



Universidade Federal de Campina Grande-UFCG
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais-CTRN
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil-UAEC

Relatório de Estágio Supervisionado: Edifício Residencial
Solar das Acácias

Orientador: Adjalmir Alves Rocha

Aluno: Marcondes Loureiro de Carvalho Batista

Matrícula: 20221098

Campina Grande, 2007

MARCONDES LOUREIRO DE CARVALHO BATISTA

**Relatório de Estágio Supervisionado: Edifício Residencial Solar das
Acácias**

Relatório apresentado à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como requisito para obtenção da Avaliação da Disciplina Estágio Supervisionado e conclusão do Curso de Engenharia Civil.

Orientador: Adjalmir Alves Rocha

Campina Grande-PB

Dezembro 2007



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Operário Transportando material(argamassa).....	15
Figura 02: Fundação em sapata, para receber pilar da laje do 1º Pavimento.....	16
Figura 03: Tijolo com oito furos, utilizados no Edifício Solar da Acácias.....	18
Figura 04: Formação dos cantos da parede na Obra.	19
Figura 05: Parede de Vedação.....	21
Figura 06: Betoneira utilizada na Obra para preparo da Argamassa.....	22
Figura 07: Argamassa para utilização em alvenaria.....	23
Figura 08: Revestimento Interno dos apartamentos feitos de gesso.....	25
Figura 09: Contrapiso na Obra.	26
Figura 10: Piso cerâmico executado no Solar das Acácias.	27
Figura 11: Armazenamento do Cimento na Obra.....	28
Figura 12: Agregado utilizado na Obra.....	28
Figura 13: Agregado miúdo usado na Obra.....	29
Figura 14: Armaduras e Estribos.....	30
Figura 15: Armadura de Um Pilar na Obra.....	33
Figura 16: Forma para porta.....	41
Figura 17: Ferramentas utilizadas na Obra.....	41
Figura 18: Vibrador de Imersão.....	41
Figura 19: Extintores.....	43

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	07
APRESENTAÇÃO.....	08
1.INTRODUÇÃO.....	09
2.OBJETIVOS E FINALIDADES.....	10
2.1 Objetivos.....	10
2.2 Finalidades.....	10
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
3.1 Construção Civil.....	11
3.2 Fases da Construção.....	12
3.3 Tipos de contrato de mão de obra.....	12
3.4 Responsabilidade Civil do Engenheiro.....	13
3.5 Responsabilidade Criminal do Engenheiro	13
3.6 Responsabilidades Previdenciária e Trabalhista do Engenheiro..	13
3.7 Desperdiço e reaproveitamento na construção civil.....	13
3.8 Perdas Na Construção Civil.....	14
3.9 Etapas e Atividades desenvolvidas em obras.....	15
3.9.1 Limpeza do Terreno.....	15
3.9.2 Canteiro de Obras.....	15
3.9.3 Locação da Obra.....	16
3.9.4 Movimento de Terra.....	16
3.9.5 Fundações.....	16
3.9.6 Infra-Estrutura.....	17
3.9.7 Superestrutura.....	17
3.9.8 Alvenaria.....	18
3.9.8.1 Paredes de tijolos maciços.....	19
3.9.8.2 Paredes com blocos de concreto.....	20

3.9.8.3 <u>Parede de tijolo furados Utilizados na Obra do Edifício</u>.....	20
3.9.8.4 <u>Argamassa- Preparo e aplicação</u>.....	21
3.9.9 <u>Revestimento das paredes, tetos</u>.....	22
3.9.9.1 <u>Argamassas</u>.....	22
3.9.9.2 <u>Chapisco</u>.....	23
3.9.9.3 <u>Emboço</u>.....	23
3.9.9.4 <u>Assentamento da Taliscas (tacos ou calços)</u>	23
3.9.9.5 <u>Guias ou Mestras</u>.....	24
3.9.9.6 <u>Reboco</u>.....	24
3.9.9.7 <u>Azulejos</u>.....	25
3.9.9.8 <u>Pastilha</u>.....	25
3.9.9.9 <u>Revestimento de Pisos</u>.....	26
3.9.9.9.1 Preparo da Base.....	26
3.9.9.9.2 Pisos cerâmicos.....	26
3.10 <u>Uso do concreto na construção civil</u>.....	27
3.10.1 <u>Componentes do concreto</u>.....	27
3.10.1.1 <u>Cimento</u>.....	27
3.10.1.2 <u>Pedra (Agregado Graúdo)</u>	28
3.10.1.3 <u>Areia</u>.....	29
3.10.1.4 <u>Água</u>	29
3.10.1.5 <u>Armadura</u>.....	29
3.10.2 <u>Preparo do concreto</u>.....	30
3.10.2.1 <u>Dosagem do Concreto</u>.....	30
3.10.2.2 <u>Cálculo estrutural</u>.....	31
3.10.2.3 <u>Execução das fôrmas</u>.....	31
3.10.2.4 <u>Execução da armadura</u>.....	32
3.10.2.5 <u>Mistura do concreto</u>.....	33
3.10.2.6 <u>Concretagem</u>.....	34
3.10.2.7 <u>Cura e desforma do concreto</u>.....	35
3.11 <u>Lajes</u>.....	35
3.11.1 <u>Lajes Pré-moldadas</u>.....	35
3.11.2 <u>Lajes Nervuradas</u>.....	35
3.11.2.1 <u>Características das Lajes Nervuradas</u>.....	36

3.11.2.2 Funcionamento da Laje Nervurada.....	37
4.0 METODOLOGIA DO ESTÁGIO.....	38
5.0 CARACTERÍSTICAS DA OBRA.....	39
5.1 Topografia.....	39
5.2 Escavações.....	39
5.3 Fundações.....	39
5.4 Estrutura de Concreto Armado.....	39
5.5 Características dos elementos estruturais.....	39
5.6 Canteiro de obras.....	41
5.7 Equipamentos.....	41
5.8 Materiais utilizados.....	42
5.9 Concretagem e Armadura	42
5.10 Adensamento.....	43
6. SEGURANÇA NA OBRA.....	43
7. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO.....	43
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	46

AGRADECIMENTOS

Á Deus causa maior de toda a existência, grande fortaleza nos momentos difíceis, que sempre gera oportunidades de crescimento, sem o qual não seria possível a realização deste estágio de conclusão do curso.

A meus pais e irmãs e demais familiares pelo amor, carinho, paciência e dedicação de toda uma vida e principalmente por me darem a oportunidade de crescer pessoalmente e profissionalmente.

Ao professor Adjalmir Alves Rocha por está me orientando e proporcionando a me familiarizar com a realidade da construção civil. Finalmente, ao Eng^o responsável da obra, Gustavo Tibério de A Cavalcanti, por ter me dado a oportunidade de estagiar neste empreendimento.

Aos Mestres de Obras, ferreiros, marceneiros, ajudantes, soldadores e trabalhadores de uma forma geral que prestaram a mim, todos os esclarecimentos e assistências que me foram necessários para este aprendizado prático.

A todos os meus professores, técnicos laboratoristas e funcionários que com toda sua dedicação contribuíram na minha vida acadêmica e para o enriquecimento da minha formação profissional durante meu curso. E todas as pessoas que de alguma forma ajudaram na realização do meu estágio e conclusão do curso.

