



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIOS
Período: 2009.1

Relatório de Estágio Supervisionado

Orientador: Prof^o João Batista Queiroz de Carvalho

Aluna: Rafaela Carolina Carolino Almeida

Matrícula: 20321100

RAFAELA CAROLINA CAROLINO ALMEIDA

Condomínio Residencial

Endereço: General Newton Estilac Leal, nº 345 – Alto Branco

Construtora Marka Ltda ME

**Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório, do curso de graduação em
Engenharia Civil - Universidade Federal de
Campina Grande.**

**Supervisão do Professor João Batista
Queiroz de Carvalho.**

Rafaela Carolina Carolino Almeida

Rafaela Carolina Carolino Almeida

Estagiária

João Batista Queiroz de Carvalho

João Batista Queiroz de Carvalho

Supervisor Acadêmico

Márcia Sousa Olinto

Márcia Sousa Olinto

Engenheira responsável Marka Construtora



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de estar no mundo e que me deu força e coragem para a realização deste sonho.

Agradeço aos meus pais, Maria da Paz Carolino Almeida e Pedro Cicinato de Almeida e meu irmão Rafael Almeida por todo amor, paciência e dedicação que fizeram de mim o que sou hoje. Agradeço também ao meu amigo e companheiro, Michel Alencar de Souza por todo amor e compreensão durante todos os anos de faculdade.

Um agradecimento especial a minha amiga Márcia e ao seu pai Daniel Pereira de Almeida pela enorme colaboração durante o decorrer deste trabalho e pelo excelente convívio e amizade. Enfim a todos os meus amigos de estudos pelas noites mal dormidas, pelas brincadeiras e por tudo que passamos juntos.

Ao professor e orientador João Batista Queiroz de Carvalho fica aqui a minha admiração pelo profissional e os meus agradecimentos pelos ensinamentos e atenção doada sempre que solicitada. Aos demais professores e funcionários da UFCG obrigada por tudo.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

- 1.1. Apresentação1
- 1.2. Objetivo1

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO

- 2.1. A Construtora2
- 2.2. O Condomínio Vertical2
- 2.3. Atividades Desenvolvidas2

CAPÍTULO 3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- 3.1. Etapas de uma obra3
- 3.2. Canteiro de obras4
- 3.3. Fundação4
- 3.4. Laje Pré- Fabricada6
- 3.5. Concreto8
- 3.6. Alvenaria9

CAPÍTULO 4 – DETALHES CONSTRUTIVOS

- 4.1. Atividades acompanhadas11
- 4.2. Características gerais da obra12

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 5.1. Saúde e Segurança no trabalho21
- 5.2. Equipamentos de proteção individual22
- 5.3. Conclusão26
- 5.4. Referências Bibliográficas27

1. Introdução

1.1 Apresentação

O presente relatório visa atender a uma exigência da componente curricular Estágio Supervisionado relatando as atividades desenvolvidas no estágio realizado pela aluna **Rafaela Carolina Carolino Almeida**, matriculada no curso de graduação em Engenharia Civil da UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – Campus I, sob matrícula de número 20321100.

O estágio foi realizado na construção de um condomínio vertical da MARKA CONSTRUTORA LTDA ME, no período de 13 de Abril de 2009 à 26 de Junho do mesmo ano, compreendendo uma carga horária de dezoito horas semanais, totalizando 198 horas.

1.2 Objetivo

O principal objetivo deste estágio supervisionado foi aperfeiçoar os conhecimentos teóricos adquiridos pela aluna Rafaela Carolina Carolino Almeida em sala de aula no decorrer do curso de graduação, proporcionando o contato direto com sua futura atividade profissional e vivenciando na prática tais conhecimentos e o relacionamento do Engenheiro Civil com os demais funcionários colaboradores para o bom funcionamento de uma obra de engenharia.

2. Caracterização do Estágio

2.1 A Construtora

A Marka Construtora foi concebida no ano de 2009 na cidade de Campina Grande pelos empresários Daniel Pereira de Almeida e Fabrício Freire com a finalidade de oferecer ao mercado imobiliário da cidade serviços de qualidade. A responsável pelas obras da empresa é a engenheira civil e técnica de segurança do trabalho Márcia Sousa Olinto sob os cuidados administrativos do construtor e também sócio da empresa Daniel Pereira de Almeida.

2.2 O Condomínio Vertical

O condomínio residencial situa-se na rua General Newton Estilac Leal, 345 – Alto Branco na cidade de Campina Grande – Paraíba. O edifício terá duas opções de plantas:

- Apartamento Tipo I - Sala em L, dois quartos sendo uma suíte, um banheiro social, cozinha, área de serviço e uma vaga de garagem totalizando uma área útil 72,50 m².
- Apartamento Tipo II - Sala em L, três quartos sendo uma suíte, um banheiro social, cozinha, área de serviço e duas vagas de garagem totalizando uma área útil 80,70 m².

O edifício contará com 8 pavimentos sendo 4 apartamentos por andar totalizando 32 apartamentos e uma área de cerca de 1400 m². O condomínio ainda contará com elevador e uma área de lazer que compreende piscina e playground.

