



Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Tecnologia e Recursos Naturais

Unidade Acadêmica de Engenharia Civil

Relatório de estágio supervisionado

OBRA: IMPERIAL HOME SERVICE

Orientador: Marco Aurélio de Teixeira e Lima

Aluno: Bertrand Moab Cavalcanti de Castro

Matrícula: 20111195

SUPRA OMNIS LUX LUCIS

Campina Grande – PB.

Mai de 2006.

Universidade Federal de Campina Grande

**Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil**

Relatório de estágio supervisionado

OBRA:IMPERIAL HOME SERVICE

Orientador: Marco Aurélio de Teixeira e Lima

Aluno: Bertrand Moab Cavalcanti de Castro

Matrícula: 20111195



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

Universidade Federal de Campina Grande

**Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil**

Relatório de estágio supervisionado
OBRA:IMPERIAL HOME SERVICE

Marco Aurélio de Teixeira e Lima

Orientador

Bertrand Moab Cavalcanti de Castro

Estagiário

Matrícula: 20111195

AGRADECIMENTOS

Venho através deste agradecer inicialmente ao engenheiro *Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti* que me acolheu como estagiário de sua obra me proporcionando um maior aprendizado dando-me uma orientação na realização do mesmo. Agradeço também ao professor *Marco Aurélio de Teixeira e Lima* por aceitar dar-me orientação no decorrer do estágio.

Assim como os engenheiros da obra outras pessoas me deram orientações na mesma como o mestre de obra *Paulo*, o auxiliar de escritório *Avelino*, os ferreiros, pedreiros, carpinteiros e todos que me auxiliaram no decorrer do estágio

SUMÁRIO

1.0 – LISTA DE FIGURAS	iv
2.0 – LISTA DE TABELAS	iv
3.0 – LISTA DE FOTOS	iv
4.0 – RESUMO	vi
5.0 – APRESENTAÇÃO	1
6.0 – OBJETIVOS	2
7.0 – REVISÃO DA LITERATURA	3
7.1 – Técnica da construção.....	3
7.2 – Elementos de uma construção.....	3
7.3 – Fases da construção.....	3
7.3.1 – Serviços de movimento de terra.....	4
7.3.2 – Tipos de movimento de terra.....	5
7.4 – Instalação do canteiro de serviços ou canteiro de obras.....	5
7.4.1 – Locação da obra.....	6
7.4.2 – Fundações.....	6
7.5 – Concreto armado.....	7
7.5.1 - Execução correta de concreto armado.....	7
7.5.2 – Dificuldades na interpretação do projeto.....	8
7.5.3 – Fôrmas e escoramentos.....	8
7.5.3.1 – Pilares.....	9
7.5.3.2 – Vigas e lajes.....	10
7.5.3.3 – Juntas nas fôrmas.....	11
7.5.3.4 – Armaduras.....	11
7.5.3.5 – Limpeza das barras.....	12
7.5.4 – Preparo do concreto.....	12
7.5.5 – Lançamento e adensamento do concreto.....	13
7.5.6 – Cura do concreto.....	16
7.5.7 – Desfôrma.....	16
7.6 – Alvenaria.....	16

7.6.1 – Argamassa – preparo e aplicação.....	17
7.7 – Forros.....	17
7.8 – Lajes.....	18
7.9 – Lajes nervuradas.....	18
7.10 – Organização do canteiro de obras.....	19
7.10.1 - Planejamento do canteiro de obras: lay out.....	19
7.10.2 - Características gerais dos trabalhadores da construção civil...	19
7.10.3 - Organização do canteiro e da produção.....	20
7.10.4 – Canteiro de obras.....	22
7.10.4.1 - Equipamentos.....	23
7.10.4.2 - Integração.....	24
7.10.4.3 – Movimentação.....	24
7.10.4.4 – Armazenamento de materiais.....	25
7.10.4.5 – Mão – de – obra.....	25
7.10.4.6 – Segurança no trabalho.....	25
7.10.4.7 – Flexibilidade.....	26
7.10.4.8 – Satisfação.....	27
7.10.5 – As variáveis das condições de trabalho no canteiro de obra...	27
7.10.6 – Ergonomia.....	28
7.10.7 – Postura e movimento.....	28
7.10.8 - Considerações ergonômicas gerais na organização do layout.	29
7.10.9 - Planejamento do layout de canteiros de obras.....	30
8.0 – NR – 18	30
9.0 – DA EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO	31
9.1 - imperial home service.....	31
9.2 - Dados da obra.....	32
9.2.1 – Localização.....	32
9.2.2 - O terreno da construção.....	32
9.2.3 - O canteiro de obras.....	33
9.3 – Tarefas executadas no estágio.....	33
9.4 – Características da obra enfatizando a NR – 18.....	44
10.0 – CONCLUSÃO	48

11.0 – BIBLIOGRAFIA.....	50
12.0 - ANEXOS	51

1.0 – LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Lançamento do concreto no pilar.....	14
Figura 02	Lançamento do concreto nas vigas.....	14
Figura 03	Lançamento do concreto na laje.....	15
Figura 04	Fatores que contribuem para o planejamento do layout de canteiro de obras	23
Figura 05	Estocagem do cimento.....	35

2.0 – LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Princípios básicos para a elaboração de um projeto de layout ótimo....	30
Tabela 02	Localização da obra.....	32

3.0 – LISTA DE FOTOS

Foto 01	Pontaletes metálicos para o cimbramento.....	8
Foto 02	Cimbramento – disposição de formas e pontaletes.....	9
Foto 03	Cimbramento – disposição dos pontaletes.....	9
Foto 04	Armação dos pilares.....	10
Foto 05	Armação das formas para laje.....	11
Foto 06	Disposição da armadura.....	11
Foto 07	Preparo do concreto com a utilização da betonera.....	12
Foto 08	Transporte do concreto.....	15
Foto 09	Lançamento do concreto.....	15
Foto 10	Adensamento do concreto.....	15
Foto 11	Levantamento da alvenaria.....	17
Foto 12	Disposição da laje nervurada – cogumelo.....	19
Foto 13	Armação da Laje.....	39
Foto 14	Ferragem dos Pilares.....	39
Foto 15	Ferragem da laje.....	40
Foto 16	Ferragem da viga.....	40
Foto 17	Retirada das Fôrmas.....	37

Foto 18	Armazenamento do cimento.....	35
Foto 19	Armazenamento da brita.....	35
Foto 20	Armazenamento da areia.....	35
Foto 21	Dobramento das ferragens.....	38
Foto 22	Corte da ferragem.....	38
Foto 23	Armação das armaduras.....	38
Foto 24	Presença de bebedouro e extintor de incêndio.....	46
Foto 25	Utilização do cinto de segurança.....	46
Foto 26	Presença de pontas de ferragem expostas.....	46
Foto 27	Área do refeitório.....	46
Foto 28	Presença de guarda-corpos e capacetes.....	47
Foto 29	Utilização de capacetes e cintos.....	47
Foto 30	Presença de plataformas de proteção.....	47
Foto 31	Fachada principal da obra.....	47

4.0 – RESUMO

O estágio supervisionado foi realizado no Condomínio Residencial Imperial Home Service. O mesmo está localizado na Avenida Dr. Severino Cruz, às margens do açude velho, centro.

O condomínio citado anteriormente terá vinte e cinco lajes concretadas. Terá dois pavimentos para garagens sendo o subsolo e o térreo. Há dois pavimentos para o mezanino, onde funcionarão os restaurantes, um para a sala de conferência e vinte pavimentos para a construção de apartamentos.

Os pavimentos possuem duzentos e vinte metros quadrados de área construída. Serão construídos quatro apartamentos por pavimento. Dois apartamentos terão dois dormitórios uma sala, uma copa, um banheiro e uma varanda. Os outros dois terão um dormitório, uma sala, uma copa, um banheiro e uma varanda, sendo estes de menores dimensões que os outros citados anteriormente.

O condomínio terá dois elevadores, um hall de entrada para os apartamentos e uma escada. Na entrada da escada terá uma ante-câmara antes de chegar ao hall de entrada, e terá também em cada pavimento duas dispensas para produtos de limpeza.

O condomínio terá fachada principal para o açude velho, cartão postal da cidade.

Ao iniciar-se o estágio a construção encontrava-se em fase de levantamento de pilares, implantação de lajes, construção de escadas e levantamento de alvenaria.

A fase inicial do estágio se deu com a verificação e acompanhamento da concretagem da décima – sétima laje de um total de vinte e cinco, restando assim oito lajes para o término da fase estrutural.

O início da construção se deu em março de 2004, com previsão de término para março de 2007, totalizando um tempo geral de três anos para a entrega da obra.

A construção é feita por uma empresa contratada pelo dono da obra, assim como os projetos estruturais da construção.

A empresa contratada pelo dono da obra possui no canteiro de obras quinze funcionários, todos comandados pelo mestre de obras que também é funcionário da empresa terceirizada.

Os funcionários são diferenciados pelas atividades desempenhadas, sendo oito serventes, dois pedreiros, um betoneiro, um auxiliar de escritório, um guincheiro, um vigia e um soldador.

No canteiro de obras ainda encontra-se o chefe do escritório, o engenheiro responsável pelo andamento da obra e o engenheiro administrador e dono da obra.

5.0 - APRESENTAÇÃO

Este relatório consiste em detalhar as informações de atividades desenvolvidas no estágio supervisionado do aluno *Bertrand Moab Cavalcanti de Castro*.

O estágio ocorreu no período de 07 de novembro de 2005 a 07 de fevereiro de 2006, com disposição de cinco horas diárias que corresponde a 25 horas semanais sendo 107 horas mensais, totalizando 321 horas conforme termo de compromisso assinado em 07 de novembro de 2005

O estágio foi realizado no *Condomínio Residencial Imperial Home Service*, localizado na Avenida Dr. Severino Cruz, 485 – Centro, na cidade de Campina Grande, tendo como administrador responsável o engenheiro civil *Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti*.

6.0 – OBJETIVOS

O objetivo deste relatório é descrever as atividades realizadas na obra, onde foram aprimorados e adquiridos novos conhecimentos. As atividades desenvolvidas verificaram os termos utilizados na construção civil, plantas e projetos, cronograma, materiais, controle de compras e estoque de materiais, conferência e montagem de formas e ferragens, conferência de plantas e projetos, consumo de concreto, concretagem de lajes e vigas, questões de prumo e esquadro, ressaltando as etapas de execução, um pouco dos detalhes construtivos e abordando ainda as dificuldades encontradas durante a execução da obra.

7.0 – REVISÃO DA LITERATURA

7.1 - TÉCNICA DA CONSTRUÇÃO

O estudo da técnica da construção compreende, geralmente, quatro grupos de conceitos diferentes:

→ 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 particularidade;

→ O que compreende a resistência dos materiais empregados na construção e os esforços as quais estão submetidos, assim como o cálculo da estabilidade das construções;

→ Métodos construtivos que em cada caso são adequados a aplicação sendo função da natureza dos materiais, climas, meios de execução disponíveis e condições sociais;

→ Conhecimento da arte necessária para que a execução possa ser executada através das normas de bom gosto, caráter e estilo arquitetônico.

7.2 - ELEMENTOS DE UMA CONSTRUÇÃO

Os elementos de uma construção podem ser divididos em essenciais, secundários e auxiliares.

Os essenciais são os que fazem parte indispensável da própria obra tais como pilares, paredes, vigas, telhado, cobertura, pisos e tetos.

Os secundários podem ser paredes divisórias ou de vedação, portas, janelas e vergas.

E por fim os auxiliares que são aqueles utilizados enquanto se constrói a obra como cercas, tapumes, andaimes, elevadores e guinchos.

7.3 - FASES DA CONSTRUÇÃO

As obras de construções de edifícios tem seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras. Esta implantação requer uns projetos específicos, 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.

Existem ainda os serviços de execução, que são os trabalhos da construção propriamente dita, que envolvem a abertura das cavas, execução dos alicerces, apiloamento, fundação das obras de concreto, entre outros, e os serviços de acabamento que são os trabalhos finais da construção (assentamento das esquadrias e dos rodapés; envidraçamento dos caixilhos de ferro e de madeira; pintura geral; colocação dos aparelhos de iluminação; acabamento dos pisos; limpeza geral).