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta informações de atividades desenvolvidas a partir do estágio supervisionado do aluno **Marcondes Loureiro de Carvalho Batista**, regularmente matriculada no curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), sob o número de matrícula 20221098 e sob a orientação do professor Adjalmir Alves Rocha. O estágio ocorreu no período de seis semanas, sendo desenvolvidas 40 horas semanais, totalizando 240 horas no edifício **RESIDENCIAL SOLAR DAS ACÁCIAS**, situado na Avenida Doutor Severino Cruz, no centro da cidade de Campina Grande - PB, sob a responsabilidade do Engenheiro Civil Gustavo Tibério de A. Cavalcanti.

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado tem por finalidade introduzir o estudante a ter raciocínios práticos, lógicos e realistas dos trabalhos desenvolvidos a cada dia no canteiro de obras, baseando-se nos conhecimentos teóricos adquiridos na instituição de ensino (UFMG), mesclados com as experiências vividas pelo estagiário preparando-o para o mercado de trabalho.

O mesmo foi realizado no momento em que a obra se encontrava na fase de acabamento, faltando apenas na fase estrutural a laje do térreo, ou seja, encontra-se iniciado o processo de acabamento, construção da parte de alvenaria e assentamento de pisos e esquadrias.

A construção civil é uma das atividades que mais fornece emprego e renda, visto que para alguns empregos a mão-de-obra não especializada e é responsável pelo gerenciamento de uma grande quantidade de recursos humanos e financeiros. A administração desses recursos deve ser feita de forma racional a fim de se reduzir custos.

2. OBJETIVOS E FINALIDADES

2.1 Objetivos:

Tem por objetivo descrever as diversificadas atividades desenvolvidas durante o período de construção da obra, relativo ao tempo do Estágio Supervisionado, como também desenvolver no aluno de graduação do curso de Engenharia Civil o senso crítico para que este tenha condições de analisar as técnicas utilizadas para execução das obras, dos materiais empregados e utilização racional de materiais e serviços pelos operários.

As atividades desenvolvidas pelo estagiário na **Construção do Solar das Acácias**, englobam um processo de aprendizagem no qual as atividades deste diz respeito à verificação de: Plantas e Projetos; Concretagem de algumas sapatas; Montagem e colocação de armadura; Montagem e colocação das fôrmas; Retiradas das fôrmas; Instalações prediais (elétricas e hidro - sanitárias) Revestimentos (piso e paredes); Esquadrias; Forro; Alvenarias dentre outras atividades.

2.2 Finalidades:

O estágio supervisionado tem portanto ,como finalidade primordial , propiciar ao estudante um primeiro contato com o exercício da profissão de engenheiro civil.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Construção Civil

Por definição, a construção civil é a atividade relacionada às disposições e métodos seguidos na realização de uma obra arquitetônica, sólida e econômica, e pode-se dizer ainda que seja a ação de juntar ou interligar materiais resistentes e afins, ou de dar forma a certos materiais, para se obter um suporte que sirva às atividades e necessidades da vida humana.

A técnica da construção é compreendida pelos estudos mencionados abaixo:

- 1) O que se refere ao conhecimento dos materiais oferecidos pela natureza ou indústria para utilização nas obras, assim como a melhor forma de sua aplicação, origem e particularidades de aplicação;
- 2) O que compreende a resistência dos materiais empregados na construção e os esforços a que estão submetidos assim como o cálculo da estabilidade das construções;
- 3) Os métodos construtivos que em cada caso são adequados à aplicação sendo função da natureza dos materiais, clima, meios de execução disponíveis e condições sociais;
- 4) O conhecimento da arte necessária para que a execução possa ser realizada através das normas de bom gosto, caráter e estilo arquitetônico.

Todo edifício deve ser praticamente perfeito, executado no tempo mínimo razoável e pelo menor custo, aproveitando-se o melhor material disponível e o máximo rendimento das ferramentas, equipamentos e mão de obra. São três as categorias de elementos de uma construção: Essenciais, secundários e auxiliares definidos como:

Os elementos essenciais são aqueles que fazem parte indispensável da própria obra como: fundações, pilares, paredes, suportes, arcos, vigas, telhado, cobertura, pisos, tetos e escadas.

Os elementos secundários são: paredes divisórias ou de vedação, portas, janelas, vergas, decoração, instalações hidráulicas e elétricas e calefação.

Os elementos auxiliares são os utilizados enquanto se constrói a obra como: cercas, bandeja de proteção, tapumes, andaimes, elevadores, guinchos, etc.

3.2 Fases da Construção:

A execução dos serviços construtivos pode ser subdividida nos seguintes trabalhos: trabalhos preliminares; trabalhos de execução; e trabalhos de acabamento.

1ª Fase - Trabalhos Preliminares: São os que precedem a própria execução da obra tais como: programa de trabalho; escolha do local; aquisição do terreno; projetos; concorrência e ajuste de execução; praça de trabalho; aprovação do projeto; estudo do terreno; terraplanagem; locação.

2ª Fase - Trabalhos de Execução: São os trabalhos propriamente ditos tais como: abertura de cavas de fundação; consolidação do terreno; execução dos alicerces; apiloamento; obras de concreto; levantamento de paredes; armação de andaimes; telhados; coberturas; assentamento de canalizações; revestimentos.

3ª Fase - Trabalhos de acabamento: São os arremates finais tais como: assentamento de esquadrias e rodapés; envidraçamento dos caixilhos de ferro; alumínio; pvc ou madeira; pintura geral; colocação dos aparelhos de iluminação; sinalização e controle; calafetagem e acabamento dos pisos; limpeza geral; arremates finais.

3.3 Tipos de contrato de mão de obra

Em toda obra deve ser estabelecido um contrato, pois se apresenta profissionais de diferentes especialidades: pedreiros, serventes, mestres, eletricitas, encanadores, carpinteiros, ferreiros, etc.

Os operários trabalhando por hora, poderão ser contratados pelo proprietário ou pelo escritório de construção. Quando os operários trabalham por tarefa tem-se um regime de empreitada entre esse e o cliente, ou entre esse e o escritório de construções. Nos casos de construção por empreitada, o operário é designado como contratado e o proprietário como contratante, nesse caso, o engenheiro ou escritório ocupará o lugar do cliente como contratante. O tipo de contrato a ser escolhido depende da obra e das partes interessadas.

3.4 Responsabilidade Civil do Engenheiro

É aquela em que se responde com indenizações, como no caso de imperícia no exercício da profissão. Ex: Falta de conhecimento técnico em executar uma edificação, onde não se respeitou o recuo mínimo frontal estabelecido pela prefeitura da cidade, o que irá gerar o embargo da obra e a necessidade de demolir as paredes e construí-las de novo, com total custeio do serviço por conta do engenheiro responsável.

3.5 Responsabilidade Criminal do Engenheiro

Ocorre quando o Código Penal é infringido, por uma ação ou omissão do engenheiro no exercício da profissão. Ex: Morte de operário por omissão do engenheiro em não obrigá-lo em usar o equipamento de segurança.

3.6 Responsabilidades Previdenciária e Trabalhista do Engenheiro

Cabe ao engenheiro responsável, assegurar os direitos trabalhistas aos funcionários da obra, como: Salários reajustados de acordo com os sindicatos dos trabalhadores e empregadores; Pagamento do 13º salário, com incidência do FGTS; - Férias remuneradas; Seguro de acidentes de trabalho; auxílio Maternidade e Paternidade; Aviso-prévio; Feriados e dias santificados; Pagamento de 40% por demissão sem justa causa, etc.