2.3 Atividades Desenvolvidas

O gerenciamento desta obra envolve os trabalhos da engenheira de execução, um mestre de obras e uma estagiária de graduação em engenharia civil e a quantidade de encarregados variava dependendo dos serviços que estavam sendo executados. Tendo todo esse pessoal o dever de gerenciar e administrar da melhor maneira possível a obra e os demais funcionários, como pedreiros, ferreiros, carpinteiros, e os serventes, para que a obra ande de acordo com seu cronograma e os serviços sejam executados da forma correta.

As atividades desenvolvidas compreendiam basicamente:

- ✓ Verificação das plantas e projetos;
- ✓ Acompanhamento da fundação;
- ✓ Conferência de ferragens na armação das vigas e pilares;
- ✓ Concretagem de lajes e vigas;
- ✓ Acompanhamento da superestrutura;
- ✓ Acompanhamento do fechamento em alvenaria;
- ✓ Levantamento dos materiais do processo construtivo;
- ✓ Acompanhamento da locação de elementos estruturais;
- ✓ Controle de qualidade no armazenamento dos materiais e dos serviços realizados;

3. Revisão Bibliográfica

3.1 Etapas de uma obra

A obra de construção de edifícios tem seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras. Isso requer um projeto específico, que deve ser cuidadosamente elaborado a partir das necessidades da obra e das condições do local de implantação. 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.

No ato da construção, podemos distinguir três fases:

Trabalhos Preliminares: São os iniciais, os que precedem a própria execução da obra. Na ordem em que se sucedem, são os seguintes: programa, escolha do local, aquisição do terreno, estudo do projeto, concorrência, ajuste de execução, organização da praça de trabalho, aprovação do projeto, estudo do subsolo, terraplanagem e locação.

Trabalhos de Execução: Estes são os trabalhos da construção propriamente dita. Pertencem a essa categoria: abertura das cavas, consolidação do terreno, execução dos alicerces, apiloamento, fundação das obras de concreto, levantamentos das paredes, armação dos andaimes, engradamento dos telhados, colocação da cobertura, assentamento das canalizações, revestimento das paredes.

Trabalhos de Acabamento: Estes trabalhos compreendem as obras finais da construção, como sejam: assentamento das esquadrias e dos rodapés, envidraçamento dos caixilhos de ferro e de madeira, pintura geral, colocação dos aparelhos de iluminação, sinalização e controle, calafetagem e acabamento dos pisos, limpeza geral e arremate final.

3.2 Canteiro de Obras

O canteiro é preparado de acordo com as necessidades, depois do terreno limpo e com o movimento de terra executado. O dimensionamento do canteiro compreende o estudo geral do volume da obra. Este estudo pode ser dividido como segue:

- ✓ Área disponível para as instalações;
- ✓ Máquinas e equipamentos necessários;
- ✓ Serviços a serem executados;
- ✓ Materiais a serem utilizados;
- ✓ Prazos a serem atendidos.

Deverá ser providenciada a ligação de água e construído o abrigo para o cavalete e respectivo hidrômetro. Deve-se providenciar a ligação de energia se necessário.

Áreas para areia, pedras, tijolos, madeiras, ferro, etc., deverão se escolhidos locais para esse fim, próximo a ponto de utilização, tudo dependendo do vulto da obra, sendo que nela também poderão ser construídos escritórios, alojamento para operários, refeitório e instalação sanitária, bem como distribuição de máquinas, se houver.

Em zonas urbanas de movimento de pedestres, deve ser feito um tapume, "encaixotamento" do prédio, com tábuas alternadas ou chapas compensadas, para evitar que materiais caiam na rua.

3.3. Fundação

Apoiados a pequenas profundidades em relação ao nível do solo, certos tipos de fundação requerem pouca escavação e consumo moderado de concreto para execução das peças. Apesar disso a suposta simplicidade dos blocos e sapatas é preciso cuidado ao projetar e executar esses elementos que são a base da estrutura. Como usam camadas superficiais do subsolo para transferir as cargas da construção, as fundações rasas estão mais suscetíveis a mudanças na composição do solo do que as profundas. Além disso, as sondagens não varrem todo o terreno, podendo ocorrer alterações superficiais não

detectadas. "Não se pode menosprezar o risco", afirma o projetista de fundações Daniel Rozenbaum, da Fundacta. "Só dá para saber exatamente o que estará abaixo de uma sapata na hora de executá-la."

É importante lembrar que, se o solo não for adequado, não adianta mudar as características da peça por exemplo, aumentar a resistência do concreto. "O que condiciona o desempenho da fundação é a resistência do solo, que é, no final das contas, o elo fraco do sistema", diz Waldemar Hachich, professor da Poli-USP e

presidente de ABMS (Associação Brasileira de Mecânica de Solos). Por isso, no caso de sapatas, a liberação da concretagem de cada elemento deve ser feita pelo projetista/consultor das fundações.

Ainda na fase de projeto, o contato entre projetista de fundações e estruturas deve ser constante. Afinal, não dá para dissociar os funcionamentos da infra e da superestrutura. Outro motivo é a possibilidade de nem todas as sapatas terem a mesma profundidade. Se uma peça estiver mais profunda que as demais, o pilar deverá ser mais esbelto. A possível mudança na flambagem do pilar deve ser considerada no projeto estrutural.