7.3.1 - SERVIÇOS DE MOVIMENTO DE TERRA

Os serviços ligados ao movimento de terra podem ser entendidos como um "conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamentos executados a fim de passar-se de um terreno no estado natural para uma nova conformação topográfica desejada". [Cardão, 1969]

A importância desta atividade no contexto da execução de edifícios convencionais decorre principalmente do volume de recursos humanos, tecnológicos e econômicos que envolvem:

1) Sondagem do terreno

A sondagem proporciona valiosos subsídios sobre a natureza do terreno que irá receber a edificação, como: características do solo, espessuras das camadas, posição do nível da água, além de prover informações sobre o tipo de equipamento a ser utilizado para a escavação e retirada do solo, bem como ajuda a definir qual o tipo de fundação que melhor se adaptará ao terreno de acordo com as características da estrutura.

2) Cota de fundo da escavação

É um parâmetro de projeto pois define em que momento deve-se parar a escavação do terreno. Para isto, é preciso conhecer: a cota do pavimento mais baixo; o tipo de fundação a ser utilizada; e ainda, as características das estruturas de transmissão de cargas do edifício para as fundações, tais como os blocos e as vigas baldrame.

3) Níveis da vizinhança

Esta informação, aliada à sondagem do terreno, permite identificar o nível de interferência do movimento de terra com as construções vizinhas e ainda as possíveis contenções a serem utilizadas.

4) Projeto do canteiro

Deve-se compatibilizar as necessidades do canteiro (posição de rampas de acesso, instalação de alojamentos, sanitários, etc.) com as necessidades da escavação (posição de taludes, rampas, entrada de equipamentos, entre outros.).

7.3.2 - TIPOS DE MOVIMENTO DE TERRA

- a) CORTE;
- b) ATERRO;
- c) CORTE + ATERRO.

O corte geralmente é a mais desejável uma vez que minimiza os possíveis problemas de recalque que o edifício possa vir a sofrer. No caso de cortes, deverá ser adotado um volume de solo correspondente à área da seção multiplicada pela altura média, acrescentando-se um percentual de empolamento. O empolamento é o aumento de volume de um material, quando removido de seu estado natural e é expresso como uma porcentagem do volume no corte.

Nos casos em que seja necessária a execução de aterros, deve-se tomar cuidado com a compactação do terreno.

7.4 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS OU 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.

7.4.1 - LOCAÇÃO DA OBRA

A locação tem como parâmetro o projeto de localização ou de implantação do edifício.

No projeto de implantação, o edifício sempre está referenciado a partir de um ponto conhecido e previamente definido. A partir deste ponto, passa-se a posicionar (locar) no solo a projeção do edifício desenhado no papel. É comum ter-se como referência os seguintes pontos:

- o alinhamento da rua;
- um poste no alinhamento do passeio;
- um ponto deixado pelo topógrafo quando da realização do controle do movimento de terra;
- uma lateral do terreno.

Nos casos em que o movimento de terra tenha sido feito, deve-se iniciar a locação pelos elementos da fundação, tais como as estacas, os tubulões, as sapatas isoladas ou corridas, entre outros. Caso contrário, a locação deverá ser iniciada pelo próprio movimento de terra.

Os elementos são comumente demarcados pelo eixo, definindo-se posteriormente as faces, nos casos em que seja necessário, como ocorre, por exemplo, com as sapatas corridas baldrame e alvenarias. Os cuidados com a locação dos elementos de fundação de maneira precisa e correta são fundamentais para a qualidade final do edifício, pois a execução de todo o restante do edifício estará dependendo deste posicionamento, já que ele é a referência para a execução da estrutura, que passa a ser referência para as alvenarias e estas, por sua vez, são referências para os revestimentos. Portanto, o tempo empreendido para a correta locação dos eixos iniciais do edifício favorece uma economia geral de tempo e custo da obra.

7.4.2 - FUNDAÇÕES

Fundações são os elementos estruturais cuja função é transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apóia (AZEVEDO, 1988). 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.

7.5 - CONCRETO ARMADO

O concreto armado é um material de construção composto, no qual a ligação entre o concreto e a armadura de aço é devida à aderência do cimento e a efeitos de natureza mecânica.

As barras da armadura devem absorver os esforços de tração que surgem nas peças submetidas à flexão ou à tração, já que o concreto possui alta resistência à compressão, porém pequena resistência à tração. Tendo em vista que o concreto tracionado não pode acompanhar as grandes deformações do aço, o concreto fissa-se na zona de tração; os esforços de tração devem ser absorvidos apenas pelo aço. Uma viga de concreto simples romperia bruscamente após a primeira fissura, uma vez atingida a baixa resistência à tração do concreto, sem que fosse aproveitada a sua alta resistência à compressão. A armadura deve portanto ser colocada na zona de tração das peças estruturais, e sempre que possível, na direção dos esforços internos de tração. A alta resistência à compressão do concreto pode ser aproveitada na flexão, em vigas e lajes.

7.5.1 - EXECUÇÃO CORRETA DE CONCRETO ARMADO

Vários erros são cometidos durante uma concretagem por negligência e, no que é mais comum, oriundo da péssima qualificação da mão-de-obra. No entanto, os erros na execução do concreto armado poderiam ser evitados, bastando para isto, que fossem realizadas reuniões com os responsáveis (engenheiro da obra ou fiscal, mestre, encarregados oficiais até o operador do vibrador) pela execução da obra.

Muitas vezes, a falta de um bom plano ou até mesmo de conhecimentos da boa técnica ou das normas brasileiras de concretagem, provoca sérios problemas e pode prejudicar a qualidade e até a segurança dos empreendimentos. Em consequência a esses problemas graves, têm-se, em casos menos drásticos, consertos onerosos e defeitos esteticamente inconvenientes.

Engenheiros, mestres e encarregados precisam sempre instruir e fiscalizar os executantes de cada uma das tarefas parciais da execução dos elementos de concreto armado, desde a escolha dos materiais, dosagem, mistura, fôrmas, escoramento, armação, transporte, lançamento, adensamento e cura, como também controles tecnológicos.

Para evitar os erros na execução do concreto armado é conveniente que todas as fases de uma execução sejam descritas, de modo que as normas brasileiras sejam aplicadas de forma correta.

7.5.2 - DIFICULDADES NA INTERPRETAÇÃO DO PROJETO

Em casos de dúvidas ou falhas dos projetos, o responsável da obra deve consultar o projetista, porque somente ele sabe o objetivo do elemento construtivo em questão, podendo tomar as providências necessárias, já que ele conhece como os componentes do concreto armado e da estrutura trabalham.

Na falta da bitola de aço, a substituição pode ser feita por outras bitolas com seções totais, iguais ou maiores, considerando também a distância máxima admitida entre as barras para um elemento estrutural considerado. Para essa substituição, deve-se dispor na obra de uma tabela com seções de ferros redondos.

7.5.3 - FÔRMAS E ESCORAMENTOS

A garantia de que a estrutura ou qualquer peça da construção seja executada fielmente ao projeto e tenha a forma correta, depende principalmente da exatidão e rigidez das fôrmas e do escoramento.

Como o desenho fica permanentemente à mão do carpinteiro, no local de trabalho, exposto ao sol e vento, há perigo de que algumas cotas se tornem invisíveis. Por este motivo sugere-se que sejam fornecidas à obra mais cópias dos desenhos, considerando também que o armador precisa desse desenho para posicionamento da armadura. Para conseguir rigidez das fôrmas e obter um concreto fiel ao projeto, são necessárias as seguintes precauções.

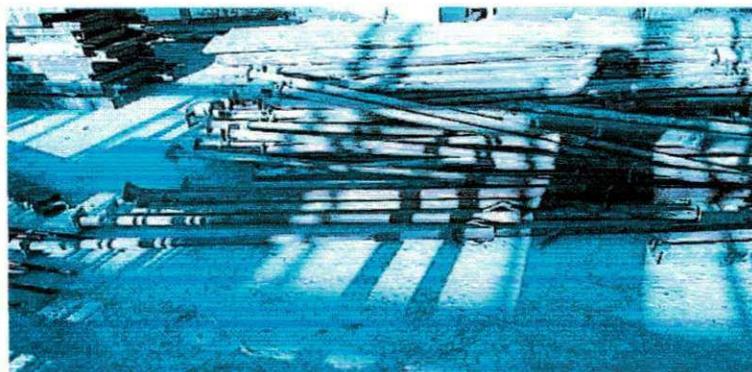


Foto 01: Pontaletes metálicos para o cimbramento

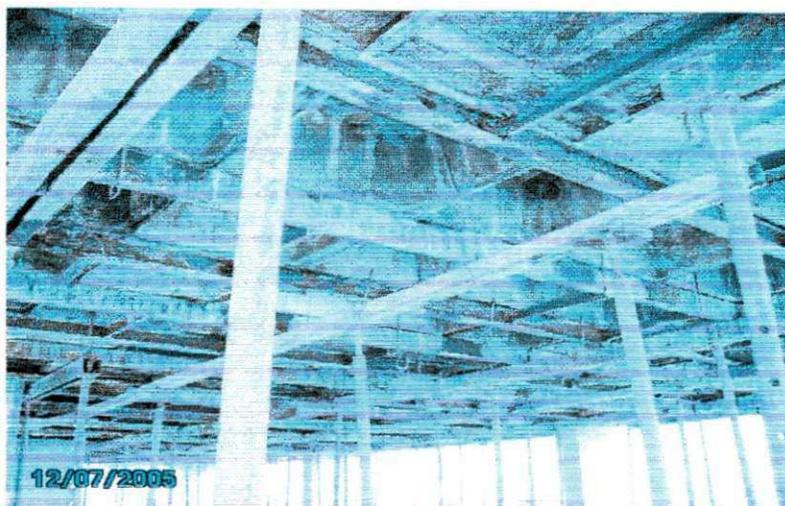


Foto 02: Cimbramento – Disposição de formas e pontaletes



Foto 03: Cimbramento – Disposição dos pontaletes

7.5.3.1 - PILARES

Deve-se prever contraventamento segundo duas direções perpendiculares entre si. Devem ser bem apoiados no terreno em estacas firmemente batidas ou nas fôrmas da estrutura inferior.

Os contraventamento podem receber esforços de tração e por este motivo devem ser bem fixados com bastantes pregos nas ligações com a fôrma e com os apoios no solo.

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

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

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



Foto 04: Armadura dos pilares

7.5.3.2 - VIGAS E LAJES

Nas fôrmas devem ser verificadas se as amarrações, escoramentos e contraventamento são suficientes para que não haja deslocamentos ou deformações durante o lançamento do concreto.

As distâncias máximas de eixo a eixo são as seguintes: para gravatas variando de 0,6 a 0,8 m, para caibros horizontais das lajes é de 0,5 m, entre mestras ou até apoio nas vigas pode variar entre 1,0 a 1,2 m e entre pontaletes das vigas e mestras das lajes varia entre 0,8 a 1,0 m

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

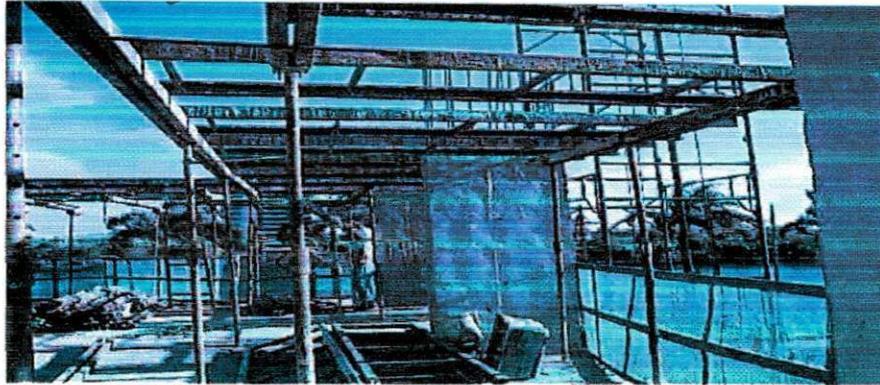


Foto 05: Armação das formas para laje

7.5.3.3 - JUNTAS NAS FÔRMAS

As juntas entre tábuas, chapas compensadas ou metal devem ser bem fechadas para evitar o vazamento da nata de cimento que pode causar rebarbas ou vazios na superfície do concreto. Estes vazios deixam caminho livre à penetração de água, que ataca a armadura, no caso de concreto aparente.

