



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande - PB

Agosto - 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL - UAEC
ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS - ARH

UFCG

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Prof. Dr. John Kennedy Guedes Rodrigues
Orientador

Gustavo do Bomfim Barbosa
Estagiário
Matrícula: 20211165

SUPRA OMNIS LUX LUCIS

Campina Grande - PB

Agosto - 2008.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, ao Engenheiro *Ayrton Lins Falcão Filho* que me acolheu como estagiário e em nome do mesmo a todos da empresa que me acolheram e me proporcionaram um maior aprendizado na execução de algumas etapas da obra. Agradeço, também, ao professor *Dr. John Kennedy* por aceitar orientar-me no decorrer deste estágio.

SUMÁRIO

1.0– Lista de fotos	01
2.0 – Apresentação	02
3.0 – Objetivos	03
4.0 – Considerações gerais sobre técnicas da construção	04
4.1 - Técnica da construção	04
4.2 - Elementos de uma construção	04
4.3 - Fases da construção	05
4.3.1 - <i>Serviços de movimento de terra</i>	05
4.3.2 - <i>Tipos de movimento de terra</i>	06
4.4 - Instalação do canteiro de serviços ou canteiro de obras	07
4.4.1 - <i>Locação da obra</i>	07
4.5 – Organização do canteiro de obra	08
4.5.1 - <i>Planejamento do canteiro de obras: layout</i>	08
4.5.2 - <i>Características dos trabalhadores da construção civil</i>	09
4.5.3 - <i>Canteiro de obra</i>	09
4.5.3.1 - <i>Equipamentos</i>	11
4.5.3.2 – <i>Integração</i>	11
4.5.3.3 – <i>Movimentação</i>	12
4.5.3.4 - <i>Armazenamento de materiais</i>	12
4.5.3.5 - <i>Mão-de-obra</i>	13
4.5.3.6 - <i>Segurança no trabalho</i>	13
4.5.3.7 – <i>Flexibilidade</i>	14
4.5.3.8 – <i>Satisfação</i>	14
4.5.4 - <i>As variáveis das condições de trabalho no canteiro de obra</i>	15
4.5.5 – <i>Ergonomia</i>	16
4.5.6 - <i>Postura e movimento</i>	16
4.5.7 - <i>Considerações ergonômicas gerais na organização do layout</i>	17
4.6 – Revestimentos de argamassas (reboco)	18
4.6.1 – <i>Funções</i>	18
4.6.2 – <i>Classificação</i>	19
4.6.3 – <i>Conceito de projeto</i>	20

4.6.4 – Controle	21
5.0 – NR-18	22
6.0 – O estágio	22
6.1. Apresentação	22
6.2. Dados gerais	24
6.3 - Especificações técnicas de serviços	25
6.3.1 – <i>Serviços preliminares</i>	25
6.3.2 – <i>Escavação mecânica em campo aberto</i>	26
6.3.3 – <i>Escoramento de valas</i>	28
6.3.4 – <i>Sinalização</i>	29
6.3.5 – <i>Esgotamento</i>	29
6.3.6 – <i>Rebaixamento do lençol freático</i>	30
6.3.7 – <i>Serviços para fundação</i>	30
6.3.8 – <i>Estrutura do canal</i>	32
6.3.9 – <i>Revestimento</i>	34
6.3.10 – <i>Barbacãs</i>	34
6.3.11 – <i>Bota-fora, inclusive carga e descarga, até 1,0 km</i>	35
6.3.12 – <i>Momento extraordinário de transporte</i>	36
6.3.13 – <i>Ensecadeira</i>	36
6.4 - Tarefas executadas no estágio	37
7.0 – Conclusão	38
8.0 – Bibliografia	39

1.0– LISTA DE FOTOS

- FOTO 01 - Desmatamento, destocamento e limpeza - vista "A"
- FOTO 02 - Desmatamento, destocamento e limpeza - vista "B"
- FOTO 03 - Instalação do canteiro de obras - vista "A"
- FOTO 04 - Instalação do canteiro de obras - vista "B"
- FOTO 05 - Escavação mecânica em lama - vista "A"
- FOTO 06 - Escavação mecânica em lama - vista "B"
- FOTO 07 - Escavação mecânica em terra até 2,0 m
- FOTO 08 - Esgotamento de vala
- FOTO 09 - Lastro de pedra de mão
- FOTO 10 - Colchão de areia no fundo do canal espessura variável - vista "A"
- FOTO 11 - Colchão de areia no fundo do canal espessura variável - vista "B"
- FOTO 12 - Fundo do canal em concreto ciclópico - vista "A"
- FOTO 13 - Fundo do canal em concreto ciclópico – vista "B"
- FOTO 14 - Paredes do canal em concreto ciclópico
- FOTO 15 - Forma para concreto de canal
- FOTO 16: Representação dos Barbacãs e Bidin – vista "A"
- FOTO 18 - Barbacãs e Bidin – vista "B"
- FOTO 19 - Bota fora, inclusive carga e descarga, até 1,0 km
- FOTO 20 - Ensecadeira com sacos de areia – vista "A"
- FOTO 21 - Ensecadeira com sacos de areia – vista "B"