3.7 Desperdiço e reaproveitamento na construção civil

Vários estudos vêm sendo divulgados dando idéias concretas para redução do desperdício nas Obras, visto que a construção civil é um setor que mais necessita de matéria-prima, e por isso deve ter bastante cuidado para amenizar o desperdício. O reaproveitamento dos rejeitos cerâmicos gerados nas edificações, convenientemente beneficiados, pode ser útil como aglomerante pozolânico e agregado em argamassas, podendo reduzir o custo destas.

Tendo em vista a grande diversidade dos materiais utilizados na construção civil, é de vital importância o seu conhecimento para o uso em edificações, tanto em elementos estruturais quanto no acabamento. A utilização incorreta dos materiais pode

levar a um colapso no setor da construção, conduzir a maiores riscos de vida e com isso causar transtornos aos usuários, gerando altas despesas de manutenção.

Os resíduos gerados nas obras de edificação em Campina Grande são utilizados como aterro nas próprias construções sem nenhum tipo de tratamento prévio, transportados por agentes coletores, ou depositados em ruas ou terrenos próximos às construções atraindo outros tipos de resíduos como os domiciliares. Esses resíduos tratados de forma adequada serve como material- prima para outra finalidade evitando assim o acúmulo desnecessário do mesmo.

3.8 Perdas Na Construção Civil

As perdas na construção civil são inevitáveis visto que os operários não tomam as devidas providências, essas perdas podem ser: Perdas no estoque; Perdas por superprodução; Perdas em loco e Perdas no transporte.

- Perdas nos estoques – Neste tipo de perda verifica que os materiais são colocados em locais expostos ao vento, chuva e etc.
- Perdas por superprodução – Ocorre perde de material visto que não se tem um controle da quantidade exata de que se é necessário.
- Perdas em loco - nas incorporações, esse tipo de perda origina-se tanto na execução inadequada de alguns serviços, como na natureza de diversas atividades. Nos condomínios, isso também foi observado. Porém, o que acarreta a parcela mais significativa neste tipo de perda é a mudança constante nos projetos por parte dos condôminos.
- Perdas no transporte - o manuseio dos materiais de construções pelos operários provocava perdas como blocos, principalmente devido ao equipamento de transporte ser inadequado ou do péssimo manuseio.



Figura 01- Operário Transportando material (argamassa).

3.9 Etapas e Atividades desenvolvidas em obras da Construção Civil

3.9.1 Limpeza do Terreno

O preparo do terreno para a edificação consiste na limpeza do solo destinado à construção, assim como das adjacências e na abertura de caminhos para acessos à mesma. Este serviço pode se apresentar sob vários aspectos: desde o simples roçado até a derrubada de árvores e destocamento ou demolições. A limpeza do terreno é executada por serventes sob orientação de um profissional.

3.9.2 Canteiro de Obras

O canteiro é preparado de acordo com as necessidades, após a limpeza do terreno com o movimento de terra executado deverá ser feito um barracão de madeira, chapas compensadas, ou então de tijolos assentados com argamassa de barro. Nesse barracão serão depositados os materiais e ferramentas, servindo também para o guarda-noturno da obra.

3.9.3 Locação da Obra

Para iniciarmos uma construção, ou seja, realizar um projeto é de praxe fixar o seu traçado no solo, isto é, locar a edificação no terreno. Uma locação mal feita traz inconvenientes às vezes onerosos para o construtor, podendo trazer resultados desastrosos. Os erros de locação são imperdoáveis, pois a falta de precisão nesta operação dá margem a diferenças bastante sensíveis nas dimensões dos compartimentos e, forçosamente, irão refletir-se nas fachadas, alterando eixos de esquadrias, de motivos ornamentais, etc.

3.9.4 Movimento de Terra

No que diz respeito aos serviços de edificações, as terraplanagens apresentam-se sobre dois aspectos: a terraplanagem e o desaterro. Terraplanagens para regularização e para alicerces. Se o terreno oferecer irregularidades de nível será indispensável regularizá-lo antes da locação da obra. Se estiver mais elevado do que o nível da via pública, pode ser necessário desaterrá-lo, se isto for aconselhável para a melhoria do aspecto estático do edifício ou para fazer coincidir o plano do pavimento térreo do nível da rua.

3.9.5 Fundações

Fundações são os elementos estruturais cuja função é transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apóia. Assim 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.

Os principais tipos de fundações são: fundação por sapatas ou radiers (fundação verificada durante o estágio), fundações por caixões ou tubulões, e fundações por estacas.



Figura 02- Fundação em sapata, para receber pilar da laje do 1º Pavimento

3.9.6 Infra-Estrutura

A infra-estrutura compreende os alicerces que podem ser de alvenaria ou de pedra argamassada, as cintas de amarração, os tocos de pilares. Os tocos de pilares compreendem a parte do pilar que fica abaixo da cinta de amarração e vai até a fundação. As cintas são responsáveis pela amarração da estrutura, além de evitar que possíveis recalques no solo provoquem rachaduras na alvenaria. A alvenaria de pedra argamassada ou de tijolos de 1 e 1 ½ vez funcionam de modo a transmitirem os esforços de forma distribuída para o terreno, evitar a ligação direta do solo com a alvenaria ou cinta além de conter o aterro do caixão.

3.9.7 Superestrutura

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

3.9.8 Alvenaria

Alvenarias são as construções formadas de blocos naturais ou artificiais susceptíveis de resistirem unicamente aos esforços de compressão e dispostos de maneira tal que as superfícies das juntas sejam normais aos esforços principais.

Estes blocos sólidos e resistentes de que constituem as alvenarias podem ser simples pedras resistentes obtidas da extração de pedreiras graníticas ou outro tipo de rocha, mas podem ser fabricados especialmente pra esse fim, como os tijolos de barro, de concreto ou mesmo de vidro e cerâmica. Os tijolos de barro cozido são os mais utilizados em alvenaria.

São apresentados a seguir os tipos de Tijolos verificados na construção civil: Tijolo comum (maciço, caipira); Tijolo furado (4 - 6 - 8 furos); Tijolo laminado (21 furos); Tijolos de solo cimento e Blocos de concreto.



Figura 03- Tijolo com oito furos, utilizados no Edifício Solar da Acácias.

As alvenarias podem ser apresentadas como: Paredes de tijolos maciços; Paredes de tijolos de concreto, Parede de tijolo furados e baianos.

3.9.8.1 Paredes de tijolos maciços

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

Pode-se observar nas imagens a seguir a maneira mais prática de verificarmos o nível e o prumo de uma alvenaria.

É de grande importância que os cantos sejam executados corretamente, pois como já visto, as paredes iniciam-se pêlos cantos. Na Figura abaixo mostra a execução de cantos de parede.



Figura 04- Formação dos cantos da parede na Obra.

3.9.8.2 Paredes com blocos de concreto

São blocos constituídos de concreto vibrado, e com o desenvolvimento dos artigos pré-moldados, se estendem rapidamente em nossas obras.