7.5.3.4 - ARMADURAS

Nas obras de grande porte, em geral deve-se tomar de cada remessa de aço e de cada bitola dois pedaços de barras de 2.20 m de comprimento (não considerando 200 mm da ponta da barra fornecida) para ensaios de tração e eventualmente outros ensaios. Isto é necessário para verificação da qualidade de aço, em vista de haver muitos laminadores que não garantem a qualidade exigida pelas normas, que serviram como base para os cálculos.

Em caso de rejeição de alguns ensaios devem-se repetir os ensaios de amostras do material com resultado insatisfatório. Se os novos resultados não forem satisfatórios, deve-se rejeitar a remessa.

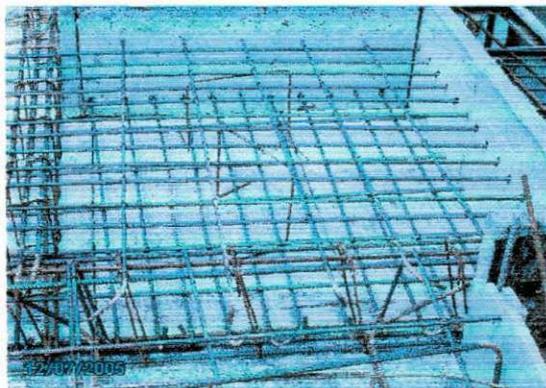


Foto 06 – Disposição da armadura

7.5.3.5 - LIMPEZA DAS BARRAS

As barras de aço, antes de serem montadas, devem ser convenientemente limpas, removendo-se qualquer substância prejudicial à aderência com o concreto. Devem-se remover também as escamas (crostas) de ferrugem.

7.5.4 - PREPARO DO CONCRETO

Podem-se considerar três tipos de preparo de concreto:

→ preparo de concreto para serviços de pequeno porte, com betoneira no canteiro e sem controle tecnológico;

→ preparo do concreto em obras de grande porte, com betoneira ou central no canteiro e com controle tecnológico;

→ fornecimento do concreto pelas centrais de concreto.

Deve-se verificar constantemente a qualidade dos agregados, rejeitando e devolvendo os fornecimentos insatisfatórios que não correspondem à especificação do pedido ou amostra, antes fornecido e aceito.

Para a betoneira, depois de cada fim de concretagem ou fim de jornadas, deve-se haver uma boa limpeza interna, já que o concreto incrustado entre as paletas reduz a eficiência da mistura.

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

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

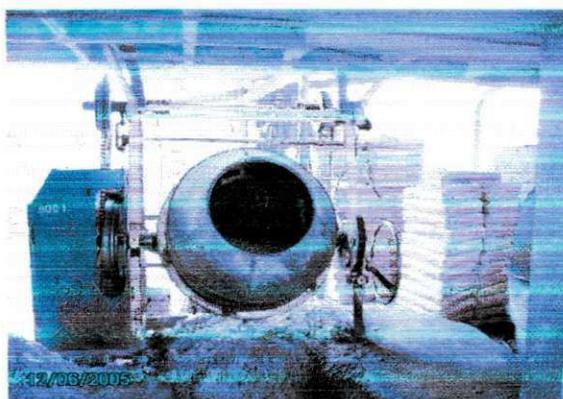


Foto 07: Preparo do concreto com a utilização da betoneira

7.5.5 - LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DO CONCRETO

A liberação do lançamento do concreto pode ser feita somente depois da verificação pelo engenheiro responsável ou encarregado das fôrmas, armadura e limpeza.

A verificação das fôrmas:

- estão-se em conformidade com o projeto;
- se o escoramento e a rigidez dos painéis são adequados e bem contraventados;
- se as fôrmas estão limpas, molhadas e perfeitamente estanques a fim de evitar a perda da nata de cimento.

Para limpar peças altas devem existir janelas nas bases das fôrmas, verificando-se se o fundo das peças está bem limpo; isto é muito importante para uma boa ligação do concreto com a base.

Verificação da armadura:

- bitolas;
- quantidades e posição das barras de acordo com o projeto;
- se as distâncias entre as barras são regulares;
- se os cobrimentos laterais e no fundo são aqueles necessários.

a) O Lançamento

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e o fim do lançamento um intervalo maior do que uma hora. Com o uso de retardadores de pega, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características e dosagem do aditivo. Em nenhuma hipótese pode-se lançar o concreto com pega já iniciada.

Nos Pilares:

Devem ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda não pode ultrapassar, conforme as normas, 2m (na prática admite-se quedas de até 3m). Nas peças com altura maior do que 3m, o lançamento deverá ser feito em etapas por janelas abertas na parte lateral das fôrmas usando os chamados cachimbos. Sempre é bom usar funis, trombas e calhas na concretagem de peças altas.

O lançamento se faz em camadas horizontais de 10 cm a 30 cm de espessura, conforme se trate de lajes, vigas ou muros.

Durante o lançamento inicial do concreto nos pilares e paredes, um carpinteiro deve observar a base da fôrma, se na junta entre a fôrma e o concreto existente não penetra a nata

de cimento, que pode prejudicar a qualidade do concreto na base destes elementos da estrutura. Em caso de acontecer este vazamento de nata de cimento, ele deve aplicar papel molhado (sacos de cimento) para impedir a continuação do vazamento.

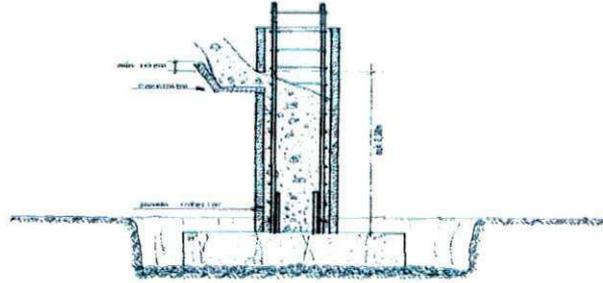


Figura 01 – Lançamento do concreto no pilar

Nas Vigas:

Deverá ser feito formas, contraventadas a cada 50cm, par evitar, no momento de vibração, a sua abertura e vazamento da pasta de cimento.

Deverão ser concretadas de uma só vez, caso não haja possibilidade, fazer as emendas à 45° e quando retornamos a concretar devemos limpar e molhar bem colocando uma pasta de cimento antes da concretagem.

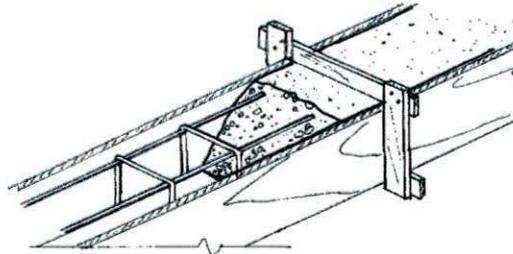


Figura 02 – Lançamento do concreto nas vigas

Nas Lajes:

Após a armação, devemos fazer a limpeza das pontas de arame utilizadas na fixação das barras, através de imã, fazer a limpeza e umedecimento das formas antes de concretagem, evitando que a mesma absorva água do concreto. O umedecimento não pode originar acúmulo de água, formando poças.

Garantir que a armadura negativa fique posicionada na face superior, com a utilização dos chamados "Caranguejos".

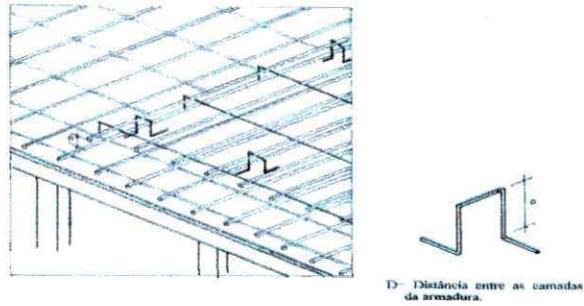


Figura 03 – Lançamento do concreto na laje

b) Adensamento

O adensamento de concreto com vibrador ou socagem deve ser feito contínua e energicamente, havendo o cuidado para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma e para que não se formem ninhos ou haja segregação dos agregados por uma vibração prolongada demais. Deve-se evitar o contato do vibrador com a armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.



Foto 08 - Transporte do concreto

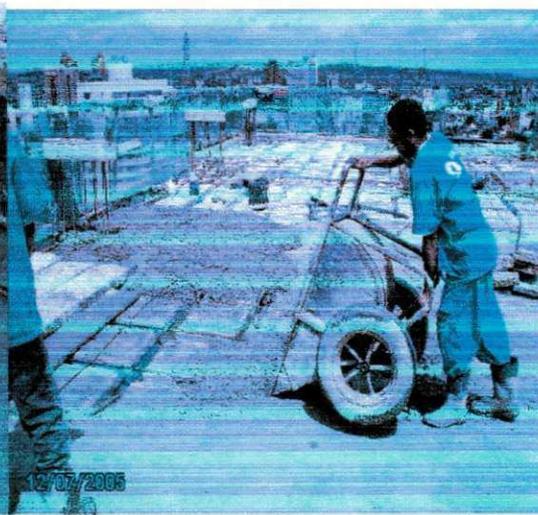


Foto 09 - Lançamento do concreto

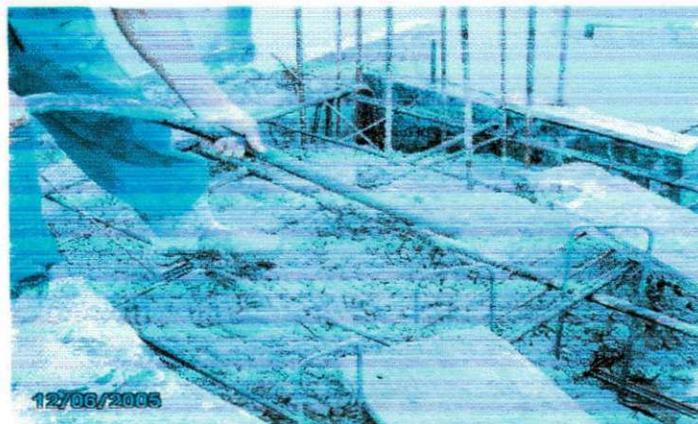


Foto 10 - Adensamento do concreto

7.5.6 - CURA DO CONCRETO

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

A cura é essencial para a obtenção de um concreto de boa qualidade. A resistência potencial, bem como a durabilidade do concreto, somente serão desenvolvidas totalmente, se a cura for realizada adequadamente.

7.5.7 – RETIRADA DAS FÔRMAS

Geralmente quando o concreto não possui de alta resistência inicial ou não é colocado aditivo que acelere o endurecimento e a temperatura local for adequada, a retirada das fôrmas e do escoramento deverá seguir as seguintes datas:

- três dias para a retirada das fôrmas para as faces laterais;
- sete dias para a retirada de algumas escoras
- quatorze dias para retirada das fôrmas das faces inferiores, deixando-se algumas escoras bem encunhadas;
- vinte e um dias para desforma total, exceto as do item abaixo;
- vinte e oito dias para vigas e arcos com vão maior do que 10 m.

Em estruturas mais esbeltas, a desforma deve ser feita com muito cuidado, evitando-se movimentos bruscos ou choques fortes.

Em estruturas com vãos grandes ou com balanços, deve-se pedir ao calculista um programa de desforma progressiva, para evitar tensões internas não previstas no concreto, que podem provocar fissuras e até trincas.

7.6 - ALVENARIA

Pode definir alvenaria como um conjunto coeso e rígido, de tijolos ou blocos unidos entre si por argamassa. A alvenaria pode ser empregada na confecção de diversos elementos construtivos (paredes, abóbadas, sapatas, etc...) e pode ter função estrutural, de vedação etc... Quando a alvenaria é empregada na construção para resistir cargas, ela é chamada

alvenaria resistente, pois além do seu peso próprio, ela suporta cargas (peso das lajes, telhados, pavimento superior, etc...).

Quando a alvenaria não é dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada alvenaria de vedação.