2.0 – APRESENTAÇÃO

Este relatório consiste em detalhar as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado do aluno Gustavo do Bomfim Barbosa, como exigência da Universidade Federal de Campina Grande para a conclusão do curso em Engenharia Civil.

As atividades ocorreram no período de maio a setembro de 2008, com disposição de 20 horas semanais, durante o período letivo 2008.1.

O estágio foi realizado na Santa Bárbara Engenharia S/A, obra da reforma e ampliação do canal de Bodongó na cidade de Campina Grande, tendo como administrador responsável o engenheiro civil Ayrton Lins Falcão Filho.

3.0 – OBJETIVOS

As atividades desenvolvidas verificaram os termos utilizados na construção civil, plantas e projetos , cronograma, materiais, controle de compras e estoque de materiais, conferência de plantas e projetos, questões de prumo e esquadro, ressaltando as etapas de execução além de detalhes construtivos e abordagem sobre as dificuldades encontradas durante a execução de um obra civil.

O objetivo deste relatório é descrever as atividades realizadas na obra pelo estagiário Gustavo do Bomfim Barbosa onde o mesmo aprimorou e adquiriu conhecimentos importantes para sua vida profissional.

4.0 – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE TÉCNICAS DA CONSTRUÇÃO

4.1 - TÉCNICA DA CONSTRUÇÃO

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

1. O que se refere ao conhecimento dos materiais oferecidos pela natureza ou indústria para utilização nas obras assim como a melhor forma de sua aplicação, origem e particularidade;
2. 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;
3. Métodos construtivos que em cada caso são adequados a aplicação , sendo função da natureza dos materiais, climas, meios de execução disponíveis e condições sociais;
4. Conhecimento da arte necessária para que a execução possa ser executada através das normas de bom gosto, caráter e estilo arquitetônicos.

4.2 - ELEMENTOS DE UMA CONSTRUÇÃO

Os elementos de uma construção podem ser divididos em essenciais, secundários e auxiliares. Os essenciais são os que são indispensáveis na 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, tais como cercas, tapumes, andaimes, elevadores e guinchos.

4.3 - FASES DA CONSTRUÇÃO

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

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).

4.3.1 - 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".

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

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 baldrames.

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.).

4.3.2 - 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.

4.4 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS OU CANTEIRO DE OBRAS

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

4.4.1 - 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.

4.5 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

4.5.1 - PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS: LAYOUT

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 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 procuram 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.

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. 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. O sintoma mais comum foi: dor nas costas (27,42%) ligada a problemas derivados de condicionamento ergonômicos das tarefas executadas.

4.5.2 - CARACTERÍSTICAS DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Como a construção civil absorve 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 dependente 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 dos 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, nos leva a 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.

4.5.3 - 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 manipulação 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.