Os cuidados não devem se limitar ao projeto, mas também à execução. Alguns são de ordem estritamente prática ou econômica, como o formato retangular e piramidal para a sapata em pontos que não apresentem nenhuma limitação de espaço. O principal motivo é a redução no consumo de concreto, pois, ao contrário de uma sapata com altura regular, não haveria subaproveitamento do material. Além disso, sapatas em outros formatos, como arredondado ou escalonado, costumam exigir mais trabalhos com fôrmas. Um cuidado importante é o de garantir que a umidade do solo não atacará a armadura da sapata. Para isso, é feito um lastro de 5 cm de concreto magro sob a sapata. Outro cuidado é manter o fundo da vala limpo, sem lama ou materiais soltos.



Figura 1 – concretagem das sapatas

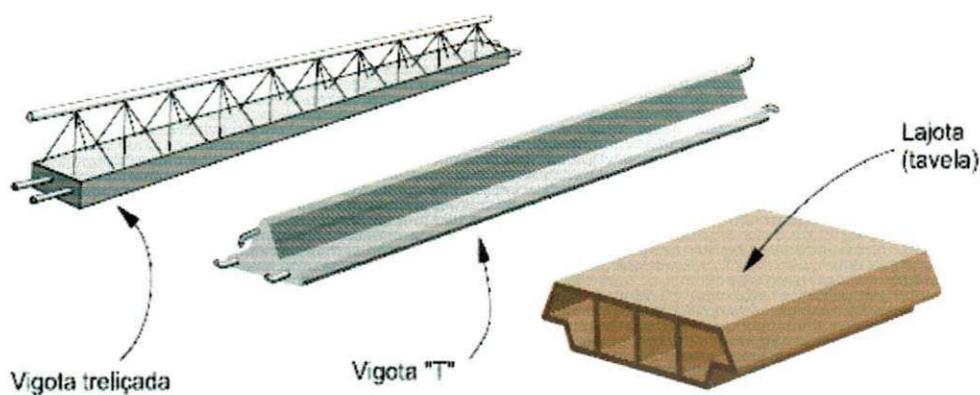
3.4. Lajes

Lajes Pré-fabricadas

As lajes pré-moldadas são constituídas por vigas ou vigotas de concreto e blocos conhecidos como lajotas ou tabelas. As lajotas e as vigotas montadas de modo intercalado formam a laje. O conjunto é unido com uma camada de concreto, chamada de capa, lançada sobre as peças.

As lajes pré-moldadas comuns vencem vãos até 5m entre os apoios. Em geral, os seus comprimentos variam de 10cm em 10cm. Outro tipo de vigota, conhecido como vigota treliçada, utilizam vergalhões soldados entre si formando uma treliça. Essa laje pode vencer vãos de até 12m entre apoios.

A execução das lajes pré-moldadas é muito rápida e fácil, mas o fabricante deve fornecer o projeto completo da laje, incluindo as instruções de montagem, a espessura da capa de concreto e os demais cuidados que devem ser seguidos à risca. acústico é uma característica dos elementos construtivos completos e não de uma das suas capas, e por este motivo não se pode falar de índice de isolamento acústico de um material isolante. A incorporação de Lãs de Vidro no interior dos elementos construtivos (enchendo os buracos) contribui para alcançar índices de isolamento acústicos elevados graças à sua elevada elasticidade, funcionando como uma mola.



Ao construir uma laje pré-moldada deve ter-se em mente os seguintes aspectos:

a) A laje deve ser protegida com um telhado, caso contrário apresentará infiltração de águas da chuva.

NOTA: Caso não possa construir um telhado logo após a construção da laje, tome as seguintes providências:

. O concreto da capa deverá ser mais forte (mais rico em cimento), com uma maior espessura e com um aditivo impermeabilizante.

. Dê um caimento (0,5cm para cada metro é suficiente) na laje que facilite o escoamento das águas. A superfície deverá ficar bem desempenada.

. A colocação de um revestimento na laje, só poderá ser executado, caso seja feito o prévio tratamento de impermeabilização necessária, no caso consulte um especialista.

b) Quando ocorrerem trincas na parte superior das paredes onde se apóiam a laje é sinal de que a necessária cinta de concreto ou foi mal feita ou não foi executada.

Somente um técnico habilitado pode orientá-lo para sanar o problema.

c) Uma laje de forro não permite a construção de outro piso sobre ela. Consulte um técnico habilitado para saber como proceder o reforço ou a substituição da laje.

d) A ferragem adicional pode ser dispensada no caso de vãos de até 2,50m. Para vãos maiores deve-se seguir as instruções do fabricante ou técnico habilitado, quanto à quantidade e posição daquela ferragem ou da negativa.



Figura 2- escoramento da laje pré-fabricada do pilotis

3.5. Concreto

O concreto é um material da construção civil composto por uma mistura de cimento, areia, pedras britadas e água, além de outros materiais eventuais, os aditivos. Quando armado com ferragens passivas, (é quando o concreto comum é adicionado de vigas de aço) recebe o nome de concreto armado, e quando for armado com ferragens ativas recebe o nome de concreto protendido. Sua resistência e durabilidade dependem da proporção entre os materiais que o constituem. A mistura entre os materiais constituintes é chamada de dosagem. Para obtenção de um bom concreto de acordo com sua finalidade, devem ser efetuadas com perfeição as operações básicas de produção do material, que influem nas propriedades do concreto endurecido.

Operações básicas de produção do concreto

Dosagem: Estudo, indicação das proporções e quantificação dos materiais componentes da mistura, afim de obter um concreto com determinadas características previamente estabelecidas.