7.6.1 - ARGAMASSA - PREPARO E APLICAÇÃO

As argamassas, junto com os elementos de alvenaria, são os componentes que formam a parede de alvenaria não armada, tem a sua função de 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. E isso é considerado quando ela é distribuída 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.

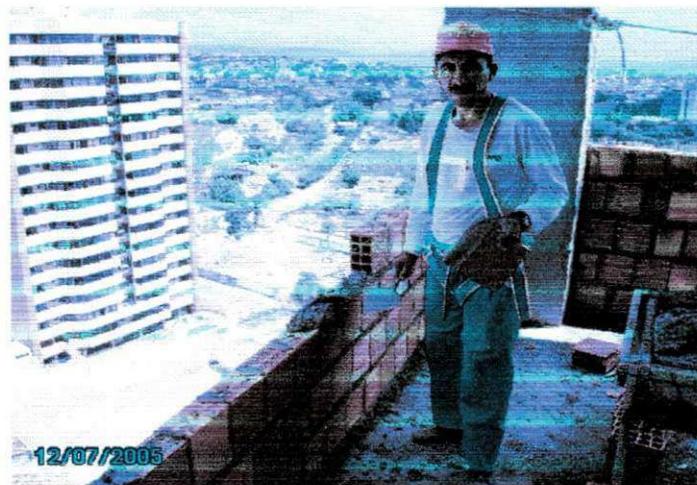


Foto 11 – Levantamento da alvenaria

7.7 - FORROS

Existem vários tipos de forros. Dependendo do tipo de obra, fica a cargo do projetista as suas escolhas, levando em consideração a acústica, o acabamento, a estética, etc...

Os forros mais comuns são: madeira, gesso, aglomerados de celulose, laje maciça, laje pré-fabricada, laje protendidas etc.

7.8 - LAJES

Lajes são partes elementares dos sistemas estruturais dos edifícios de concreto armado. As lajes são componentes planos, de comportamentos bidimensionais, utilizados para a transferência das cargas que atuam sobre os pavimentos para os elementos que as sustentam.

7.9 - LAJES NERVURADAS

São empregadas quando se deseja vencer grandes vãos. O aumento do desempenho estrutural é obtido em decorrência da ausência de concreto entre as nervuras, que possibilita um alívio de peso não comprometendo sua inércia. Devido à alta relação entre rigidez e peso, apresentam elevadas frequências naturais. Tal fato permite a aplicação de cargas dinâmicas (equipamentos em operação, multidões e veículos em circulação) sem causar vibrações sensíveis ao limite de percepção humano. Para a execução das nervuras são empregadas fôrmas reutilizáveis ou não, confeccionadas normalmente em material plástico, polipropileno ou poliestireno expandido.

Devido a grande concentração de tensões na região de encontro da laje nervurada com o pilar, deve-se criar uma região maciça para absorver os momentos decorrentes do efeito da punção.

Além de todas essas vantagens acima citadas, a laje nervurada apresenta uma excelente acústica no ambiente.



Foto 12 - Disposição da laje nervurada-cogumelo

7.10 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

7.10.1 - PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS: LAY OUT

Por que investir na qualidade do canteiro de obras?

1. A melhoria das condições nos canteiros de obras tem sido encarada como extremamente relevante para que o sucesso na produção;
2. É importante obedecer às normas vigentes quanto às características do local de trabalho, conforme preconizado pela NR-18 (*“Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil”*) e a NR-17 (*“Ergonomia”*);
3. Para que haja um aumento da competitividade no setor da construção civil as empresas procurem eliminar todas as deficiências na gestão dos processos construtivos e na gerência dos recursos humanos;
4. Uma ação ergonômica que melhore as condições do trabalhador, minimizando os sofrimentos oriundos da execução de tarefas, resultaria na diminuição da agressividade do trabalho, para que o mesmo possa ser realizado com o mínimo de conforto e eficácia, respeitando a saúde e a segurança dos operários.

Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde.

Uma pesquisa do SESI (2001) para diagnosticar o setor de mão-de-obra da construção civil constatou que cerca de 20% dos operários faltaram pelo menos uma vez no mês anterior à coleta de dados. Analisando os motivos verificou-se que 50% das faltas ocorreram por motivo de saúde, com maior incidência nas doenças genéricas, seguidas pelas doenças profissionais pela fadiga e cansaço. Dos entrevistados, 30.48% apresentaram doenças relacionadas à atividade laboral. Os sintomas mais comuns foram: dor nas costas (27,42%) ligada a problemas derivados de condicionamento ergonômicos das tarefas executadas.

7.10.2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Como a construção civil absorver grande parte da mão de obra brasileira não especializada, as maiores dificuldades com os operários do setor é a baixa escolaridade. Dificuldades com o entendimento de informações, no uso de novas técnicas construtivas, geram conseqüentemente o retrabalho, o desperdício, o stress e a fadiga.

A produtividade na construção civil depende do braço operário e de seu saber. As comunicações no processo produtivo são na maioria das vezes homem a homem, fazendo com que o ritmo e a qualidade do trabalho dependam quase que exclusivamente do trabalhador. Como resultado da gestão humana, a estrutura hierárquica torna-se o instrumento mais eficiente de controle da produção.

O treinamento de pessoal é pouco incentivado, configura-se uma desqualificação geral implicando em um elevado índice de rotatividade. Isto comprova a pouca importância dada aos recursos humanos na construção civil.

A forma como a questão recursos humanos é encarada na construção civil, caracterizada por alguns indicadores, tais como: alta rotatividade, elevado índice de acidentes do trabalho, grau de insatisfação predominante entre os operários, fazem-nos concluir que, de maneira geral, há um desenvolvimento da função de recursos humanos bem aquém das necessidades, sendo um número bem reduzido de empresas de edificações que conseguiram um bom desempenho nesta área.

7.10.3 - ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO E DA PRODUÇÃO

A construção civil apresenta características peculiares quanto ao seu processo produtivo, pois apresenta locais de trabalho variados e temporários e se apoia numa produção quase sempre com bases artesanais, que tendem a ser parceladas em função das diferentes fases da obra.

O que distingue a indústria da construção civil das demais indústrias é o grau de precisão e de detalhamento do projeto de engenharia e de arquitetura, além de que, o material base da construção não possui, pela tecnologia disponível, meios de produção que alcancem o grau de precisão dos produtos das demais indústrias, levando a um processo de trabalho bastante complexo, provocando dificuldades para se estabelecer uma solução padrão na organização do trabalho.

O setor de construção civil sofre com a falta de padronização de medidas e com a irregularidade na disponibilidade dos materiais. Observa que tradicionalmente os cadernos de especificação definem um material de determinada marca ou "similar", tentando contornar esta situação e dando uma margem para a melhoria dos custos da obra. E é nesta similaridade

que muitas vezes se perde os objetivos que levaram a equipe de concepção especificarem determinado material.

Há um distanciamento considerável entre o projeto e o processo construtivo. Falta aos responsáveis pela concepção do produto, de um modo geral, uma visão sobre as atividades no canteiro de obra. Muitas vezes cabendo aos operários as decisões quanto a maneira de executar o trabalho para chegar ao que foi projetado. A lógica que orientou a concepção do projeto na maior parte das vezes não é passada à equipe de execução, e dificilmente está clara nos desenhos e na documentação que lhe é passada. Assim, desconhecendo os objetivos iniciais do projeto, a equipe de execução não se compromete com eles. Outro aspecto que leva à reconcepção é o desconhecimento, por parte da equipe dos projetistas, do conteúdo do trabalho dos operários das diferentes equipes de montagem e das condições de realização desse trabalho, o que gera a necessidade de alterações nos detalhes construtivos para facilitar a montagem.

Verifica-se que em função da globalização, tem havido mudanças na gestão dos processos. Muitas empresas passaram a se voltar para o processo produtivo, procurando melhorar a sua eficiência nas atividades produtivas como uma forma de reduzir custos, aumentar a motivação da mão de obra, melhorar a qualidade do produto final e melhor atender ao cliente.

Existe uma série de fatores que influem no trabalho, e conseqüentemente na produtividade, dentre eles pode-se citar:

- a) o ambiente não-físico;
- b) o desenho do produto;
- c) a matéria prima;
- d) o processo de seqüência do trabalho;
- e) as instalações e os equipamentos;
- f) os instrumentos e as ferramentas;
- g) a disposição da área de trabalho;
- h) as ações dos trabalhadores;
- i) o ambiente físico geral.

Muitos autores descrevem que um projeto de layout ótimo é aquele que fornece a máxima satisfação para todas as partes envolvidas, resultando nos seguintes objetivos:

- a) simplificação total;
- b) minimizar custos de movimentação de materiais;

- c) implementar alta rotatividade no trabalho em processo;
- d) prover a efetiva utilização do espaço;
- e) prover a satisfação e segurança do trabalhador;
- f) evitar investimentos desnecessários de capital;
- g) estimular a efetiva utilização da mão de obra.

7.10.4 - CANTEIRO DE OBRA

O canteiro de obras, geralmente não é valorizado por ser considerado como parte provisória. Porém, se ao iniciar a obra já existir um projeto de canteiro realizado de forma planejada e organizada, este terá uma grande influência para a redução do tempo improdutivo e auxiliar.

Como benefício pelas melhorias de um layout de canteiro planejado e organizado pode-se citar:

- a) menor remanuseio de materiais;
- b) redução da movimentação de materiais e mão-de-obra;
- c) diminuição das perdas de materiais;
- d) melhor controle das quantidades de materiais;
- e) maior motivação;
- f) bom cartão de visitas para a empresa;
- g) diminuição de riscos de acidentes;
- h) ambiente físico mais saudável e aumento da produtividade.

A NR 18 em sua nova reformulação prevê que os estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais devem apresentar layout inicial do canteiro de obra, contemplando, inclusive previsão de dimensionamento das áreas de vivência.

LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS



Figura 04 – Fatores que contribuem para o planejamento do layout de canteiro de obras

7.10.4.1 - EQUIPAMENTOS

Para projetos de layout de canteiros de obras, cada equipamento é listado, anotando-se a área ocupada pela máquina, a área de trabalho do operador e a área para a colocação dos materiais. Por exemplo, no dimensionamento da área total para a instalação de uma betoneira deve constar a área do equipamento, a área necessária para a máquina ser colocada em funcionamento e para ser suprida de aglomerantes e agregados utilizados na produção de argamassas e concretos.

A determinação do número de máquinas deve incluir várias considerações além da capacidade de operação das próprias máquinas. Fatores como horas de trabalho disponíveis para operação, preparação e frequência das operações, tempos perdidos por várias razões, refugos de produção, picos de produção, afetam na determinação da quantidade de máquinas necessárias. Para se calcular a quantidade de elevadores de carga de uma obra, por exemplo, deve-se conhecer a velocidade e a capacidade de transporte, a quantidade e o tipo de material a ser transportado, o tempo de carga e descarga, entre outros.

Todo operador de equipamentos ou máquinas deve receber orientação específica sobre o trabalho que irá realizar e esta deve incluir os métodos de como executar cada operação com segurança e quais são suas responsabilidades.

Para o planejamento do projeto deve ser levado em consideração:

- a) dimensão e peso;

- b) área necessária para operação e manutenção;
- c) operadores necessários;
- d) suprimento de energia elétrica, água;
- e) ocupação prevista para a máquina;
- f) manutenção;
- g) proteção adequada contra riscos de segurança;
- h) proteção contra incidência de raios solares e intempéries;
- i) ambiente com iluminação natural e/ou artificial, conforme a NBR 5.413/91.

7.10.4.2 - INTEGRAÇÃO

Os fatores ligados de forma direta e indireta à produção devem estar todos harmoniosamente integrados. Devem ser estudados, colocados em posições estratégicas e dimensionadas de forma adequada. Exemplo: portão de entrada dos materiais, posição dos bebedouros, entrada/saída do pessoal, local das instalações hidro-sanitárias, etc.

7.10.4.3 - MOVIMENTAÇÃO

Nos locais de trabalho, as disposições das áreas devem obedecer as exigências de movimentação de maneira que o pessoal, os materiais e os equipamentos possam se movimentar em fluxo contínuo, organizado e de acordo com a seqüência lógica do serviço. O transporte geralmente é tido como tempo auxiliar, e não agrega valor ao produto ou serviço.