LAY-OUT DE UM CANTEIRO DE OBRAS

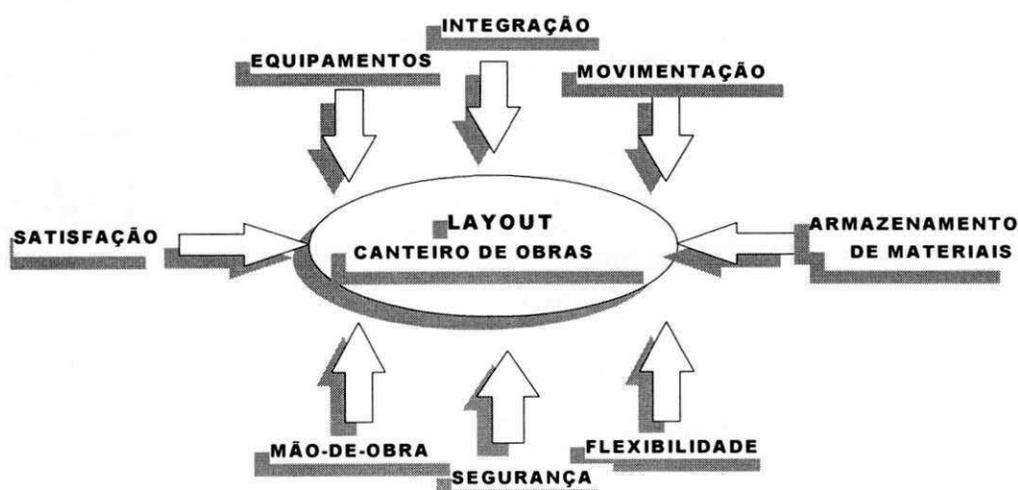


Figura 01 – Fatores que contribuem para o planejamento do lay-out de canteiro de obras, extraída da NR 18.

4.5.3.1 - 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.

4.5.3.2 - 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.

4.5.3.3 - MOVIMENTAÇÃO

Nos locais de trabalho, as disposições das áreas devem obedecer às 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.

Devem-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) freqüência, 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.

4.5.3.4 - 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.

4.5.3.5 - 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.

4.5.3.6 - 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 levantá-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 assistenciais 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.

4.5.3.7 - FLEXIBILIDADE

Em função de algum problema eventual deve-se 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.

4.5.3.8 - 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.

4.5.4 - 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 instante, 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 tem 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 reformulação 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, interferem diretamente na definição do layout do canteiro e conseqüentemente nos projetos complementares como estrutura, hidro-sanitário e elétrico, originando alterações que se refletirão 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 haverá readaptações. E

quando diversos outros aspectos já foram definidos e investimentos foram feitos, provavelmente pouco poderá ser feito para adaptar o trabalho ao homem.

4.5.5 - 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.

4.5.6 - POSTURA E MOVIMENTO

Na realização de uma postura ou de um movimento são trabalhados 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.

lida (Princípios Ergométricos e de segurança-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 (Princípios Ergométricos e de segurança-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, declara ainda que os períodos prolongados com o corpo inclinado devem ser evitados, porque a parte superior do corpo de um adulto,

acima da cintura, pesa aproximadamente 40kg. Quando o tronco tende para frente, há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição, surgindo às 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. (Lida - 1990)

Lida 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.

4.5.7 - 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 próximo 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 torcer o tronco ou fazer movimentos exagerados;
- ✓ Prover o escritório com áreas isoladas, para trabalho onde seja necessário certo grau de privacidade ou de concentração;

4.6 – REVESTIMENTOS DE ARGAMASSAS (REBOCO)

4.6.1 – FUNÇÕES

Nos edifícios construídos pelos processos convencionais, com estrutura de concreto armado e vedação de alvenaria, os revestimentos de argamassa têm, em geral, as seguintes funções:

- ✓ Proteger as vedações e a estrutura contra a ação de agentes agressivos e, por conseqüência, evitar a degradação precoce das mesmas, aumentar a durabilidade e reduzir os custos de manutenção dos edifícios;
- ✓ Auxiliar as vedações a cumprir com as suas funções, tais como: isolamento termoacústico, estanqueidade à água e aos gases e segurança ao fogo. Por exemplo, um revestimento externo normal de argamassa (30 a 40% da espessura da parede) pode ser responsável por 50% do isolamento acústico, 30% do isolamento térmico e cem por cento responsável pela estanqueidade de uma vedação de alvenaria comum;
- ✓ Funções estéticas, de acabamento e aquelas relacionadas com a valorização da construção ou determinação do padrão do edifício.

Quando o revestimento de argamassa estiver associado a outros revestimentos (por exemplo, um revestimento de pastilhas cerâmicas, azulejos ou de "Fórmica") ele tem também as funções de um substrato.

Deve-se salientar, entretanto, que não é função dos revestimentos dissimularem imperfeições grosseiras das alvenarias ou das estruturas de concreto armado, o famoso "esconder na massa". Apesar de ser freqüente esta situação ela é

uma prova irrefutável de ineficiência técnica, da ausência de controles e da falta de racionalização construtiva na execução das etapas precedentes.

Para o domínio da tecnologia de execução de revestimentos de argamassa é necessário conhecerem-se conceitos relativos às argamassas, às propriedades dos revestimentos e as características das bases de aplicação.

