22 apartamentos possuem uma área de 363,35 m². A obra é dotada de lajes nervuradas, por vencerem grandes vãos, de modo que cada condômino tem o privilégio de fazer a sua própria planta, não modificando apenas as áreas molhadas, que são comuns para todos os pavimentos. Suas fôrmas são cunhas, chamadas de cumbucas, elas são retiradas após a concretagem por meio de ar comprimido. É necessário apenas um funcionário para retirada das mesmas.



Figura 27: Retirada de Cumbucas.

No estágio realizado no Condomínio Residencial da Prata foram verificados os comprimentos das ferragens, realizando as devidas conferências de acordo com o projeto. Em alguns casos foram observadas mudanças na colocação das ferragens com o exposto no projeto. Verificou-se também a forma de utilização do vibrador.

Para a liberação da concretagem foram conferidas ferragens das lajes. Para garantir uma melhor execução, segurança e estabilidade realizou-se a conferência na armadura de acordo com o projeto, em que foram verificadas as bitolas; posições e direções das ferragens; comprimento dos ferros e suas quantidades e espaçamentos.

As fôrmas e os escoramentos utilizados na obra foram alugados à Construtora Ômega. Nesta obra, as fôrmas das lajes são retiradas com 20 dias. A retirada das fôrmas e os escoramentos deverão ser realizados quando o concreto encontrar-se suficientemente endurecido para resistir à ações externas que sobre ele atuarem.

A desfôrma é feita logo após o concreto atingir seu ponto de segurança e quando o mesmo já resiste às reações que nele atuam. No caso das lajes verificaram-se a retirada com oito dias após sua colocação. Para o transporte dos materiais na obra utilizaram-se o elevador de carga com capacidade de 800 Kg; carrinhos de mão, baldes e padiolas; e escadas.



Figura 28: Escoramentos metálicos verticais

4.2. ALGUNS ERROS VERIFICADOS

De acordo com Yazigi (2002), é terminantemente proibido o transporte de pessoas em um elevador de materiais. Quando houver irregularidades no elevador de materiais quanto ao seu funcionamento e manutenção, elas deverão ser anotadas pelo em livro próprio e comunicadas, por escrito, ao responsável da obra.

A obra possui apenas um elevador que é utilizado tanto para transporte de material como para transporte de operários, engenheiros e outros. Observou-se o uso da tela de proteção em algumas áreas de maior risco, não sendo utilizada em toda a obra. E em alguns lugares constataram-se telas danificadas, rasgadas.



Figura 29: Telas de proteção danificadas.

Verificou-se ainda que em alguns lugares a ferragem encontra-se exposta, podendo ocasionar graves acidentes.



Figura 30: Ferragens Expostas

4.3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

O estágio curricular da aluna Flávia Lima Barbosa teve início no dia 22 de Outubro de 2007. O mesmo teve as seguintes atividades desenvolvidas:

- Conhecimento do canteiro de obras, engenheiro, mestre e operários;
- Verificação das acomodações dos operários;
- Verificação do book de apresentação da obra;
- Verificação de relatórios referentes a lajes pré-fabricadas;
- Verificação de relatórios referentes a segurança do trabalho;

- Verificação de plantas e projetos;
- Verificação de construções de alvenarias no pavimento da garagem;
- Verificação da aplicação do chapisco;
- Verificação da aplicação do reboco;
- Verificação dos prumos das alvenarias;
- Verificação da ferragem da laje 2º pavimento;
- Verificação da colocação do desmoldante;
- Verificação da desforma da laje;
- Verificação dos escoramentos metálicos;
- Verificação dos elementos de segurança e proteção no canteiro de obras;
- Medições para contra-piso;
- Verificação de impermeabilizações executadas no Condomínio Residencial San Patrício (Prédio em frente ao Condomínio Castelo da Prata);

Durante o período de realização do estágio curricular os trabalhos realizados ocorreram somente no pavimento da garagem e no 2º pavimento, pois cada apartamento é depende do proprietário.

CAPÍTULO 5

CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independente do curso estudado é importante unir o conhecimento teórico ao conhecimento prático. O estágio sempre abre novos caminhos, tornando os estudos vistos na universidade mais claros e abrangentes.

Na obra estagiada pode existir alguns problemas de execução que podem ser explicados pela mão-de-obra de baixa qualidade de alguns operários e pela inviabilidade de cumprir o cronograma em virtude de a mesma andar de acordo com a disponibilidade financeira dos proprietários dos apartamentos.

Apresentam-se como medidas indispensáveis para solucionar alguns destes problemas, reuniões constantes entre engenheiros, mestres e operários, para que se possa desenvolver um ambiente de trabalho satisfatório; fiscalização constante do engenheiro responsável pela obra, não deixando a obra nas mãos dos mestres ou dos encarregados e ainda, melhor comunicação entre os fornecedores, que muitas vezes atrasam o pedido gerando atraso no cronograma da obra.

O estágio é necessário para a conscientização dos estudantes que entrarão em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, em que os futuros engenheiros têm que sobressair dos demais; e, principalmente, para o amadurecimento profissional dos mesmos.

6. REFERÊNCIAS

Borges, A. C. (1990). *Prática das pequenas construções*. São Paulo. Editora Edgar Blucher;

Hachichi, W., Falconi, F. F., Saes, J. L., Frota, R. G. Q., Carvalho, C. S., Niyama, S. (1998) *Fundações - Teoria e Prática*. São Paulo. Editora Pini;

Yazigi, W. (2002). *A Técnica de Edificar*. São Paulo. Editora Pini: SindusCon-SP.