Deve-se considerar os seguintes aspectos:

- a) minimização das distâncias de percurso seguido pelos materiais, máquinas e pessoal, com as especificações das distâncias;
- b) definição de percursos em linha reta, evitando cruzamentos e retornos;
- c) tipos de transportes usados;
- d) espaço existente para a movimentação;
- e) frequência, esforço físico necessário, tempo utilizado para manuseio;
- f) entregar materiais diretamente no local de trabalho;
- g) quando houver equipamentos de guindaste e para transporte (considerar: a capacidade de carga; altura de elevação do equipamento; os acessos da obra devem estar desimpedidos e precauções especiais quando da movimentação próximo a redes elétricas.

7.10.4.4 - ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Todos os materiais utilizados no canteiro devem ser considerados, matéria-prima, material em processo e produto final, levando em conta os seguintes aspectos:

- a) localização;
- b) dimensões;
- c) métodos de armazenagem;
- d) tempo de espera;
- e) cuidados especiais;
- f) não prejudicar:
 - trânsito das pessoas;
 - circulação de materiais;
 - acesso aos equipamentos;
 - não obstruir portas;
 - altura das pilhas de materiais que garantam a sua estabilidade e facilitem seu manuseio;
 - não sobrecarregar as paredes, lajes, além do previsto em seu dimensionamento;
 - não empilhar diretamente sobre o piso instável, úmido ou desnivelado.

7.10.4.5 - MÃO-DE-OBRA

Leva-se em consideração todo o pessoal direto e indireto que frequenta o canteiro, com as seguintes ponderações:

- a) área necessária para desenvolvimento do trabalho;
- b) condições de trabalho;
- c) pessoal necessário.

7.10.4.6 - SEGURANÇA NO TRABALHO

A preocupação neste aspecto tem como finalidade garantir a segurança individual e coletiva por toda a extensão da obra. As causas dos acidentes na construção civil são as mais diversas possíveis: ausência de um planejamento adequado; não previsão dos riscos na fase de projeto; utilização inadequada de materiais e equipamentos; erros na execução; inexistência da definição de responsabilidades e falta de informação.

Os custos gerados pelos acidentes de trabalho, geralmente não são computados pela empresa, devido à dificuldade de levá-los, já que envolvem um grande número de variáveis, tais como: despesas com reparo ou substituição de máquinas, equipamentos ou material avariado; despesas com serviços assistências aos não segurados; salário dos primeiros 15 dias de afastamento; complementação salarial (após 15 dias de afastamento); pagamento de horas extras em decorrência de acidentes; despesas jurídicas; prejuízo decorrente da queda de produção pela interrupção do funcionamento da máquina ou da operação de que estava incumbido o acidentado; desperdício de material ou produção fora de especificação, em virtude da emoção causada pelo acidente; redução da produtividade pela baixa do rendimento do acidentado, durante certo tempo, após o regresso ao trabalho; horas de trabalho dispendidas pelos empregados que suspendem seu trabalho normal para ajudar o acidentado; e horas de trabalho dispendidas pelos supervisores e por outras pessoas: - na ajuda ao acidentado; - na investigação da causa do acidente; - em providências para que o trabalho do acidentado continue a ser executado; - na seleção e preparo de novo empregado; - na assistência médica para os primeiros socorros; - e no transporte do acidentado.

O canteiro de obras deve contemplar as medidas de segurança como:

- a) túnel de proteção para entrada das pessoas;
- b) capacetes em locais de fácil acesso, de preferência próximo à entrada da obra;
- c) identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obra;
- d) indicar as saídas por meio de placas e setas;
- e) advertir quanto ao risco de queda;
- f) identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- g) e extintor de incêndio.

7.10.4.7 - FLEXIBILIDADE

Em função de algum problema devemos sempre considerar a possibilidade de mudanças em um projeto de layout. Portanto, deve-se considerar a facilidade para mudar e adaptar-se às novas condições. Em muitas obras o canteiro vai se modificando dependendo da fase na qual a mesma se encontra.

7.10.4.8 - SATISFAÇÃO

A produtividade tende a aumentar através da melhoria das condições do canteiro. Os operários estarão mais satisfeitos para produzirem mais e melhor. O número de acidentes deverá sofrer redução, e o cliente ao visitar a obra ficará mais satisfeito ao vê-la limpa, com isso aumentando a credibilidade na empresa.

7.10.5 - AS VARIÁVEIS DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRA

O canteiro de obra é um setor de produção onde a variabilidade é extrema e constante. Tudo é variável, o espaço de trabalho vai se alterando durante a obra; as condições do tempo podem definir se uma atividade vai ser realizada ou não na data prevista; o fornecimento de materiais muitas vezes não corresponde ao planejado, pois não se pode trabalhar com estoque; as equipes são alteradas a cada etapa construtiva, sendo mínimo o número de trabalhadores que permanecem na obra do início ao fim; a colaboração entre estes trabalhadores tem que ser formada a todo momento, pois as equipes se modificam durante a obra e de uma obra para outra; enfim, cada momento de uma obra sempre terá características que lhe serão peculiares.

O trabalho realizado pelas diversas equipes têm como objetivo o atendimento ao prazo e ao custo estipulados em contrato, além da qualidade técnica normalmente esperada. Estes fatores são os que normalmente guiam as tomadas de decisão no canteiro, e assim, a reconcepção do projeto, que inicialmente foi orientado para as necessidades do usuário, passa a ser orientada por esta lógica (prazo/custo/qualidade técnico)

Indefinições organizacionais, como o número de operadores que iriam trabalhar na obra, interferirem diretamente na definição do layout do canteiro e conseqüentemente nos projetos complementares, originando alterações que se refletiram no andamento da obra. Assim, depois da empresa investir em equipamentos e obras é que se pensa em como e com quem tudo isto irá funcionar. Desta forma, dificilmente não haverão readaptações. E quando diversos outros aspectos já foram definidos e investimentos foram feitos, provavelmente pouco poderá ser feito para adaptar o trabalho ao homem.

7.10.6 - ERGONOMIA

É a ciência que parte do princípio da economia de energia na movimentação do corpo durante a execução de um serviço, indicando ao operário qual é a maneira correta de usar o corpo enquanto trabalha.

7.10.7 - POSTURA E MOVIMENTO

Na realização de uma postura ou de um movimento são acionados vários músculos ligamentos e articulações do corpo. As posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações, alguns movimentos, além de produzirem tensões mecânicas nos músculos e articulações, apresentam um gasto energético também no coração e pulmões.

Iida (1990) cita que, a posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O coração encontra resistências para bombear o sangue para os extremos do corpo. Acrescenta ainda que as pessoas que realizam trabalho dinâmico em pé, apresentam menos fadiga do que aquelas que permanecem estáticas ou com pouca movimentação.

Dul J. Weerdmeester (1995), não recomenda passar o dia todo na posição em pé, pois provoca fadiga nas costas e pernas. Um estresse adicional pode aparecer quando a cabeça e o tronco ficam inclinados, provocando dores no pescoço e nas pernas. Além disso, trabalhar com os braços para cima, sem apoio, provoca dores nos ombros e no pescoço. E que as dores se agravam quando há aplicação de forças ou se realizam movimentos repetitivos com as mãos. O pedreiro passa praticamente todo o tempo de trabalho exercendo estas posturas e estes movimentos.

Dul J. Weerdmeester (1995), declaram ainda que os períodos prolongados com o corpo inclinados devem ser evitados, porque a parte superior do corpo de um adulto, acima da cintura, pesa aproximadamente 40kg. Quando o tronco tende para a frente, há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição, surgindo as dores.

Uma dor aguda, localizada, é o alerta de que algo não está indo bem. Em alguns casos com o passar dos dias, há adaptação do organismo. Contudo se a dor continuar, ou aumentar, indica que essa adaptação não se processou, podendo provocar inflamações que se não forem tratadas corretamente, causam lesões permanentes. (Iida - 1990)

Iida (1990) define espaço de trabalho como um espaço imaginário, necessário para o organismo realizar os movimentos requeridos por seu trabalho. E afirma: sempre que possível e economicamente justificável, as medidas antropométricas devem ser realizadas diretamente, tomando-se uma amostra significativa de sujeitos que serão usuários ou consumidores do objeto ou do posto de trabalho a ser projetado. Acrescenta que, o enfoque ergonômico é baseado principalmente na análise biomecânica da postura. Esse enfoque tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho.

É importante a sensibilização dos operários quanto aos princípios ergométricos de organização do canteiro e de higiene e segurança do trabalho.

7.10.8 - CONSIDERAÇÕES ERGONÔMICAS GERAIS NA ORGANIZAÇÃO DO LAYOUT

Na elaboração de um layout devemos levar em consideração os seguintes aspectos:

- ✓ deve-se reduzir ao mínimo a movimentação das pessoas, materiais e informações;
- ✓ posicionar os postos de trabalho com alto empenho visual mais próximos da luz natural;
- ✓ garantir que o trabalho intelectual seja feito longe de ruas movimentadas e de máquinas produtoras de ruído, e que estejam também afastadas de fontes de calor ou odor;
- ✓ os utensílios devem estar dentro do alcance máximo;
- ✓ os objetos que não estiverem dentro da área de alcance devem estar distantes, de forma a obrigar o usuário a se levantar para apanhá-lo, evitando de torcer o tronco ou fazer movimentos exagerados;
- ✓ prover o escritório com áreas isoladas, para trabalho onde seja necessário um certo grau de privacidade ou de concentração;

7.10.9 - PLANEJAMENTO DO LAYOUT DE CANTEIROS DE OBRAS

Planejar o layout de um canteiro de obras tem como objetivo obter a melhor utilização do espaço disponível, locando ou arranjado operários, materiais e equipamentos, de forma que sejam criadas condições propícias para a realização de processos com eficiência, através de mudanças no sequenciamento das atividades, da redução de distâncias e tempos de deslocamento e da melhor preparação dos postos de trabalho.

PRINCÍPIOS BÁSICOS	
Economia do movimento	Diminuir os deslocamentos dos operários no transporte de materiais, máquinas e equipamentos
Fluxo progressivo	Direcionar o fluxo de produção sempre no sentido do produto acabado
Flexibilidade	Propiciar ao conjunto produtivo opções e facilidades de mudanças posteriores a implantação do projeto de layout
Integração	Integrar as células produtivas no sentido do inter-relacionamento, tornando-as parte do mesmo organismo
Uso do espaço cúbico	Conhecer as necessidades de espaço nos vários planos e usar, caso necessário, superposições de planos de trabalho
Satisfação e segurança	Motivar os operários e melhorar as condições de higiene e segurança do trabalho

Tabela 01 - Princípios básicos para a elaboração de um projeto de layout ótimo

8.0 – NR-18

A NR-18 é uma norma regulamentadora que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

É proibido o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra.

A NR estabelece as condições para a área de vivência, demolições, escavações, carpintaria, armações de aço, estruturas de concreto, estruturas metálicas, operações de soldagem e corte a quente, escadas, rampas, proteção contra quedas de altura, movimento e transporte de materiais e pessoas, andaimes, cabos de aço, alvenaria, serviços em telhados, instalações elétricas, equipamentos de proteção individual, armazenamento e estocagem de materiais, proteção contra incêndios, etc.

9.0 – DA EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado na construção do Condomínio Imperial Home Service. A obra está localizada na cidade de Campina Grande na Avenida Dr. Severino Cruz nº. 485 centro.

9.1 - IMPERIAL HOME SERVICE

O estágio supervisionado foi realizado no Condomínio Residencial Imperial Home Service. O mesmo está localizado na Avenida Dr. Severino Cruz, às margens do açude velho, centro.

O condomínio citado anteriormente terá vinte e cinco lajes concretadas. Terá dois pavimentos para garagens sendo o subsolo e o térreo. Há dois pavimentos para o mezanino, onde funcionarão os restaurantes, um para a sala de conferência e vinte pavimentos para a construção de apartamentos.

Os pavimentos possuem duzentos e vinte metros quadrados de área construída. Serão construídos quatro apartamentos por pavimento. Dois apartamentos terão dois dormitórios uma sala, uma copa, um banheiro e uma varanda. Os outros dois terão um dormitório, uma sala, uma copa, um banheiro e uma varanda, sendo estes de menores dimensões que os outros citados anteriormente.