4.6.2 – CLASSIFICAÇÃO

Os revestimentos de argamassa podem ser classificados de acordo com os seguintes critérios:

a) quanto ao número de camadas que o constituem:

- ✓ Uma única camada
- ✓ Múltiplas camadas

b) quanto às condições de exposição:

- ✓ Revestimentos de paredes internas;
- ✓ Revestimentos de paredes externas;

c) quanto ao plano de aplicação:

- ✓ Vertical (paredes);
- ✓ Horizontal (tetos).

Os revestimentos argamassados podem ainda servir de base para outros revestimentos, tais como: pastilhas, azulejos, gesso, "Fórmica", "Fulget", pedras naturais, etc. ou então ter como acabamento final um sistema de pintura. Considerando estas diferentes situações e mais as condições de exposição e do plano de aplicação, verifica-se que os revestimentos de argamassa poderão estar submetidos às solicitações de intensidade muito diferentes e por isto deverão apresentar características distintas de modo a atender adequada e otimizada as exigências funcionais.

É então conveniente que haja uma classificação mais ampla dos revestimentos de argamassa, que os agrupe em diferentes tipos, de acordo com as específicas características que devam apresentar. Assim, eles podem ser divididos nos seguintes tipos:

- Revestimentos internos de paredes com acabamento em pintura;
- Revestimentos internos de paredes, base para outros revestimentos;

- Revestimentos de tetos (com acabamento em pintura);
- Revestimentos externos com acabamento em pintura e
- Revestimentos externos, base para outros revestimentos.

4.6.3 – CONCEITO DE PROJETO

O projeto de revestimentos correspondente à definição clara e precisa de todos os aspectos relativos aos materiais e técnicas e detalhes construtivas a serem empregados e aos padrões e técnicas de controle de qualidade a serem observados. Obtém-se, assim, um projeto construtivo adequado, que permita a execução de planejamento, programação e controle detalhados e coerentes e uma gerência eficiente e eficaz do que se vai executar.

Este específico projeto, como os demais projetos construtivos (de impermeabilização, de alvenaria, de formas, etc.), deve ser concebido antes do início das obras e interagir com os demais projetos induzindo desta forma uma total integração e coordenação entre eles. A existência e a utilização plena e correta de projetos construtivos tem se mostrado como a melhor ferramenta para a eliminação de desperdícios, a redução de custos, o controle do processo, a obtenção da qualidade desejada, enfim, para a racionalização construtiva e para a otimização do desempenho da atividade de construção de edifícios.

O projeto dos revestimentos de argamassas tem basicamente os seguintes objetivos:

- a) Definir os tipos de revestimentos a serem executados;
- b) Especificar as argamassas a serem empregadas em cada um dos tipos de Revestimento;
- c) Definir as técnicas a serem utilizadas na execução dos revestimentos;
- d) Especificar os padrões de qualidade exigidos para os serviços;
- e) Estudar e definir detalhes arquitetônicos e construtivos que afetam o desempenho dos revestimentos, evitando ou diminuindo sua solicitação por agentes potencialmente prejudiciais;
- f) Definir a sistemática de controle de qualidade a ser adotada e especificar os requisitos de desempenho a serem atingidos.

4.6.4 – CONTROLE

Os procedimentos de controle numa obra envolvem várias etapas que se completam ao longo do processo executivo e são realimentadas por ele.

Esta dinâmica, que se chama genericamente controle de qualidade, visa garantir a qualidade e racionalização dos serviços da construção através de uma sistemática que permita avaliar a participação de cada um dos insumos, materiais, equipamentos e mão-de-obra, no processo executivo como um todo, podendo determinar alterações localizadas ou globais, capazes de garantir, quando da obra acabada, a conformidade do produto com o previsto no nível dos projetos executivos.

Na etapa referente à execução dos revestimentos de argamassa, os procedimentos de controle podem ser agrupados em:

- Controle de qualidade das condições para início da execução dos serviços;
- Controle de qualidade de execução (de produção do serviço);
- Controle de qualidade de aceitação.

Além destes conjuntos de procedimentos, o processo de controle incorpora também outro conjunto denominado - apropriação. Esta se constitui em um excelente instrumento de gerenciamento de recursos. Seu objetivo primeiro é a realimentação do processo de produção dos revestimentos através da análise de dados referentes à produção e consumo de argamassas, à produtividade de mão-de-obra e dos equipamentos utilizados neste serviço. A apropriação deverá ser feita segundo uma metodologia que determine estes valores de forma sistemática. Os dados assim obtidos irão gerar índices de consumo, de perdas e de produtividade próprios que serão ainda utilizados para, por exemplo, avaliação global da obra em questão, fundamentar o projeto e o planejamento destes serviços em obras futuras, ampliarem o conhecimento do processo e permitir sua evolução, etc.