Mistura: Dar homogeneidade ao concreto, isto é, fazer com que ele apresente mesma composição em qualquer ponto de sua massa.

Transporte: Levar o concreto do ponto onde foi preparado ao local onde será aplicado, podendo ser dentro da obra ou para ela, quando misturado em usina ou fora dela.

Lançamento: Colocação do concreto no local de aplicação, em geral, nas formas. Começa a endurecer apos quatro horas da adição da água.

Adensamento: Compactação da massa de concreto, procurando retirar-se dela o maior volume possível de vazios - ganho de resistência.

Usa-se vibrar a massa com vibradores mecânicos,devendo-se evitar o excesso.

A Cura: Conjunto de medidas com o objetivo de evitar a perda de água (evaporação) pelo concreto nos primeiros dias de idade, água essa necessária para reação com o cimento (hidratação).

Utilizam-se mantas de feltro molhadas com água. Em climas muito frios aquecem com vapor. Normalmente a resistência de projeto é atingida após vinte e oito dias da aplicação.

3.6. Alvenaria

Alvenaria é a construção de estruturas e de paredes utilizando unidades unidas entre si por argamassa. Estas unidades podem ser blocos (de cerâmica, de vidro ou de betão) e pedras.

A alvenaria é comumente usada em paredes de edifícios, muros de arrimo e monumentos. Quando não é dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada *Alvenaria de vedação*. O subsistema vedação vertical é responsável pela proteção do edifício de agentes indesejáveis (chuva, vento etc.) e também pela compartimentação dos ambientes internos.

A maioria das edificações executadas pelo processo construtivo convencional (estrutura reticulada de concreto armado moldada no local) utiliza para o fechamento dos vãos paredes de alvenaria

Os blocos mais comuns são os cerâmicos e os de betão. Os blocos cerâmicos podem ser maciços (também conhecidos como tijolos) ou vazados. Os blocos de betão são sempre vazados.

As paredes utilizadas como elemento de vedação devem possuir características técnicas que são:

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

Alvenaria de tijolos cerâmicos

Características essenciais aos tijolos:

- Regularidade na forma e dimensões;
- Arestas vivas e cantos resistentes;
- Resistência suficiente para resistir esforços de compressão;

- Ausência de fendas e cavidades;
- Facilidade no corte;
- Homogeneidade da massa e cor uniforme;
- Pouca porosidade (baixa absorção);

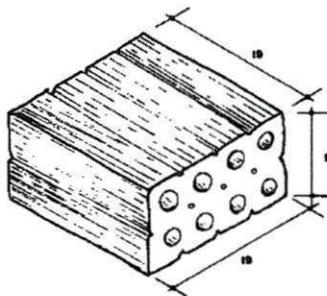
Tijolo furado (baiano)

Tijolo cerâmico vazado, moldados com arestas vivas retilíneas. São produzidos a partir da cerâmica vermelha, tendo a sua conformação obtida através de extrusão. Os tijolos usados foram os cerâmicos vazados de 8 (oito) furos com as seguintes características de acordo com a literatura:

- ✓ *dimensões: 20x17x9cm*
- ✓ *quantidade por m²:*
parede de 1/2 tijolo: 22 unidades;
parede de 1 tijolo: 42 unidades.
- ✓ *peso aproximado $\cong 2,10kg$*
- ✓ *resistência do tijolo \cong espelho: 60kgf/cm² e*
- ✓ *um tijolo: 15kgf/cm²*
- ✓ *resistência da parede: 65kgf/cm².*

A seção transversal destes tijolos é variável, existindo tijolos com furos cilíndricos e com furos prismáticos. No assentamento, em ambos os casos, os furos dos tijolos estão dispostos paralelamente à superfície de assentamento o que ocasiona uma diminuição da resistência dos painéis de alvenaria.

As faces do tijolo sofrem um processo de vitrificação, que compromete a aderência com as argamassas de assentamento e revestimento, por este motivo são constituídas por ranhuras e saliências, que aumentam a aderência.



Tijolo furado (furo cilíndrico)

Vantagens do uso do tijolo furado:

- Alvenaria com aspecto mais uniforme;
- Menor peso por unidade de volume de alvenaria;
- Dificulta a propagação de umidade;

Melhor isolante térmico e acústico.

Nesta fase observou-se o levantamento de algumas paredes no térreo sendo essas do escritório e do alojamento.

O reboco foi aplicado sobre a base da parede, com desempenadeira e com uma espessura aproximadamente de 4mm. A aplicação foi efetuada de baixo para cima, e o desempenamento foi feito com a superfície ligeiramente umedecida.

No revestimento das paredes 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.

O chapisco utilizado nas paredes e pilares foi uma argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:3. O chapisco é importante, pois permite lançar sobre as estruturas de alvenaria e concreto uma camada de argamassa.

Para fazer o chapisco nos pilares foi adicionado um líquido nas formas para facilitar o desmolde dos mesmos, para isso foi utilizado um aditivo chamado Bianco que serve para aderir à argamassa e o chapisco nos pilares. O desmol CD é uma cera líquida para as formas de concreto.

4.0. DETALHES CONSTRUTIVOS

4.1. Atividades acompanhadas

➤ Locação 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 definidos, 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.

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 vestiário, 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. O Condomínio Residencial foi cercado por muro de alvenaria, onde foram feitos um portão para entrada de pessoal, outro para entrada de veículos e materiais.