O condomínio terá dois elevadores, um hall de entrada para os apartamentos e uma escada. Na entrada da escada terá uma ante-câmara antes de chegar ao hall de entrada, e terá também em cada pavimento duas dispensas para produtos de limpeza.

O condomínio terá fachada principal para o açude velho, cartão postal da cidade.

Ao iniciar-se o estágio a construção encontrava-se em fase de levantamento de pilares, implantação de lajes, construção de escadas e levantamento de alvenaria.

A fase inicial do estágio se deu com a verificação e acompanhamento da concretagem da décima – sétima laje de um total de vinte e cinco, restando assim oito lajes para o término da fase estrutural.

O início da construção se deu em março de 2004, com previsão de término para março de 2007, totalizando um tempo geral de três anos para a entrega da obra.

A construção é feita por uma empresa contratada pelo dono da obra, assim como os projetos estruturais da construção.

A empresa contratada pelo dono da obra possui no canteiro de obras quinze funcionários, todos comandados pelo mestre de obras que também é funcionário da empresa terceirizada.

Os funcionários são diferenciados pelas atividades desempenhadas, sendo oito serventes, dois pedreiros, um betoneiro, um auxiliar de escritório, um guincheiro, um vigia e um soldador.

No canteiro de obras ainda encontra-se o chefe do escritório, o engenheiro responsável pelo andamento da obra e o engenheiro administrador e dono da obra.

O arquiteto associado a obra era o *Carlos Alberto Melo de Almeida* e o Engenheiro responsável pelo cálculo estrutural é *Rômulo de Freitas Paixão*.

9.2 - DADOS DA OBRA

9.2.1 - LOCALIZAÇÃO

A obra possui a frente para o açude velho, cartão postal da cidade (fachada leste). Consequentemente os fundos do edifício fica para o lado do centro da cidade (fachada sul). Nas laterais do prédio (fachada leste e oeste) existem edificações em construção e edificações construídas.

9.2.2 – O TERRENO DA CONSTRUÇÃO

O terreno possuía uma inclinação considerável e logo ocorreram explosões tentando-se deixar o terreno plano. Utilizou-se também procedimentos mecânicos e manuais, para apresentar características planas especificadas no projeto. Sendo a limpeza do terreno feita através de máquinas e caminhões para transportar o entulho, retro escavadeiras, e escavações manuais.

9.2.3 – ANALISANDO O CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras foi projetado visando a redução do número de movimentos dos operários. A betoneira esta localizada ao lado do elevador, o cimento é armazenado em local coberto e protegido das intempéries próximo a betoneira, a areia e a brita estão em baias individuais a uma distancia de três metros da betoneira, o deposito de tijolos está ao lado do elevador, o ferreiro e o marceneiro também estão dispostos a uma pequena distância do elevador. Um reservatório de água foi colocado ao lado da betoneira.

CROQUI EM ANEXO

— Não encontrado!

9.3 – TAREFAS EXECUTADAS NO ESTÁGIO

O Estágio engloba um processo de aprendizagem, as atividades a serem desenvolvidas no estágio são:

- Verificação das características gerais da obra;
- Verificação da fase da obra;
- Verificação da estrutura e organização do canteiro de obras;
- Verificação das características e armazenagem dos materiais utilizados na obra;
- Análise das plantas dos projetos da obra e sua devida aplicação;
- Verificação do quadro de ferragens e acompanhamento da confecção das armaduras das vigas, pilares, lajes e escada;
 - Verificação da estrutura de suporte para as fôrmas das lajes, vigas, pilares e escada acompanhando também suas implantações e retiradas;
 - Utilização dos diversos prumos, esquadros e linhas de eixo;
 - Fabricação do concreto verificando o seu traço. Acompanhamento da concretagem das vigas, pilares, lajes e escada observando a cura do concreto e a utilização do vibrador;
 - Levantamento das alvenarias com o uso de linhas auxiliares, prumos e esquadros. Verificação da argamassa utilizada e seu respectivo traço e o tipo de alvenaria utilizada;
 - Constituição da equipe de trabalho, condições de trabalho e estadia e verificação da segurança no trabalho.

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA OBRA E SUA ARMAZENAGEM

Os materiais mais utilizados na obra eram: Aço, areia como agregado miúdo, brita como agregado graúdo, cimento, cal e tijolos.

O aço utilizado na obra era o aço CA – 50B e o aço CA – 60B onde este era utilizado nas peças de concreto armado, com diâmetro conforme especificado no projeto da Gerdau. ?

Como agregado miúdo utilizava-se a areia onde para o concreto utilizava-se uma areia grossa peneirada na peneira de 10 mm e para a confecção da argamassa da alvenaria utilizava-se areia grossa peneirada na peneira de 5 mm.

Esta areia tinha procedência de Barra de Santana (Rio Paraíba).

Assim como o concreto utilizava-se do agregado miúdo, utilizava-se também o agregado graúdo que era a brita 19 onde este concreto era utilizado nas vigas, lajes, pilares e escada.

A armazenagem destes dois materiais era de forma correta com uma barreira de separação de alvenaria com finalidade de evitar mistura dos materiais. Porém a barreira de alvenaria ainda era baixa e ocorria ainda a mistura de materiais.

Também para a confecção do concreto e da argamassa era utilizado o cimento como material ligante e este era o cimento Portland Nassau CP II – Z – 32. Estes eram empilhados com altura máxima de 12 sacos, onde a norma manda empilhar até dez sacos, e abrigados em local pouco protegido das intempéries, assentados em um tablado de madeira para evitar a umidade do solo. O que ocorreu também foi o fato de ocorrer estocagem, ou seja, o cimento de um pedido que sobrava ficava para o próximo uso correndo o risco de chegar uma nova carrada de cimento e deixando o que tinha antes perdido.

Da mesma forma que ocorria com o cimento ocorria com a cal onde este ficava armazenado próximo a ele.

Como material de alvenaria era utilizado o tijolo de oito furos de primeira onde este era vindo da cerâmica de Guarabira.

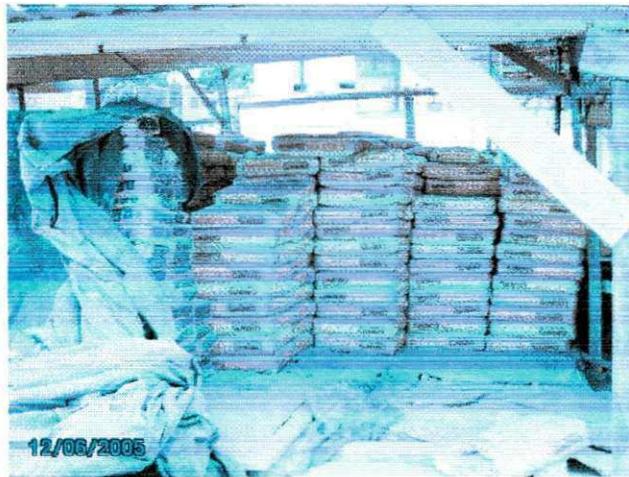


Foto 18 – Armazenamento do cimento

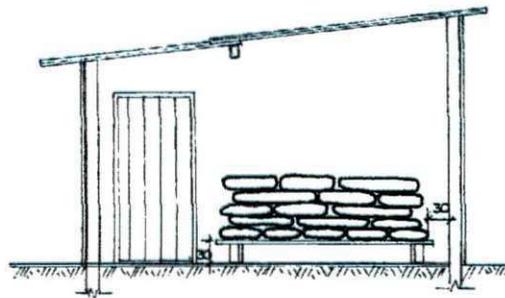


Figura 05 - Estocagem do cimento

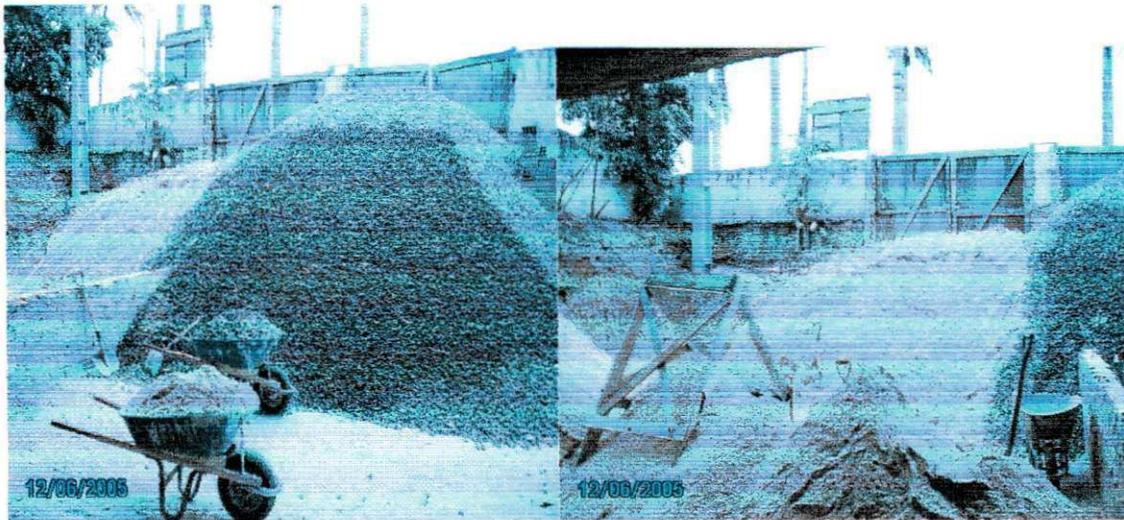


Foto 19 – Armazenamento da brita

Foto 20 – Armazenamento da areia

ANÁLISE DOS PROJETOS E SUAS DEVIDAS APLICAÇÕES

Todos os projetos foram analisados antes de entrarmos na obra para termos a idéia de como iria-se trabalhar na mesma.

Foram analisados os projetos arquitetônicos e estruturais sendo eles planta de ferragem da laje, viga e pilar. O único projeto que não se teve contato foi o da escada.

Todos os projetos eram seguidos corretamente ocorrendo apenas implementações ou os chamados reforços.

ESTRUTURA DE SUPORTE PARA AS FÔRMAS – CIMBAMENTO E DESCIMBAMENTO

As fôrmas das lajes, vigas e pilares são metálicas de forma a serem utilizadas mais vezes. As fôrmas da laje e vigas eram montadas simultaneamente onde se lançava inicialmente os escoramentos (pontaletes) e barrotes de apoio das longarinas, onde os barrotes eram lançados sobre os pontaletes. O escoramento metálico era nivelado através do nível de mangueira a partir de uma altura pré-estabelecida nos pilares para não ocorrer desnivelamento da laje. Em seguida eram lançadas as longarinas onde estas iriam apoiar as cambotas ou cumbucas. Após este procedimento eram lançadas as cambotas com a utilização de linhas de esquadro e presilhas de fixação entre as cambotas e as longarinas. Depois de terminada a locação das fôrmas tirava-se um novo nível para garantir um nivelamento correto. Utilizaram-se três pontaletes para cada longarina, ou seja, a quantidade de pontaletes a utilizar-se na implantação das fôrmas já era limitada e com suas distâncias definidas.

O passo seguinte à implantação das cambotas era o da locação das fôrmas laterais da laje onde se utilizou madeira. Depois se delimitou através de linhas e esquadros as fôrmas internas (furos na laje) poço do elevador, escada, tubos de ventilação, tubos de esgoto e outros.

A retirada das fôrmas e do escoramento se dava quando ocorria à colocação de todas as ferragens e todo concreto e este já oferecia a resistência aceitável para resistir às ações que sobre ele atuavam e não conduzia às deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo de E_c e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

A retirada dos pontaletes ocorria do centro para as extremidades para que a estrutura trabalhe da forma que foi dimensionada.

Observou-se que tal informação não era de posse dos funcionários.