Tabela 01- Vantagens e desvantagens dos Blocos de Concreto

Vantagens	Desvantagens
Peso Menor	Não permite cortes para dividi-los.
Menor tempo de assentamento e revestimento, economizando mão-de-obra.	Geralmente, nas espoletas e arremates do vão, são necessários tijolos comuns.
Menor consumo de argamassa para assentamento.	difícil para se trabalhar nas aberturas de rasgos para embutimento de canos e conduítes.
Melhor acabamento e uniformidade.	nos dias de chuva aparecem nos painéis de alvenaria externa, os desenhos dos blocos. Isto ocorre devido à absorção da argamassa de assentamento ser diferente da dos blocos.

3.9.8.3 Parede de tijolo furados utilizados na Obra do Edifício

São utilizados com a finalidade principal de diminuição de peso e economia, não oferecem grande resistência e, portanto, só devem ser aplicados com a única função de vedarem um painel na estrutura de concreto.

Sobre elas não devem ser aplicados nenhuma carga direta. No entanto, os tijolos baianos também são utilizados para a elevação das paredes, e o seu assentamento é feito em amarração, tanto para paredes de 1/2 tijolo como para 1 tijolo.

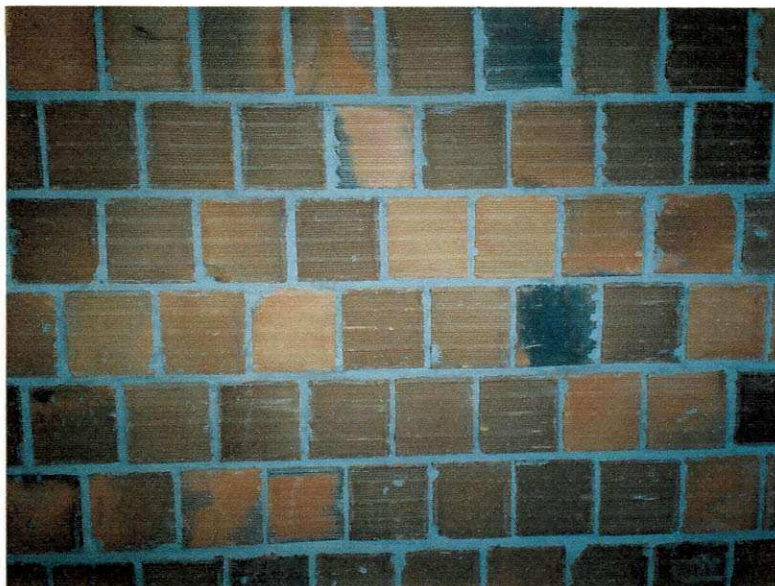


Figura 05- Parede de Vedação.

3.9.8.4 Argamassa–Preparo e aplicação

As argamassas, junto com os elementos de alvenaria, são os componentes que formam a parede de alvenaria não armada, sendo a sua função: unir solidamente os elementos de alvenaria; distribuir uniformemente as cargas; vedar as juntas impedindo a infiltração de água e a passagem de insetos, etc. As argamassas devem ter boa trabalhabilidade. Podemos considerar que ela é trabalhável quando: distribui-se com facilidade ao ser assentada, não "agarra" a colher do pedreiro; não endurece rapidamente permanecendo plástica por tempo suficiente para os ajustes (nível e prumo) do elemento de alvenaria.

O Preparo da argamassa para assentamento de alvenaria de vedação pode ser feito: Manualmente, com betoneira, Tradicional e Cordão.



Figura 06- Betoneira utilizada na Obra para preparo da Argamassa.

3.9.9 Revestimento das paredes, tetos.

3.9.9.1 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.



Figura 07- Argamassa para utilização em alvenaria.

3.9.9.2 Chapisco

Camada de argamassa aplicada sobre a alvenaria, com a finalidade de preparar sua superfície para receber o emboço. Geralmente é preparado com argamassa de cimento e areia grossa no traço usual 1:3. Espessura em torno de 5mm.

3.9.9.3 Emboço

Consiste de uma camada de argamassa que cobre as paredes dando-lhe um aspecto áspero e plano. Tal acabamento áspero permite a aplicação de um segundo revestimento fino – o reboco – que deixa a parede plana e lisa. Espessura de 15mm a 20mm. Traço 1:4:5 (cimento, massame, areia).

3.9.9.4 Assentamento da 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.). 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.

3.9.9.5 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.

3.9.9.6 Reboco

Camada de revestimento utilizada para cobrimento do emboço, propiciando uma superfície com acabamento final, permitindo que receba massa plástica e/ou pintura.

Traços usuais: Reboco externo (cimento, cal e areia fina) 1:1:5; Reboco interno (cal, areia fina) 1:1 ou cimento e areia fina 1:2, no Edifício o revestimento das paredes foi realizado com gesso, isso dispensa o chapisco e o emboço.



Figura 08- Revestimento Interno dos apartamentos feitos de gesso.

3.9.9.7 Azulejos

São materiais cerâmicos ou louça vidrada, fabricados originalmente em quadrados de 15x15, existindo outras dimensões. Podem ser lisos ou decorados. Os azulejos podem ser assentados nas seguintes formas: em diagonal, junta a prumo e em amarração. As juntas entre os azulejos deverão ter largura suficiente para que haja perfeita penetração da pasta de rejuntamento e para que o revestimento de azulejo tenha relativo poder de acomodação.

3.9.9.8 Pastilha

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

A argamassa de assentamento será de cimento branco e caulim em proporção igual (1:1), ou argamassa colante, de uso interno ou externo, própria para pastilhas. O rejuntamento é executado com nata de cimento branco ou rejunte específico.

A argamassa de assentamento é estendida sobre o painel e as placas de pastilhas são arrumadas sobre ela fazendo pressão por meio de batidas com a desempenadeira. O papelão ficará na face externa e após a pega, que se dá aproximadamente em dois dias, é retirado por meio de água e ácido.

3.9.9.9 Revestimento de Pisos

3.9.9.9.1 Preparo da Base

Todas as vezes que vamos aplicar qualquer tipo de piso, não podemos fazê-lo diretamente sobre o solo. Devemos executar uma camada de preparação em concreto magro, que chamamos de contrapiso, base ou lastro.



Figura 09- Contrapiso na Obra.

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

3.9.9.9.2 Pisos cerâmicos

Regularização de base para pisos cerâmicos: É feita com argamassa de cimento e areia média sem peneirar no traço 1:4 ou 1:6 com espessura de 3,0cm. Utiliza-se uma argamassa mista de cimento com areia média seca no traço 1:0,5:4 ou 1:0,5:6 , o processo é o mesmo do assentamento de pisos de madeira e também devemos polvilhar a massa. Na obra a argamassa utilizada é pré-fabricada.

O rejuntamento sobre o piso é feito com pasta de cimento comum, estendida sobre o piso e puxada com rodo, espera-se que forme um pouco de pega e se limpa com um pano.



Figura 10- Piso cerâmico executado no Solar das Acácias.

3.10 Uso do concreto na construção civil

O concreto é uma mistura, em determinadas proporções, de quatro componentes básicos: cimento, pedra, areia e água. Tipos de concreto: simples, armado e magro. O concreto simples é preparado com os 4 componentes básicos e tem grande resistência aos esforços de compressão, mas baixa resistência aos esforços de tração. Já o concreto armado tem elevada resistência tanto aos esforços de tração como aos de compressão, mas para isso precisa de um quinto componente: armadura ou ferro. O concreto magro é na verdade um concreto simples com menos cimento. Ele é mais econômico mas só pode ser usado em partes da construção que não exijam tanta resistência e impermeabilidade.