4.2. Características gerais da obra

O condomínio é composto por uma torre, com 24 apartamentos, com 80,70m² e 72,50m². A obra é dotada de lajes pré-fabricadas. Suas fôrmas são de madeira e de chapas de madeiritformas resinadas (tapumes) com cola fenólica ou cola branca reaproveitamento garantido.

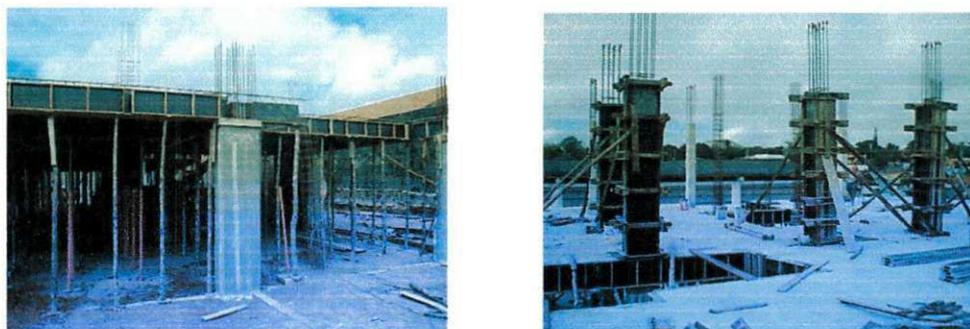


Figura 3 – Estruturas escoradas prontas para o desformo;

Alvenaria de vedação

O fechamento da estrutura de sustentação, ou seja, a alvenaria de vedação – tanto interna como externamente em cada apartamento – será através de tijolos de oito furos (20x17x9 cm) provindos da Cerâmica Jardim, na cidade de Guarabira, no brejo paraibano. Estes são assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço (1:2:8) em volume com juntas de 15 (quinze) mm.

Escritório e Almojarifado

Segundo Yazigi (2002), a localização do almojarifado 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.

O escritório é constituído por um balcão para recepção e expedição de materiais; prateleiras para armazenagem; mesa, cadeiras, telefone, fichário de todos os materiais e arquivo para documentos, computador; janelas e vãos para ventilação e iluminação.

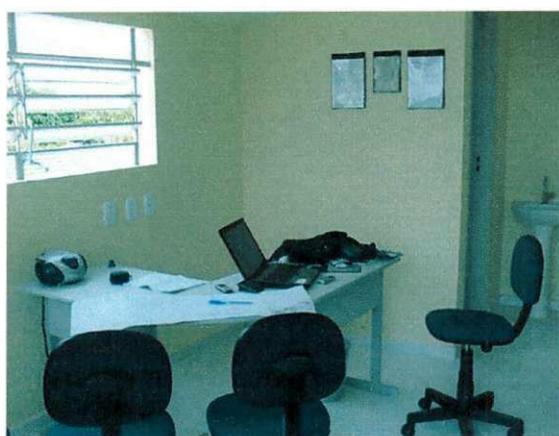


Figura 4 - Escritório

Refeitório

O local para refeições dispõe de paredes que permitem o isolamento durante as refeições; piso de concreto; cobertura, protegendo contra os 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 tampos lisos 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.

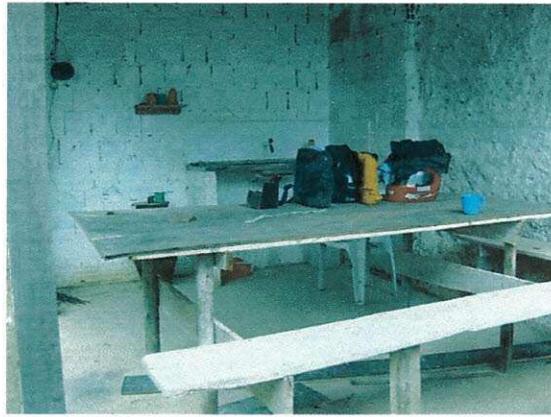


Figura 5 - Refeitório

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 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 deveriam 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 local pelos próprios operários.



Figura 6 – Vestiários e sanitários

Concreto

O fck estabelecido em projeto é de 20 MPa, sendo realizado o traço com cimento em peso, e agregados em volume mensurados com padiolas. O concreto foi fabricado in loco, através do uso de betoneiras.



Figura 7 - Processo de fabricação do concreto in loco

✓ Dosagem do concreto dos pilares:

1 saco de cimento;

6 volumes de brita;

5 volumes de areia.

Aproximadamente 20 litros de água conforme inspeção visual do teor de umidade da areia.

✓ Dosagem do concreto das lajes:

2,5 sacos de cimento;

4 volumes de brita;

2 volumes de areia.

Aproximadamente 20 litros de água conforme inspeção visual do teor de umidade da areia.

Mão de Obra

A jornada de trabalho do condomínio é: de segunda à sexta-feira, de 7hs às 12hs e de 13hs às 17hs, totalizando as 45 horas semanais e eventualmente (quando é concretada a laje de um dos pavimentos), trabalha-se extra no sábado nos mesmos horários ou conforme seja necessário.

Cronograma

O início do estágio data do início da construção. A edificação se encontrava no processo de escavação das fundações do edifício.

Teve início no dia 13/04/09 com previsão de conclusão para 2011.