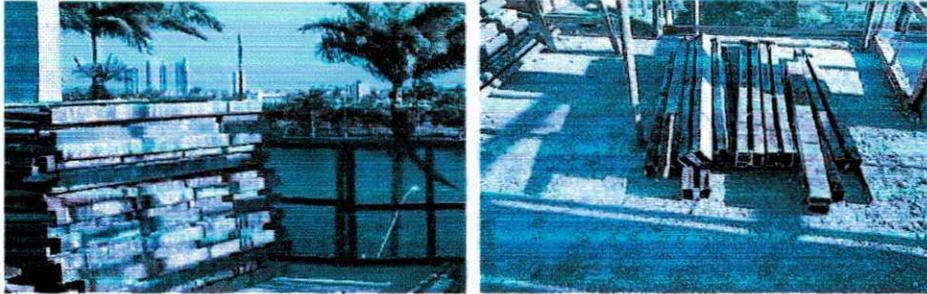


Foto 17 - Retirada das Fôrmas

Nessa etapa da construção era necessário bastante cuidado e atenção na disposição do escoramento, no detalhamento das formas, e na verificação do prumo.

A desforma é feita logo após o concreto atingir seu ponto de segurança e quando o mesmo já resiste às reações que nele atuam:

- Pilar: 1 dia
- Lajes: 8 dias

Obs.: As formas dos pilares são de chapas metálicas, onde para montá-las era necessário retirar toda a sujeira das formas utilizando um lixador elétrico caso esta já tenha sido usada, em seguida passa-se uma camada de óleo para diminuir o atrito na hora da concretagem. As formas eram amarradas com parafusos dentro de dutos. Estes dutos eram usados para facilitar à retirada dos parafusos, que por sua vez eram utilizados para evitar os embuchamentos laterais dos pilares.

De posse desta informação ocorreu fatos de funcionários baterem nas fôrmas metálicas o que gerou empenas nas mesmas. Estas empenas eram retiradas ou minimizadas de forma errada onde batia-se novamente. Quando mediu-se as dimensões dos pilares os mesmos estavam com dimensões diferentes tendo como motivos o embuchamento ou a empena das fôrmas.

ACOMPANHAMENTO DA UTILIZAÇÃO DO PRUMO, DO ESQUADRO E DAS LINHAS DE EIXO

O prumo era utilizado para verificar se as estruturas de concreto e suas fôrmas assim como as alvenarias estavam na posição correta. O mesmo era utilizado de forma correta.

Assim como o prumo era utilizado o esquadro para saber se as fôrmas e alvenarias estavam sendo implantadas como mandava o projeto.

Já a linha de eixo servia para fazer as medidas padrão para os projetos.

AÇO

ARMAÇÃO DA ARMADURA DE AÇO PARA AS PEÇAS DE CONCRETO

A armação de aço da estrutura de concreto armado era confeccionada na própria obra onde a operação de confecção consistia em cortar a ferragem, dobrar toda ferragem cortada, montar a armação e realizar o ponteamto. Enfim para realizar a concretagem ficava faltando só a colocação das fôrmas e das “cocadas”.

Os cortes, os dobramentos, as montagens e os ponteamtos da ferragem eram feitos pelo ferreiro e seus ajudantes. As cocadas eram produzidas no próprio canteiro de obra com a utilização de um tabuleiro/aramo dezoito e concreto[?] produzido na betoneira. A colocação das mesmas era realizada também pelo ferreiro e seus ajudantes.



Foto 21 – Dobramento das ferragens

Foto 22 – Corte da ferragem



Foto 23 – Armação das armaduras

Ao realizar-se a armação da armadura de aço tomou-se o cuidado para serem seguidos os detalhes do projeto. Nos trabalhos de armação foram seguidos os detalhes do projeto.

Todo processo de armação das armaduras eram conferido pelo estagiário visando garantir uma maior perfeição na execução, maior estabilidade e segurança. Tal conferência era realizada verificando a aplicação da ferragem de bitolas corretas, verificando as posições corretas das ferragens, comprimento da ferragem utilizada e suas quantidades. Era verificado também o espaçamento correto entre a ferragem. Todo processo de implantação e conferência da ferragem era realizado com o auxílio dos projetos.

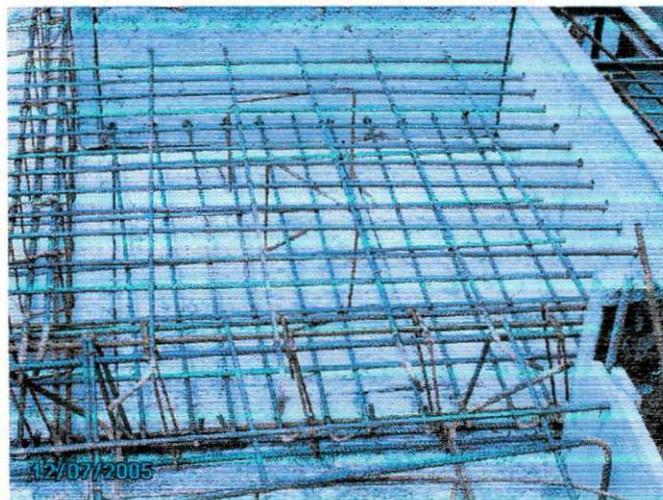


Foto 13 - Armação da Laje

PROCESSO DE CONFERÊNCIA DA FERRAGEM UTILIZADA

A conferência da ferragem se estendia para os pilares, vigas, lajes e escada.



Foto 14 - Ferragem dos Pilares

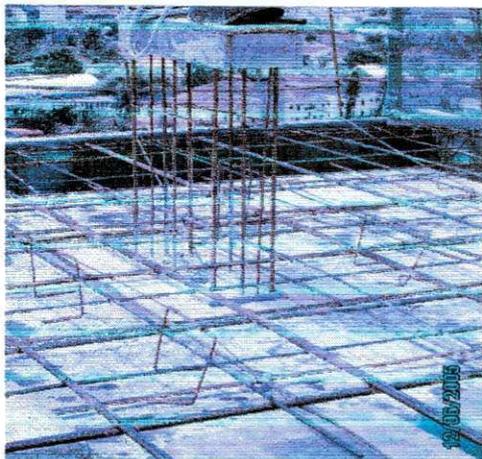


Foto 15 - Ferragem da laje

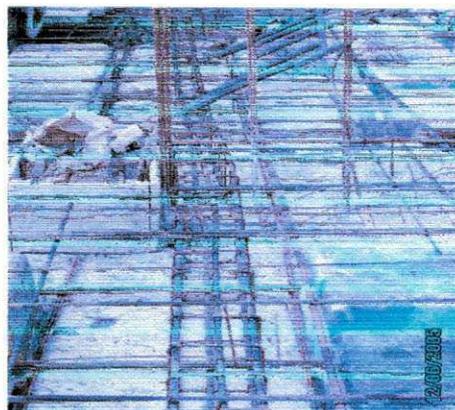


Foto 16 - Ferragem da viga

O cotidiano da conferência da ferragem utilizada era realizado as verificações dos tipos de aço, bitolas correspondentes ao projeto, quantidade de ferragem de acordo com o projeto, posicionamento, quando não existe simetria, comprimento de espera e espaçamento dos estribos.

Já nas vigas verificavam-se também os tipos de aço, as bitolas utilizadas, as quantidades de ferragem, posicionamento e os espaçamentos dos estribos.

Nas lajes verificavam-se também os tipos de aço, as bitolas utilizadas, as quantidades de ferragem e o posicionamento da ferragem positiva e negativa.

Nesta conferência observou-se que o tipo de aço, os espaçamentos, os posicionamentos, e as bitolas utilizadas eram seguidos como indicava o projeto, entretanto usou-se uma quantidade de ferro superior a de projeto a fim de reforçar a estrutura.

colu que base?

CONCRETO

RESISTÊNCIA

O concreto utilizado na obra era um concreto confeccionado na própria obra através de uma betoneira. Algumas vezes ocorria do betoneiro não ter o controle nem uma norma a seguir para preparar o concreto e não tinha ninguém que fiscalizasse a confecção deste.

Foi utilizado um concreto que possui uma resistência característica à compressão de $F_{ck} = 30 \text{ MPa}$, e os ferros utilizados foram os CA-60 e CA-50, em todo o edifício, variando apenas as bitolas.

O concreto apresentava um traço de 1:2:2 em volume de cimento, areia e brita. O fator água/cimento era de aproximadamente 0,4.

Outro erro observado era quando o concreto passava muito tempo na betoneira esperando os funcionários descer com as giricas para novamente transportá-las para os andares superiores.

LOCAL DE PREPARO DO CONCRETO

O concreto era preparado mecanicamente com betoneira de 600 litros no próprio canteiro de obra a qual se instalava ao nível do terreno.

O depósito de cimento foi instalado próximo à central de preparo do concreto, porque o mesmo é transportado em sacos e assim evita-se o desgaste físico do pessoal que trabalha carregando os mesmos. A rede elétrica de alimentação do equipamento de produção é realizada a partir do quadro parcial de distribuição e de acordo com a existência de potência disponível para os motores do tambor da betoneira e através da montagem de disjuntores para evitar acidentes.

LANÇAMENTO DO CONCRETO

O lançamento do concreto na construção ocorria após a conferência da ferragem e posição correta da mesma, conferência da forma por meio de prumos e mangueira de nível e procedimento de umedecimento das formas com desmoldante, evitando assim a absorção da água de amassamento.

Este desmoldante era o óleo queimado e era colocado de forma errada onde deixava-se molhar a armadura correndo risco de má aderência após a cura do concreto.

Um erro observado no lançamento do concreto foi o de não haver janelas de concretagem nas fôrmas dos pilares. Inicialmente lançava-se a nata de concreto de uma altura de três metros e dez centímetros e da mesma altura era lançado o concreto propriamente dito.

ADENSAMENTO DO CONCRETO

Utilizou-se adensamento mecânico com vibrador de imersão. O concreto foi lançado de camada em camada de modo que as mesmas não ultrapassassem $\frac{3}{4}$ da altura da agulha do vibrador, com intuito de movimentar os materiais que compõe o concreto para ocupar os

vazios e expulsar o ar do material. Para se obter uma melhor ligação entre as camadas, teve-se o cuidado de penetrar com o vibrador na camada anterior vibrada.

O PROCESSO DA CONCRETAGEM

Ao deixarem-se os ferros de ancoragem dos pilares na próxima laje e com a implantação da ferragem dos novos pilares, isto causa problemas com aglomerações de vergalhões nas bases dos pilares, dificultando a passagem do agregado graúdo entre as barras, ocasionando o “brocamento”, que é a ausência de agregado graúdo no cobrimento da armadura, gerando um vazio, preenchido parcialmente pela pasta, prejudicando o cobrimento necessário para combater os efeitos da oxidação da armadura.

O transporte era feito através das giricas onde estas eram levadas em elevadores para os diversos andares onde estava ocorrendo a concretagem. Ao chegar ao local de destino ainda havia movimento das giricas até o local de lançamento do concreto.

Tal percurso pode fazer com que haja o fenômeno da segregação a qual prejudicará a qualidade do concreto.

O lançamento do concreto na laje se deu derramando-se o concreto das giricas no local desejado. Este processo fez com que ocorresse demora na concretagem das peças. Isto prejudicou, pois a concretagem da laje estava demorando em média três dias.

ADENSAMENTO

O adensamento do concreto foi feito com vibrador de imersão, atingindo toda a área onde existia concreto como também a profundidade das peças. Outro cuidado importante é não prolongar seu uso, evitando a separação dos componentes do concreto. Porém havia uma variação na inclinação da imersão do vibrador, ou seja, não havia uma inclinação definida. Outro fato observado foi o de o vibrador tocar nas fôrmas e nas armaduras que não pode ocorrer.

CURA

As peças estruturais eram hidratadas um dia após a concretagem que era quando o concreto entrava em período de cura, sendo molhadas três vezes ao dia. A água durante a

execução da concretagem é prejudicial, no entanto, após este período, é essencial para a cura. Portanto os dias úmidos e com neblina, ajudam na cura do concreto.

Era de extrema importância que os materiais estivessem bem misturados, originando um aglomerante bem homogêneo, para que o concreto assumisse a sua total resistência à compressão.

MÃO-DE-OBRA

Para execução da parte estrutural do edifício contratou-se a empresa Omega com sede em João Pessoa, a modalidade de contrato utilizado foi o de preço global, nesta modalidade de contrato, os serviços são contratos para depois de inteiramente executado.