3.10.1 Componentes do concreto

3.10.1.1 Cimento

As matérias primas do cimento são calcário, argila, gesso e outros materiais denominados adições. A sua fabricação exige grandes e complexas instalações industriais, como um possante forno giratório que chega a atingir temperaturas próximas à 1500°C. No mercado existem diversos tipos de cimento. A diferença entre

eles está na composição, mas todos atendem às exigências das Normas Técnicas Brasileiras.



Figura 11- Armazenamento do Cimento na Obra.

3.10.1.2 Pedra (Agregado Graúdo)

A pedra utilizada no concreto pode ser de dois tipos: seixo rolado de rios, cascalho ou pedregulho; pedra britada ou brita. Os seixos rolados são encontrados na natureza. A pedra britada é obtida pela britagem mecânica de determinadas rochas duras. Independentemente da origem, o tamanho das pedras varia muito e tem influência na qualidade do concreto. Por isso, as pedras são classificadas por tamanhos medidos em peneiras (pela abertura da malha).

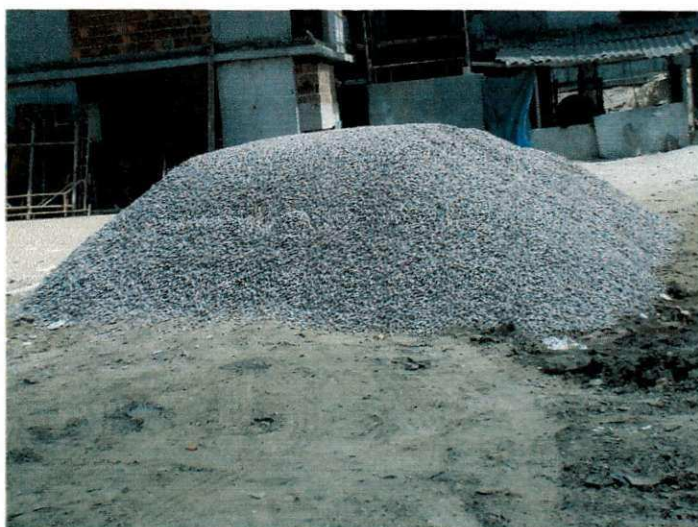


Figura 12- Agregado graúdo utilizado na Obra.

3.10.1.3 Areia

A areia utilizada no concreto é obtida em leitos e margens de rios, ou em portos e bancos de areia. A areia deve ter grãos duros. E, assim como a pedra, ela também precisa estar limpa e livre de torrões de barro, galhos, folhas e raízes antes de ser usada. As Normas Técnicas Brasileiras classificam a areia, segundo o tamanho de seus grãos, em: muito fina, fina, média, grossa. Mas isso só tem importância em obras de maior porte. Nesses casos, é necessário consultar um profissional especializado, pois essa classificação só pode ser feita, com precisão, em laboratório.



Figura 13- Agregado miúdo usado na Obra.

3.10.1.4 Água

A água a ser utilizada no concreto deve ser limpa sem barro, óleo, galhos, folhas e raízes. Em outras palavras, água boa para o concreto é água de beber. Nunca use água servida (de esgoto humano ou animal, de cozinha, de fábricas, etc.) no preparo do concreto.

3.10.1.5 Armadura

A armadura é composta de barras de aço, também chamadas de ferro de construção ou vergalhões. Eles têm a propriedade de se integrar ao concreto e de apresentar elevada resistência à tração. Por isso, são colocados nas partes da peça de concreto que vão sofrer esse esforço. Por exemplo, numa viga apoiada nas

extremidades, a parte de cima sofre compressão e a de baixo, tração. Nesse caso, os vergalhões devem ficar na parte debaixo das vigas. Os vergalhões que compõem a armadura são amarrados uns aos outros com arame recozido. Existem também armaduras pré-fabricadas, que já vêm com os vergalhões unidos entre si: são as telas soldadas que servem de armadura para lajes e pisos. A maioria dos vergalhões tem saliências na superfície. As Normas Técnicas Brasileiras classificam os vergalhões para concreto de acordo com a sua resistência e padronizam as bitolas. Há 3 categorias no mercado: aço CA 25, aço CA 50, aço CA 60. Os números 25, 50 e 60 referem-se à resistência do aço : quanto maior o número, mais resistente será o vergalhão. Os vergalhões são vendidos em barras retas ou dobradas com 10m a 12m de comprimento. Eles são cortados e dobrados, no formato necessário, no próprio local da obra. O uso de telas soldadas em lajes e pisos reduz a mão-de-obra e elimina as perdas do método de montagem da armadura no local da obra (pontas cortadas que sobram).



Figura 14- Armaduras e Estribos.

3.10.2 Preparo do concreto

A qualidade das benfeitorias executadas com concreto não depende apenas das características dos seus componentes. As sete etapas, explicadas a seguir, também contribuem muito para garantir a qualidade e a economia desejada.

3.10.2.1 Dosagem do Concreto

O concreto é uma mistura dos vários componentes, em determinadas proporções, chamadas de dosagem ou traço, na linguagem da construção civil. O traço varia de

acordo com a finalidade de uso e com as condições de aplicação. Os traços são medidos de acordo com o saco de cimento ou latas de 18 litros.

3.10.2.2 Cálculo estrutural

O traço define a proporção dos componentes do concreto. Para se utilizar o concreto armado, é preciso definir também a posição, o tipo, a bitola e a quantidade dos vergalhões que vão compor a armadura. Essa determinação chama-se cálculo estrutural e deve ser feita, obrigatoriamente, por um profissional habilitado.

3.10.2.3 Execução das fôrmas

Como já dito, o concreto é moldável. Por isso, é preciso prever a montagem dos moldes. As fôrmas devem ser bem feitas, travadas e escoradas, para que a estrutura de concreto tenha boa qualidade e não ocorram deformações. As fôrmas também devem ser estanques (sem fendas ou buracos) para evitar o vazamento. As fôrmas podem ser feitas de diversos materiais: madeira, alumínio, fibra de vidro, aço, plástico. As fôrmas são compostas de 2 elementos: caixão da fôrma, que contém o concreto, a estruturação da fôrma, que evita a deformação e resiste ao seu peso. O caixão da fôrma é feito com chapas de madeira compensada. Na estruturação podem ser usadas peças de madeira serrada ou madeira bruta. Quanto ao acabamento da superfície, existem dois tipos de chapas no mercado: plastificadas e resinadas. O aproveitamento médio das plastificadas é de 15 vezes, enquanto o das resinadas é de 4 a 5 vezes. O travamento e o escoramento das fôrmas requerem muitos cuidados. Dependendo do tamanho do vão ou do peso do concreto a ser suportado, é necessário usar pés mais robustos de madeira serrada, como tábuas, vigas ou até pranchões. As madeiras brutas podem substituir as serradas no escoramento e, eventualmente, no travamento. Mas é desaconselhável o seu uso em outras funções, como o encaibramento das lajes, por exemplo. O travamento, o alinhamento, o prumo e o nivelamento das fôrmas devem ser conferidos antes da concretagem, para evitar deformações no concreto. As ferramentas necessárias para a execução de uma fôrma são: serrote, martelo de carpinteiro, prumo, linha, mangueira de nível e, eventualmente, uma bancada para bater as fôrmas.