Materiais e Equipamentos

➤ Fôrmas

Para a laje as fôrmas utilizadas são de madeira, constituídas de um piso de tabuas apoiadas sobre pontaletes horizontais, e estes por sua vez apoiados sobre pontaletes verticais.

Para as vigas, as formas utilizadas também são de madeira, estribadas com cintas para evidenciar o seu abaulamento no ato da concretagem. Devem ser escoradas a cada 0,80cm com pontaletes verticais como os das lajes.



Figura 8 - Fôrmas e escoramentos para lajes e vigas

Para os pilares as formas de madeira são constituídas por quatro tabuas laterais, assim como as das vigas se precavendo contra o abaulamento no ato da concretagem. São deixadas portinholas nos pés dos pilares para permitir a ligação dos ferros de um para outro pavimento.



Figura 9 - Fôrmas e escoramentos para pilares

Outros fatores devem ser considerados, como:

- O acabamento do concreto em contato com a fôrma é de ótima qualidade, sendo freqüentemente deixado com acabamento final;
- É imprescindível usar desmoldante nas fôrmas e não usar pregos para sua fixação;
- Ao desformar deve-se evitar forçar os cantos das fôrmas;
- O diâmetro do vibrador para concretagem não deve exceder 45 mm. E com o tipo de fôrmas utilizadas na obra deve-se utilizar o vibrador com diâmetro de 40 mm no máximo.

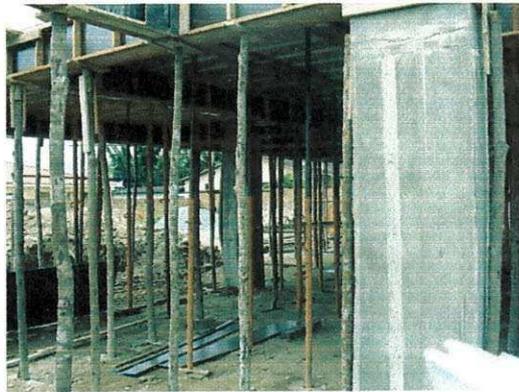


Figura 10 - Pilar depois de retirada a fôrma

➤ **Vibrador de Imersão**

Equipamento utilizado para o adensamento do concreto. São utilizados para cada concretagem, um vibrador. O vibrador utilizado nesta obra tem 1,5 cv de potência.



Figura 11 - Vibrador de imersão

➤ **Serra Elétrica**

Há dois tipos de serra, a que é utilizada para serrar a madeira e a que é utilizada para serrar a ferragem.

➤ **Betoneira**

Equipamento utilizado para à produção de argamassa. Nesta obra, a betoneira tem capacidade para 580 litros e potência de 7,5 cv (1730 rpm).



Figura 12 – Betoneira

➤ **Ferramentas**

São utilizadas as seguintes ferramentas: pás; picaretas; carros de mão; colher de pedreiro; prumos manuais; escalas; ponteiros; nível, etc.

Materiais

➤ **Aço**

Utilizado nas peças de concreto armado, usou-se CA – 50B e o aço CA – 60B, com diâmetros conforme especificados no projeto.

➤ **Areia**

Para o concreto: areia grossa peneirada na peneira de 10 mm;

Para levantamento de alvenaria: areia grossa peneirada na peneira de 5 mm.

➤ **Água**

Fornecimento feito pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA); considerando-se a mesma potável, e devido à presença de chuvas a água da mesma também foi aproveitada.



Figura 13 – Aproveitamento das águas pluviais

➤ **Agregado Graúdo**

O agregado utilizado para os pilares é a brita 19 e para lajes, e tanto a brita 19 como a 25.

➤ **Cimento**

O cimento utilizado foi: Portland Poty CP II – Z – 32

Empilhados com altura máxima de 10 sacos e abrigado em local protegido das intempéries, asentados em um tablado de madeira para evitar a umidade do solo.



Figura 14 – Armazenamento do cimento

➤ **Tijolos**

Tijolos cerâmicos com oito furos de dimensão 20x17x9 cm.

➤ **Madeira**

As bandejas especificadas em Normas de segurança do trabalhista - madeira serrada de 5x5 cm usada para fazer apra-lixo.

Tábuas de madeiras – possuindo um reaproveitamento de 10 vezes.

➤ **Armação**

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações: corte; dobramento; montagem; ponteamento; colocação das “cocadas”.

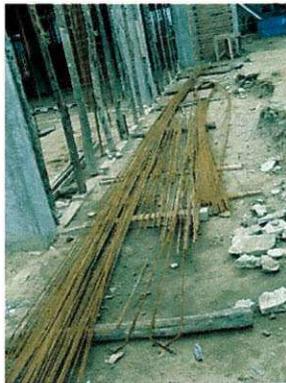


Figura 15- Armação

5. Considerações Finais

5.1. Saúde e Segurança no Trabalho

Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho - PCMAT

O objetivo fundamental do PCMAT é a prevenção dos riscos e a informação e treinamento dos operários que ajudarão a reduzir a chance de acidentes, assim como diminuir as suas conseqüências quando são produzidos. Para tanto deverá ser colocado em prática um programa de segurança e saúde que obedecerá, rigorosamente, às normas de segurança, principalmente a NR 18, além de haver a integração entre a segurança, o projeto e a execução de obras.

Se, por qualquer razão, for necessária a realização de algumas alterações na execução da obra, com relação ao que foi estabelecido anteriormente, terão que ser estudados os aspectos de segurança e saúde, tomando as medidas necessárias para que essas mudanças não gerem riscos imprevisíveis.