Um contrato dessa modalidade deve ser feito somente se dispões de um projeto completo em todos os detalhes, ou seja, com as quantidades e especificações de todos os serviços bem definidos, para evitar dúvidas relativas aos fatores acima mencionados, assim como os pagamentos. O faturamento é feito subdividindo-se o preço total em parcelas que devem ser pagas de acordo com o desenvolvimento da obra. O BDI – Benefício e Despesas Indiretas – é incluído no preço total após o cálculo do custo direto total.

O trabalho é realizado de Segunda a Sexta-feira, de 7 h às 12 h e de 13 h as 17 hs.O quadro de funcionários é composto por: 1 ferreiro, 2 pedreiros, 1 betoneiro, 1 guincheiro, 1 auxiliar de escritório, 1 vigia e 8 serventes.

9.4 – CARACTERÍSTICAS DA OBRA ENFATIZANDO A NR-18

Um fator importante no canteiro de obras é a questão do número de funcionários e a área de vivências destes. A obra possuía quinze operários e alguns moravam no próprio canteiro. De posse dessas informações e de acordo com a norma regulamentadora (NR-18) constata-se que por norma não é obrigatória a elaboração do PCMAT.

Analisando o item área de vivência constatou-se que o canteiro de obras possuía instalações sanitárias, porém não eram adequadas faltando uma melhor iluminação e higiene. O canteiro era dotado de alojamento que não era tão iluminado e nem tanto organizado. Não possuía vestiário. O mesmo tinha uma cozinha que era adequada e separada do local das refeições e não possuía uma área de lazer.

O canteiro não dispunha de lavanderia, obrigando os operários a utilizar os lavatórios para lavar as roupas.

O canteiro tinha também lavatórios individuais com torneira de plástico, onde eram instalados a uma altura de 0,90m e ligados à rede de esgotos.

Os lavatórios não dispunham de recipiente para coleta de papéis usados tendo que os operários jogarem os papéis no vaso sanitário ou deslocar-se para lançá-lo em outro recipiente fora do lavatório ou até no canteiro de obras.

A área dos vasos sanitários era separada uma das outras por uma barreira de 1,80m de altura. Cada área possuía um vaso.

Porém não possui recipiente com tampa, para depósito de papéis usados. As portas não são providas de trinco interno, podendo causar algum constrangimento a algum funcionário. Os vasos sanitários não possuíam boas qualidades de higiene.

O banheiro era um ambiente que não apresentava boas qualidades de higiene.

O alojamento tinha pé-direito de 2,70m sendo inadequado a utilização de camas duplas (Beliches). As mesmas eram utilizadas, sendo que a cama superior era desprovida de proteção lateral e escada. Os colchões eram de espuma sem densidade específica, sendo as roupas de cama de propriedade dos trabalhadores.

O bebedouro do alojamento encontrava-se quebrado há vários meses.

Já o local para refeições tinha paredes que permite o isolamento durante as refeições, piso de concreto, capacidade para atender todos os trabalhadores no horário das refeições, ventilação e iluminação natural e artificial, lavatório instalado em suas proximidades, mesa com tampo liso e lavável, porém não é limpa diariamente, assentos em número suficiente para atender aos usuários, banco coletivo, não tinha comunicação direta com as instalações sanitárias e não possuía depósito com tampa para detritos.

No que diz respeito à segurança verificou-se algumas irregularidades.

Com muita frequência são encontradas pontas verticais de vergalhões de aço desprotegidas principalmente nas ancoragens dos pilares (falta de capacete para as ferragens).

Durante a descarga de vergalhões de aço não era feito o isolamento da área.

A operação de solda não era praticada apenas pelo profissional habilitado, mas por todos os operários, inclusive sem o uso de máscara protetora.

Foram observadas irregularidades no uso de escadas de mão, pois as mesmas não ultrapassavam 1,0m do piso superior, e não eram fixos nos pisos superiores e inferiores.

Nem todas as aberturas nos pisos eram fechadas com madeira.

Os vãos de acesso às caixas dos elevadores possuíam fechamento provisório de 1,20m (um metro e vinte centímetros) de altura. Às vezes encontravam-se algumas aberturas sem o fechamento e em seguida pedia-se para serem fechadas.

Cada pavimento do edifício possuía anteparo rígido, em sistema guarda-corpo com as dimensões especificadas na NR 18, até o momento do fechamento do perímetro com alvenaria.

Em todo perímetro da construção do edifício foi instalado uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje, com as dimensões de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) de projeção horizontal e 0,80m (oitenta centímetros) de extensão com inclinação de 45°.

Acima e a partir da plataforma principal de proteção, são instaladas, também, plataformas secundárias de proteção, em balanço, de 3 (três) em 3 (três) lajes, com dimensões de 1,40m (um metro e quarenta centímetros) de balanço e um complemento de 0,80m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus), a partir de sua extremidade.

O edifício não possuía tela protetora contra projeção de materiais e ferramentas que de vez em quando recebia reclamações dos vizinhos atingidos por resto de materiais.

Um único elevador era utilizado para transporte de matérias e passageiros, inclusive simultaneamente.

A torre do elevador era montada pelos próprios operários do edifício.

Não era feita nenhuma anotação pelo guincheiro em caso de irregularidades no elevador.

A empresa fornecia aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI.

O cinto de segurança tipo pára-quedista era utilizado com frequência em atividades nas quais haja risco de queda do trabalhador.

Apesar da existência dos equipamentos de segurança, alguns operários resistiam a sua utilização, seja por falta de costume, seja por falta de orientação sobre a real necessidade de sua utilização.

Alguns operários acreditavam que, por já ter bastante experiência, não precisavam utilizar os equipamentos de segurança, e arriscavam suas vidas na concretagem de altos pilares, sem se quer utilizar o cinto de segurança.

Nenhum tipo de sinalização foi encontrada na obra.

Na questão que diz respeito à armazenagem e estocagem de materiais, foi observado que o cimento é armazenado em local protegido das intempéries, porém é estocado em pilhas de 12 (doze) sacos, onde o recomendado na embalagem do produto é de 10 (dez) pilhas.

A empresa não oferece treinamento para os funcionários pois os mesmo não eram contratados pelo dono da obra e sim por uma empresa terceirizada.

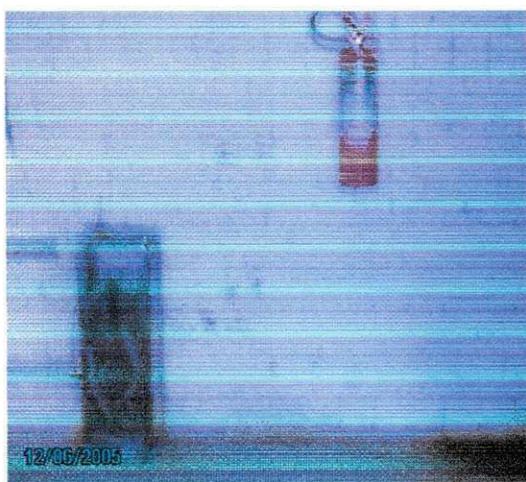


Foto 24 – Presença de bebedouro e extintor

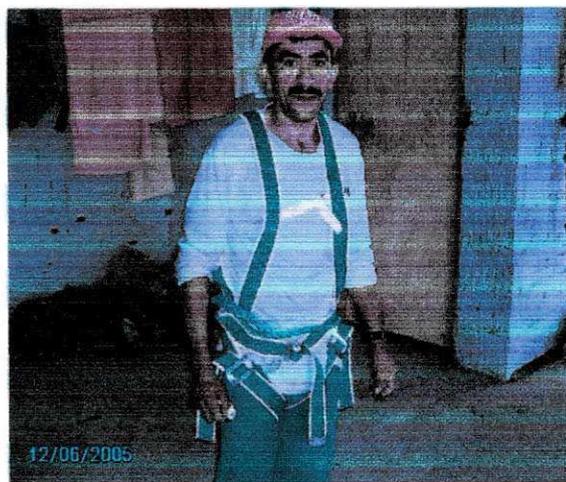


Foto 25 – Utilização do cinto de segurança

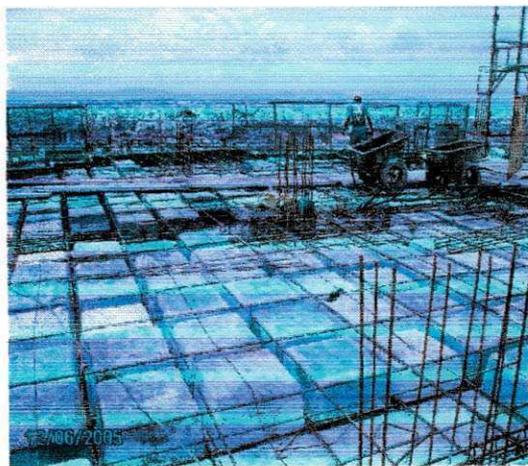


Foto 26 – Presença de pontas de ferragem expostas.



Foto 27 – Área do refeitório



Foto 28 – Presença de guarda-corpos e capacetes



Foto 29 – utilização de capacetes e cintos



Foto 30 – Presença de plataformas de proteção



Foto 31 – Fachada principal da obra

10.0 – CONCLUSÃO

~~Deste pode~~ observar que a construção civil está propícia a apresentar erros e que estes erros tendem a aumentar se houver negligência, descompromisso e falta de atenção por parte dos que compõem toda a construção.

A obra apresentou falhas, falhas estas por falta de informação dos operários, talvez do engenheiro responsável da obra ou da parte administrativa.

Muitas vezes acontece dos operários não terem as informações necessárias para realizar tais tarefas ou se recusarem a receber novas informações para um trabalho correto.

É responsabilidade do engenheiro e do administrador da obra proporcionar treinamentos e aperfeiçoamento de tais funcionários.

A questão do bem estar e segurança no trabalho deixam a desejar nesta e em boa parte das obras da construção civil. Muitos funcionários não usam os cintos de segurança nem os outros equipamentos de proteção individual e até tomam isso como ato de bravura perto dos companheiros de trabalho. Os funcionários tendem a ser pessoas que não se cuidam e não vivem bem, nem em casa nem no trabalho e cabe aos superiores tentar proporcionar pelo menos um bom ambiente de trabalho. O engenheiro da obra não tinha tanto contato com os funcionários o que prejudica, pois este deve estar sempre informado de tudo que acontece na obra.

Outro fato importante é que o engenheiro e responsáveis pela obra devem estar sempre bem informados e atentos para as mudanças e inovações tecnológicas e sempre sujeitos a mudanças. Pude perceber que os executores da obra não possuem informações inovadoras e nem muito contato com as mudanças das normas de execução de serviços.

Diante da experiência deste estágio é possível afirmar que o conhecimento prático adquirido nas obras é de simples assimilação, de pouca complexidade e limitado com relação às próprias experiências, porém o embasamento teórico é indispensável e ilimitado pelo fato da ciência estar continuamente progredindo.

O engenheiro civil deve ser um eterno estudante de engenharia, porque os princípios teóricos a cada momento estão mais aprofundados, necessitando de uma contínua atualização do profissional.

O engenheiro responsável da obra, deve conhecer as normas, que visam acima de tudo à segurança dentro da obra, como a NR-18, que, como visto, é de difícil cumprimento na íntegra, mas não impossível. Alguns pontos da norma são descumpridos simplesmente por falta de conhecimento do engenheiro responsável.

Os novos engenheiros têm a missão de elevar a qualidade da engenharia, fazendo com que procedimentos inadequados sejam evitados para o engrandecimento da engenharia civil.

11.0 – BIBLIOGRAFIA

Apostila do Curso de Construções de Edifícios do professor Marcos Loureiro Marinho - Universidade Federal da Paraíba.

Notas de aula da disciplina Gestão de obras da professora Constância – SENAI – 2001.

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

NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

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

PETRUCI, E. G. Concreto de Cimento Portland, 13 ed, São Paulo, globo 1998,307p

MARINHO, Marcos Loureiro. Construção de Edifícios. DEC, CCT, UFPB.

RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção. São Paulo : Pini, 1984.

WWW.FACENS.COM.BR;

WWW.CONSTRUCOES.COM.BR;

WWW.GERDAL.COM.BR.