Fôrmas para Lajes (lajes convencionais)

São constituídas de um piso de tábuas de 1” apoiadas sobre uma trama de pontaletes horizontais, transversais, e longitudinais, estes por sua vez apóiam-se nos pontaletes verticais. Os pontaletes horizontais são separados a cada 0,90 m a 1,00m e os verticais formando um quadriculado de 0,90m a 1,00m. Quando a distância do piso a laje for maior que 3,00 m é necessário um sistema de travessas e escoras para evitar flambagem dos pontaletes, ao receberem a carga de concretagem.

Deve-se ter bastante cuidado nas folgas das fôrmas das lajes, pois no ato da concretagem dependendo do tamanho da abertura, permitirá a passagem do cimento mudando o traço antes feito para se conseguir atingir certa resistência, que não será mais alcançada caso haja vazamento. Uma forma de evitar que isto ocorra e tapar estas aberturas com raspa de Madeira.

Fôrmas para os pilares

São constituídas de quatro painéis laterais, estribados com cintas para evitar o seu abaulamento no ato da concretagem. São deixadas portinholas nos pés dos pilares para permitir a ligação dos ferros de um para outro pavimento.

Fôrmas para as vigas

Semelhantes aqueles dos pilares, apenas se diferenciando por que têm a parte superior livre. Devem ser escorados de 0,80 m em 0,80 m, aproximadamente, por pontaletes verticais como as lajes.

3.10.2.4 Execução da armadura

A execução da armadura compreende as seguintes operações: corte, dobramento, amarração, posicionamento, conferência. As principais peças de concreto armado das benfeitorias de pequeno porte têm formato ou função de: fundações, vigas, pilares, lajes. Os pilares e as vigas têm armadura composta de vergalhões longitudinais e estribos. Estes mantêm os vergalhões longitudinais na posição correta e ajudam o conjunto a agüentar esforços de torção e flexão. As extremidades dos vergalhões longitudinais devem ser dobradas em forma de gancho, para garantir sua ancoragem ao concreto. As lajes concretadas no local têm vergalhões nos sentidos de comprimento e da largura, formando uma tela.



Figura 15- Armadura de Um Pilar na Obra.

Em geral, as armaduras são montadas no local da obra, sobre cavaletes onde os vergalhões são amarrados uns aos outros com arame cozido. O transpasse (ou trespasse) da emenda deve ter um comprimento de oitenta vezes o diâmetro do vergalhão. As armaduras devem ter um recobrimento de no mínimo 1 cm para se evitar corrosões. Para garantir que a armadura fique a essa distância mínima da superfície, são usados espaçadores (pequenas peças de argamassa de cimento e areia fixados na armadura). As ferramentas necessárias para a confecção de armaduras são: tesourão, serra de arco, torquês, alavanca para dobrar, bancada com pinos.

3.10.2.5 Mistura do concreto

O concreto pode ser misturado de três modos: manualmente, em betoneiras, em usina.

Mistura manual do concreto

Espalhe a areia formando uma camada de uns 15 cm sobre a areia, coloque o cimento, com uma pá ou enxada mexa a areia e o cimento até formar uma mistura bem uniforme, espalhe a mistura formando uma camada de 15 cm a 20 cm e coloque a pedra sobre essa camada, misturando tudo muito bem, faça um monte com um buraco (coroa) no meio, adicione e misture a água aos poucos, evitando que escorra.

Concreto misturado em betoneira

A betoneira é uma máquina que agiliza a mistura do concreto. Coloque a pedra na betoneira adicione metade da água e misture por um minuto ponha o cimento por último, ponha a areia e o resto da água. Os materiais devem ser colocados com a betoneira girando e no menor espaço de tempo possível. Após a colocação de todos os componentes do concreto, a betoneira ainda deve girar por, no mínimo, 3 minutos.

Concreto misturado em usina

O concreto também pode ser comprado pronto, já misturado no traço desejado e entregue no local da obra por caminhões-betoneira. Esse tipo de fornecimento só é viável para quantidades acima de 3 metros cúbicos e para obras não muito distantes das usinas ou concreteiras, por questão de custo.

3.10.2.6 Concretagem

A concretagem abrange o transporte do concreto recém misturado, o seu lançamento nas fôrmas e o seu adensamento dentro delas. A concretagem deve ser feita no máximo uma hora após a mistura ficar pronta. Nessa etapa é importante a presença de um profissional experiente. O transporte pode ser feito em latas ou carrinho de mão, sem agitar muito a mistura, para evitar a separação dos componentes. As fôrmas devem ser limpas antes da concretagem. As fôrmas têm de ser molhadas para que não absorvam a água do concreto. Esse não deve ser lançado de grande altura, para evitar que os componentes se separem na queda.

A concretagem nunca deve parar pela metade, para evitar emendas, que ficarão visíveis depois da deforma. O concreto deve ser adensado em camadas, à medida que é lançado nas fôrmas. Isso pode ser feito manualmente, com um soquete (haste feita de madeira ou barra de aço) ou com a ajuda de vibradores elétricos. O adensamento é necessário para que o concreto preencha toda a fôrma, sem deixar vazio ou bolhas. Quanto mais adensado (compactado) for o concreto, maior será sua resistência e durabilidade. As ferramentas necessárias para a concretagem são: pá, enxada, carrinho de mão, lata de 18 litros e colher de pedreiro.

3.10.2.7- Cura e desforma do concreto

Cura é a fase de secagem do concreto, na linguagem da construção civil. Ela é importantíssima: se não for feita de modo correto, o mesmo terá a resistência e a durabilidade desejadas. A desforma, ou seja, a retirada das fôrmas deve ser feita depois que o concreto atingir uma boa resistência, geralmente três dias após a concretagem. Primeiro são retiradas às peças laterais, com cuidado, evitando choques ou pancadas, para não estragar as fôrmas e para não transmitir vibrações ou esforços ao concreto. O escoramento das fôrmas de lajes ou vigas só deve ser retirado 3 semanas após a concretagem. As ferramentas necessárias para a desforma são: Martelo de carpinteiro, pé-de-cabra e serrote.

3.11 Lajes

3.11.1 Lajes Pré-moldadas

O painel da laje é basicamente constituído de vigas de pequeno porte (vigotas), onde são apoiados os blocos, que podem ser de cerâmica ou de concreto e em seguida, aplicada uma camada de concreto de cobertura com o mínimo de espessura de 3 cm de espessura.

As vigotas são colocadas no sentido da menor direção da peça. A principal vantagem desse tipo de laje é o reduzido emprego de madeiramento para fôrmas e cimbramento. É importante saber que a primeira vigota não é encostada na parede lateral, pois se começa com um bloco apoiado na parede e na primeira vigota.

As vigotas devem ser apoiar pelo menos 5cm de cada lado da parede. As lajotas devem ser encaixadas sobre as vigotas. A primeira e a última carreiras de lajotas podem ser apoiadas na própria cinta de amarração.

3.11.2 Lajes Nervuradas

O Brasil ainda trabalha, predominantemente, com lajes apoiadas em vigas, mas tem crescido o aumento do uso de lajes cogumelo. As vantagens são inúmeras, mesmo que o grau de industrialização não seja igual à de outros países. Pode-se citar algumas das vantagens esse tipo de laje foi o utilizado na obra:

3.11.2.1 Características das Lajes Nervuradas

Simplificação da execução

Uma laje cogumelo tem uma forma muito mais simples que o sistema laje + vigas, necessitando de uma quantidade menor de madeira ou de metal já que a forma é simplesmente um plano contínuo com recortes somente onde passam os pilares, sem mais nenhuma complicação, exceto se houver desníveis no pavimento ou execução de capitéis. Já o sistema laje + vigas necessita de fôrmas para vigas nas duas direções, complicando bastante a execução das formas.