Alguns objetivos do PCMAT:

- Garantir a saúde e a integridade dos trabalhadores;
- Definir atribuições, responsabilidades e autoridade ao pessoal que administra, desempenha e verifica atividades que influenciem na segurança e que intervêm no processo produtivo;
- Fazer previsão dos riscos que derivam do processo de execução das obra;
- Determinar as medidas de proteção e prevenção que evitem ações e situações de risco;
- Aplicar técnicas de execução que reduzam ao máximo possível esses riscos de acidentes e doenças.

De acordo com o item 18.3 da NR 18, o PCMAT:

- É obrigatória sua elaboração e cumprimento nos estabelecimentos com vinte trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros dispositivos complementares de segurança.
- Deverá contemplar as exigências contidas na NR 9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais – PPRA.
- Deve ser mantido no estabelecimento a disposição do órgão regional do

Ministério do Trabalho – MT

- Deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança no Trabalho

Sua implementação é de responsabilidade do empregador ou condomínio.

O estagiário teve acesso ao PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção).

5.2. Equipamentos de Proteção Individual – EPI

O equipamento de proteção individual (EPI) é um instrumento de uso pessoal, cuja finalidade é neutralizar a ação de certos acidentes que poderiam causar lesões ao trabalhador, e protegê-lo contra possíveis danos à saúde, causados pelas condições de trabalho.

O EPI deve ser usado como medida de proteção quando:

- Não for possível eliminar o risco, como proteção coletiva;
- For necessário complementar a proteção coletiva com a proteção individual;
- Em trabalhos eventuais e em exposição de curto período.

De qualquer forma, o uso do EPI deve ser limitado, procurando-se primeiro eliminar ou diminuir o risco, com a adoção de medidas de proteção geral. Os EPI's necessários devem ser fornecidos gratuitamente pelo empregador, e cabe ao funcionário cuidar da manutenção, limpeza e higiene de seus próprios EPI's.

A escolha do EPI a ser utilizado cabe ao Engenheiro de Segurança, que deverá usar os seguintes critérios para definir qual o tipo correto de equipamento que poderá ser usado:

- Os riscos que o serviço oferece;
- Condições de trabalho;
- Parte a ser protegida;
- Qual o trabalhador que irá usar o EPI.

Definido o tipo de EPI a ser utilizado, o Engenheiro de Segurança deverá fazer um trabalho de orientação e conscientização sobre a importância do uso dos EPI's.

De acordo com a NR-18 (Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho), os equipamentos de proteção individual devem ser fornecidos de forma gratuita para os empregados sempre que as medidas de proteção coletiva não forem viáveis do ponto de vista técnico ou não oferecerem completa proteção aos operários. Os EPI's costumam ser, entretanto, um dos bons indicadores das condições de segurança de uma obra. Claro que, se não houver o desenvolvimento de um programa de segurança do trabalho ou se a empresa preferir, ao invés de eliminar os riscos na fonte geradora, apenas proteger os operários com esse tipo de equipamento, os resultados práticos serão nulos. Dispensar os EPIs, porém, seria impossível. Tanto que as construtoras têm demonstrado preocupação com a qualidade e a manipulação correta dos equipamentos disponíveis no mercado.

A relação abaixo (fonte: PCMat / José Carlos de Arruda Sampaio) mostra, para as funções que os empregados executam na obra, quais os EPIs indicados:

- administração em geral - calçado de segurança;
- almoxarife - luva de raspa;
- armador - óculos de segurança contra impacto, avental de raspa, mangote de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
- azulejista - óculos de segurança contra impacto, luva de PVC ou látex;
- carpinteiro - óculos de segurança contra impacto, protetor facial, avental de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
- carpinteiro (serra) - máscara descartável, protetor facial, avental de raspa, calçado de segurança;
- eletricista - óculos de segurança contra impacto, luva de borracha para eletricista, calçado de segurança, cinturão de segurança para eletricista;
- encanador - óculos de segurança contra impacto, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
- equipe de concretagem - luva de raspa, calçado de segurança;
- equipe de montagem (grua torre, guincho, montagens) - óculos de segurança - ampla visão, máscara semifacial, protetor facial, avental de PVC, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
- operador de betoneira - óculos de segurança - ampla visão, máscara semifacial, protetor facial, avental de PVC, luva de PVC ou látex,

- calçado de segurança;
- operador de compactador - luva de raspa, calçado de segurança;
- operador de empilhadeira - calçado de segurança, colete refletivo;
 - operador de guincho - luva de raspa, calçado de segurança;
 - operador de máquinas móveis e equipamentos - luva de raspa, calçado de segurança;
 - operador de martetele - óculos de segurança contra impacto, máscara semifacial, máscara descartável, avental de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
 - operador de policorte - máscara semifacial, protetor facial, avental de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
 - pastilheiro - óculos de segurança - ampla visão, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
 - pedreiro - óculos de segurança contra impacto, luva de raspa, luva de PVC ou látex, botas impermeáveis, calçado de segurança;
 - pintor - óculos de segurança - ampla visão, máscara semifacial, máscara descartável, avental de PVC, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
 - poceiro - óculos de segurança - ampla visão, luva de raspa, luva de PVC ou látex, botas impermeáveis, calçado de segurança;
 - servente em geral - calçado de segurança (deve sempre utilizar os equipamentos correspondentes aos da sua equipe de trabalho);
 - soldador - óculos para serviços de soldagem, máscara para soldador, escudo para soldador, máscara semifacial, protetor facial, avental de raspa, mangote de raspa, luva de raspa, perneira de raspa, calçado de segurança;
 - vigia - colete refletivo.