Menor tempo de execução

Por ser uma obra mais simples tornam-se mais rápida de ser executada, especialmente no caso em que se usarem formas prontas.

Grande liberdade de projeto

Como o teto vai ficar totalmente liso (sem a presença de vigas), não há problema de onde colocar as divisórias, e considerando-se os aspectos dos esforços, pode-se modificá-los à vontade. Nas lajes cogumelo, as divisórias não necessitam estar uma embaixo da outra nos sucessivos andares do prédio para esconder as vigas que sustentam a estrutura.

Menor custo

A laje cogumelo nervurada permite uma economia de concreto e mão-de-obra sendo, portanto, economicamente vantajosa em relação a outras lajes, especialmente para vãos grandes e cargas elevadas onde a laje nervurada tem uma destacada vantagem sobre as lajes maciças. Além disto, a diminuição do volume de concreto resulta numa diminuição do peso próprio da estrutura, repercutindo-se em economia nos pilares e fundações.

Facilita a introdução de dutos de ar-condicionado

Sem vigas, os dutos têm espaço livre para serem dirigidos para qualquer direção.

Melhora-se a condição sanitária

Este aspecto é importante nas empresas de indústria de alimentos, como câmaras frigoríficas, por exemplo, pois nos cantos onde as vigas se encontram com a laje acumulam-se poeira, teias-de-aranha, etc.

Sendo assim, percebe-se que o sistema com nervuras tem um potencial muito grande de utilização. A construção de obras com lajes cogumelo no Brasil está em franca expansão, necessitando-se, portanto, de uma norma que oriente este tipo de sistema construtivo, já que a atual refere-se de maneira muito sucinta. Há também pontos obscuros no cálculo da estrutura que necessitam melhor esclarecimento.

3.11.2.2 Funcionamento da Laje Nervurada

As lajes nervuradas foram idealizadas para terem um aproveitamento mais eficiente do concreto e para aliviar o peso próprio. As nervuras funcionam como uma malha de vigas, formando uma grelha e por causa dos vazios, a resistência a torção diminui bastante. Para compensar este efeito e a excessiva flexibilidade, aumenta-se a altura da laje sem aumentar excessivamente o peso.

Para cargas normais e vãos pequenos, como em edifícios residenciais, a laje cogumelo maciça passa a ser vantajosa em relação à nervurada. Os esforços em uma laje nervurada ocorrem de maneira relativamente complexa e não existem métodos de cálculo que levem em conta a atuação de cada esforço, nem é totalmente conhecida a maneira como eles atuam nas lajes.

Apesar de ser uma estrutura bem concebida, não se deve perder de vista um aspecto muito importante: a resistência de uma laje nervurada e, principalmente, a capacidade de resistir a deformações é menor que em uma laje maciça já que a resistência à torção nas lajes nervuradas é reduzida por causa dos vazios existentes entre as nervuras ou então é preenchido com material inerte. Já as lajes maciças o concreto que aí se encontra absorve a torção.

4.0 METODOLOGIA DO ESTÁGIO

A Fronteira Construções e Incorporações e vendas Ltda., constroem em terreno do antigo Clube das Acácias, situado à Rua Severino Cruz, em frente ao Açude Velho, cartão postal de Campina Grande um edifício residencial, que receberá o nome de Residencial Solar das Acácias.

No condomínio Residencial Solar das Acácias serão desenvolvidas atividades de lazer e esporte como piscina, quadra de esporte sala de sala de musculação e constará ainda, além dos apartamentos residenciais, salas para reuniões, um auditório, salão de festa e praça de alimentação.

O edifício consta de cinquenta e oito (58) apartamentos sendo dois por andares, sendo que ainda contem dois apartamentos triplex, que desfrutarão da vista panorâmica e de mais conforto. Os apartamentos tipo tem uma área de 140 m² (área útil) sendo uma varanda, 3 suites 1 sala de estar, sala de jantar, cozinha, hall de entrada, dormitório para empregada, 2 (dois) elevadores privativos, 1(um) elevador social, WC para empregada, área de serviço. Cada apartamento ainda dispõe de duas vagas na garagem. "Além das opções de unidades tipo, foi dado ao cliente a oportunidade de modificar o projeto". Um gerador é acionado automaticamente em caso de falta de energia elétrica. O edifício conta ainda com estacionamento para visitantes, antena coletiva, poço artesiano, acesso à Internet, além de sistema de segurança integrado.

Arquiteto: Carlos Alberto Almeida

Engenheiro responsável: Engenheiro Civil Gustavo Tibério de A. Cavalcanti

Supervisor: Engenheiro Civil Milton Lira de Araújo

Calculo estrutural: Engenheiro Civil Rômulo de Freitas Paixão

Mestre de obras: Manuel Araújo

5.0 CARACTERÍSTICAS DA OBRA

A construção esta sendo realizada pela FRONTEIRA ENGENHARIA, tendo a presença de mão-de-obra terceirizada, como é caso, por exemplo, da utilização do concreto industrializado, formas para lajes nervuradas, formas para abafamento de pilares, torres e vigas metálicas.

5.1 Topografia

A superfície do terreno possuía um pequeno declive onde foi necessária uma pequena movimentação de solo para a locação da obra, sendo feito através de procedimentos mecânicos e manuais.

5.2 Escavações

Para a execução das escavações, foi necessário de perfuração e do uso de explosivos.

5.3 Fundações

As sapatas das fundações foram construídas sobre um terreno com características de rocha, regularizadas com concreto magro. Estas foram concretadas com um concreto armado de resistência a compressão de 30 Mpa (fck).

5.4 Estrutura de Concreto Armado

As cintas, lajes pré-moldadas, vigas e pilares, foram executados com concreto armado com uma resistência a compressão de 30 MPa (fck).

O concreto utilizado em todos os elementos estruturais foi confeccionado pela concreteira *SUPER MIX*, com um fck de 30 MPa, o tipo de cimento utilizado foi CII F – 32, britas 25-19 e areia natural.

5.5 Características dos elementos estruturais

Vigas

As vigas são elementos estruturais muito importantes e as mesmas estão distribuídas sobre todos os contornos da estrutura, pois em conjunto com os pilares

são responsáveis por dar sustentação e estabilidade a estrutura. Estão distribuídas de modo a suportarem todo o carregamento e suas dimensões são variada de acordo com o esforço a que está sendo solicitada.

Lajes

A laje utilizada é do tipo nervurada cogumelo sendo sua armação feita no sentido X e Y tanto na parte inferior quanto na parte superior da laje e que apresenta em média 33 cm de altura de superfície a superfície.

Devido a grande concentração de tensões na região de encontro da laje com os pilares foram criadas regiões maciças de concreto para absorver os momentos decorrentes do efeito de punção. Após a concretagem as Lajes permaneceram apoiadas até o processo de cura para evitar posteriores transtornos.

Pilar

Os pilares foram distribuídos de modo que não prejudicassem o aproveitamento das áreas privadas como também facilitar o fluxo dentro de cada vão. Para manter a espessura dos revestimentos das armaduras dos pilares, os operários utilizam cocadas de concreto que são feitas in-loco.

Estrutura de fechamento

O fechamento da estrutura de sustentação, ou seja, a alvenaria de vedação, tanto interna como externamente, será feita através de tijolos de oito furos (19x19x9) cm.

Janelas

As janelas serão de correr: São compostas de folhas que deslizam lateralmente apoiadas sobre trilhos e que receberão os vidros. Podem também ser compostas com venezianas de chapa e bandeiras (basculantes ou não).

Portas

As portas são do tipo comum na qual se compõem de **batente**, que é a peça fixada na alvenaria onde será colocada a folha por meio de dobradiças. A **folha** é a parte móvel que veda o vão deixado pelo batente e por fim a **guarnição**, que é um

acabamento colocado entre o batente e a alvenaria para esconder as falhas existentes entre o batente e a alvenaria.



Figura 16- Fôrma para porta.

5.6 Canteiro de obras

O canteiro de obras são instalações provisórias que dão o suporte necessário para que uma obra seja construída. Consta normalmente de: Barracões, cercas ou tapumes, instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos, tanques para acúmulo de água e ferramentas.

É de fundamental importância que durante o planejamento da obra a construção do canteiro de obras fique bem definido, 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.

5.7 Equipamentos

Os equipamentos são de responsabilidade da empresa contratada. Os Principais equipamentos são: Vibrador de Imersão; Serra Elétrica, Betoneira, Prumo e ferramentas em geral tais como: Pás; Picaretas; Carros de mão; Colher de pedreiro; Prumos manuais; Escalas; Ponteiros; Nível, etc.



Figura 17- Ferramentas utilizadas na Obra.



Figura 18- Vibrador de Imersão

5.8 Materiais utilizados

Aço: Nas peças de concreto armado foram utilizados o aço CA – 50A e o aço CA – 60B, com diâmetro conforme especificado no projeto.

Areia: Para o concreto: areia grossa peneirada na peneira de 10 mm; Para a argamassa da alvenaria: areia grossa peneirada na peneira de 5 mm.

Água: A água utilizada na obra foi fornecida pela CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba).

Agregado Graúdo: O agregado utilizado para os pilares é a brita 19 e para as lajes, a brita 19 e a brita 25.

Cimento: O cimento utilizado é o cimento Portland Nassau CP II – Z – 32. Estes são empilhados com altura máxima de 10 sacos e abrigado em local protegido das intempéries e assentados em um tablado de madeira para evitar a umidade do solo.

Madeira: A confecção das formas se dá na própria obra sendo responsabilidade do carpinteiro. Tábuas de madeira possuem um reaproveitamento de 6 vezes. Algumas das formas utilizadas para forma de pilares estão sendo reaproveitadas nas formas das vigas.

Armação: Confecção realizada na própria obra e compreendendo as operações: corte; Dobramento; Montagem; Ponteamento; Colocação das “cocadas”.

5.9 Concretagem e Armadura

Procedida de forma a evitar problemas com aglomerações de vergalhões nas bases dos pilares e continuação dos mesmos no pavimento superior, ocorre o congestionamento de barras, dificultando a passagem do agregado graúdo entre as barras, ocasionando o “brocamento”, que é a ausência de agregado graúdo no cobrimento da armadura e que gera um vazio preenchido parcialmente pela pasta, prejudicando o cobrimento necessário para combater os efeitos da oxidação da armadura.

5.10 Adensamento

O adensamento do concreto é feito com vibrador de imersão atingindo toda a área onde existe concreto como também a profundidade das peças. Outro cuidado importante é não prolongar seu uso, evitando a separação dos componentes do concreto e nem permitir que o vibrador encoste-se às armaduras.

6. SEGURANÇA NA OBRA

Para se ter uma obra devidamente segura é necessário que todos os operários e visitantes façam o uso de capacete. Os operários também devem utilizar botas e luvas. Os soldadores devem utilizar máscaras metálicas e os operários responsáveis pela concretagem devem estar protegidos com cinto de segurança.

A maioria das fôrmas utilizadas é metálica, mas existem também fôrmas de madeira o que agrava muito na incidência de pedaços de madeiras e pregos que geralmente ficam expostos após a desforma causando acidentes.



Figura 19- Extintores

7. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

Primeiramente o estagiário tem que fazer um check- list em todos os serviços que estão sendo realizados na obra. Esta parte é muito importante, pois o mesmo tem contato com os operários, e pode verificar se tem algum problema na obra se verificado esse problema, deve comunicar ao mestre ou ao engenheiro responsável para que ocorra a correção.

O estágio foi iniciado no dia 05 de Novembro de 2007 quando a edificação se encontrava na fase estrutural concluída, faltando apenas concretagem da laje do

pavimento da garagem, e com o processo de acabamento já em andamento, construção da parte de alvenaria e assentamento de pisos e esquadrias.

Como a obra se encontra na parte de acabamento, durante todas as semanas verificou-se que as atividades eram feitas simultaneamente tais como: Nivelamento dos pisos para colocação da cerâmica, assentamento de pisos; levantamento das paredes de alvenaria, ocorrendo no 21º andar, acompanhamento da confecção dos traços para assentamento das alvenarias, acompanhamento da execução do reboco na fachada do edifício, Acompanhamento da produção na betoneira; concretagem de pilares para a laje da garagem, revestimento feito com gesso na parte interna.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Construir é uma atividade que exige muito cuidado e atenção para que a obra tenha uma boa execução, visto que quando mal executada gera prejuízos, que comprometem o meio ambiente e a população.

A construção civil utiliza muita matéria-prima, sem notar que esses materiais estão sendo retirados da natureza de forma inadequada ocasionando muito impactos ambientais, e quando alguns desses resíduos são colocados de volta na natureza de forma errônea para esses tipos de rejeitos denomina-se os entulhos da construção civil.

Esses entulhos vêm sendo estudados para saber suas características mecânicas e físicas para que possam ser utilizados em alguma etapa da construção; Nota-se que esses resíduos são utilizados como aterros em algumas obras.

Após o término do estágio torna-se muito claro como se deve ser a administração da obra, e quão é importante a presença de todos os trabalhadores, por exemplo, a importância de um mestre de obra para a construção, o mesmo tem a função de intermediador entre os operários e Engenheiro.

O estágio é fundamental para o estudante de engenharia civil, pois se aprende a desenvolver relações pessoais, e torna o estagiário mais maduro para o mercado de trabalho que atualmente se encontra muito concorrido.

Outro fator fundamental é cuidar da segurança da obra para que não ocorram acidentes trágicos, fornecendo todo o material para a segurança dos operários. E tratá-los de forma coerente para que os trabalhos possam ser executados de forma correta.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BORGES, Alberto de Campos; **Prática das Pequenas Construções**, Volume I, 7ª Edição – Editora Edgard Blucher Ltda, 1979.

BARROS, M. M. S.B.; Tecnologia de produção de contrapisos para edifícios habitacionais e Comerciais. São Paulo: EPUSP,1991.

CHAGAS FILHO, Milton Bezerra. **Notas de aula**. UFCG – Campus I, UAEC, Campina Grande - PB, 2007.1

ROCHA, Aderson Moreira. **Concreto Armado**. Volume II. 21ª. Edição. Ed. Nobel. São Paulo - SP, 1999.