Nota: Os EPI's grifados são de uso eventual; os demais, de uso obrigatório.

Observações:

- o capacete é obrigatório para todas as funções;

- a máscara panorâmica deve ser utilizada pelos trabalhadores cuja função apresentar necessidade de proteção facial e respiratória, em atividades especiais;
- o protetor auricular é obrigatório a qualquer função quando exposta a níveis de ruído acima dos limites de tolerância da NR 15;
- a capa impermeável deve ser utilizada pelos trabalhadores cuja função requeira exposição a garoas e chuvas;
- o cinturão de segurança tipo pára-quedista deve ser utilizado pelos trabalhadores cuja função obrigue a trabalhos acima de 2m de altura;
- o cinto de segurança limitador de espaço deve ser utilizado pelos trabalhadores cuja função exigir trabalho em beiradas de lajes, valas etc.

Verificou-se durante o transcorrer do estágio cuidados com a proteção dos operários, dotados de equipamentos individuais como botas, capacetes, luvas, óculos, cintos (tipo pára-quedista), protetores auriculares, protetores faciais, que foram distribuídos de acordo com o tipo do serviço que deveria ser executado, e mostradas as exigências atuais sobre a segurança no trabalho, apesar de muitos deles nem sempre seguirem as regras, exigindo uma fiscalização constante, deixando sim um pouco a desejar nessa questão.

Havia uma correta disposição dos materiais e equipamentos no canteiro de obras, a fim de evitar grandes deslocamentos por parte dos operários, melhorando a eficiência na realização dos trabalhos. Também foi observado o uso das proteções adequadas na execução da obra, as lajes eram bem protegidas de acordo com cada tipo de serviço que estava sendo feito, eram colocadas bandejas ao redor, e havia corrimãos de segurança com telas nas escadas placas de sinalização, etc.

5.3. CONCLUSÃO

A Construção Civil, segundo definição já consagrada pelos tratadistas, é a ciência que estuda as disposições e métodos seguidos na realização de uma obra arquitetônica sólida, útil e econômica.

Esta é uma atividade que abrange uma grande diversidade de serviços e técnicas, além de um bom relacionamento pessoal entre todos os profissionais envolvidos. Por isso, um estágio nessa atividade, para os estudantes de engenharia civil, é muito importante, pois ele acarreta aquisição de mais conhecimentos desenvolvidos pela estagiária na prática da construção civil.

Portanto, após ter decorrido 180 horas do estágio supervisionado, no Condomínio Residencial, pode-se dizer que para construir um edifício como este é necessário que o Engenheiro responsável pela obra tenha um conhecimento técnico, prático e administrativo na construção civil, além de uma boa equipe de profissionais em todas as etapas do empreendimento desde a elaboração do projeto até o fim de sua execução. Com isso, afirma-se que todo o conhecimento teórico adquirido, até agora abordados, pelos professores ao longo de todo o curso é indispensável para a formação profissional por isto é extremamente importante, uma constante revisão e atualização dos conceitos adquiridos, pois a tecnologia aplicada na Engenharia Civil está continuamente sendo desenvolvidas para uma melhor e mais eficiente produtividade e qualidade na construção civil.

Assim, pode-se dizer que a técnica da construção tem por objetivo o estudo e aplicação dos princípios gerais indispensáveis à construção de edifícios, de modo que esses princípios apresentem os requisitos apontados, isto é, sejam ao mesmo tempo sólidos, econômicos, úteis e dotados da melhor aparência possível.

Esse tipo de estágio é importante para que se possa desenvolver as relações humanas e despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante. Além disto, deve-se conhecer a legislação vigente, desta área de atuação, para que seja possível realizar os procedimentos construtivos de acordo com a lei em vigor.

5.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

YAZIGI, Walid; A Técnica de Edificar/Walid Yazigi - 2ª Edição, São Paulo –
Pini: SindusCon-SP, 1999;

Apostila do Curso de Materiais de Construção I e II da Pontifica Universidade
Católica do Paraná – Curso de Engenharia Civil.

[1] NBR8545 -NB788 - Data 07/1984 Execução de alvenaria sem função
estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.

[2] AZEVEDO, Hélio Alves de – O Edifício até sua cobertura. São Paulo,
Editora Edgard Blücher, 1977.

[3] PINHEIRO, Libânio M., RAZENTE, Julio A., 2003 – Estruturas de Concreto
(Capítulo 17)

[4] Técnicas de construção civil e construção de edifícios – Nota de AULA 04
(PDF - web)

[5] Revista – EMPRESAS TOP 2007 – Casa e Construção 31/05/2007

Sites consultados

Erro! A referência de hiperlink não é válida. (acessado em 05/2009)

(2) www.fec.unicamp.br/~almeida/ec802/Laje%20Nervurada/LIVRO2_CAPlaje%20nervurada.pdf (acessado em 06/2009)

Erro! A referência de hiperlink não é válida. (acessado em 07/2009)

(4) www.portaldoconcreto.com.br (acessado em 07/2009)