5.0 – 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.

6.0 – O ESTÁGIO

6.1. APRESENTAÇÃO

Nos últimos anos, o município de Campina Grande vem apresentando um significativo crescimento populacional, fazendo com que áreas que possuem pouca infra-estrutura se desenvolvam rapidamente, fato notório em centros urbanos maiores.

Algumas áreas da cidade necessitam de desenvolvimento urbano, de forma que o traço urbanístico da cidade possa ser definido e novos caminhos viários sejam abertos, criando interligações essenciais para o crescimento ordenado.

Uma das importantes áreas da cidade que necessita de urgente intervenção urbanística se localiza no entorno do riacho Bodocongó.

Este riacho forma a maior bacia drenante da cidade de Campina Grande, e está localizado no extremo oeste da cidade, formando uma área aproximada de 2.200 ha.

O açude de Bodocongó fica localizado nesta bacia, ao qual drenam todas as águas de montante. A partir deste açude passa a correr o riacho Bodocongó, que teve os seus primeiros 2,4 km canalizados e urbanizados na 1ª. Etapa de serviços.

A canalização e urbanização da 1ª. Etapa trouxe grandes benefícios para toda a população do entorno, além de ter aberto novos fluxos viários, desafogando o acesso da cidade para o sertão paraibano.

Com a execução da 2ª. Etapa será possível beneficiar a população de outros bairros da cidade - Malvinas, Dinamérica, Cruzeiro, Conjunto Pres. Médici e Três Irmãs -, através da melhoria da qualidade de vida e do conseqüente desenvolvimento econômico e social da região.

Os serviços de **Urbanização e Canalização do Riacho Bodocongó – 2ª. Etapa** complementarão o corredor de interligação norte-sul do município de Campina Grande, cuja implantação trará inúmeros benefícios, não apenas sociais, minimizados com a reurbanização das comunidades, como também será o ponto fundamental para o crescimento econômico daquela região.

Nas obras da 2ª. Etapa estão previstas:

- Implantação do canal, direcionando as águas da bacia;
- Execução e pavimentação de vias laterais;
- Execução de calçadas, ciclovias e iluminação pública;
- Interligação das ruas de entorno com as vias laterais, possibilitando o acesso entre as populações das duas margens.

O trecho a ser executado é de aproximadamente 2.400 metros, contemplando a faixa do riacho que vai da rótula da Av. Floriano Peixoto (fim da 1ª. Etapa) até a interligação com a ponte das Três Irmãs.

Na **Meta Física** proposta neste **Plano de Trabalho**, estão previstos serem executados serviços que concluem parcialmente a **2ª. Etapa**, entre a rótula da Av. Floriano Peixoto e proximidades da Ponte do Cruzeiro (estacas 0 a 60). Foi considerada nesta meta a construção do canal em concreto ciclópico, a execução de aterro compactado nas vias laterais e ruas de acesso no entorno, bem como os elementos e redes de drenagem lateral (ruas do entorno e canais secundários).

Já se encontram neste trecho executados alguns serviços de terraplenagem e concreto do canal, conforme detalhamento apresentado na memória de cálculo em anexo. Em resumo, estão executados os seguintes serviços na área de trabalho:

- a) Terraplenagem parcial das vias laterais esquerda e direita: Est. 0 a 33;
- b) Escavação do canal: Est. 0 a 33;
- c) Concreto de fundo do canal: Est. 0 a 33;
- d) Concreto de paredes do canal (parcial, c/ alturas variáveis: Est. 0 a 33.

6.2. DADOS GERAIS

A população a ser beneficiada diretamente na execução da **2ª. Etapa** é de aproximadamente 75 mil habitantes. A renda da maior parte da população varia entre 1 e 3 salários mínimos, e sua grande maioria trabalha fora desta região, necessitando de um constante deslocamento.

Atualmente, os moradores da margem direita possuem apenas duas opções seguras de travessia para a margem esquerda: pela Avenida Floriano Peixoto (fim da 1ª. Etapa) ou pela Av. Almirante Barroso / Ponte do Cruzeiro (estaca 79-80 da 2ª. Etapa), ou seja, cerca de 1,6 km separam estas duas vias, criando dificuldades de fluxo. Alguns moradores se arriscam nas épocas de menor intensidade pluviométrica, atravessando por passagens provisórias alguns pontos do riacho.

O escoamento das águas pluviais causa constantes erosões nos leitos das ruas, levando este material a depositar-se próximo ao leito do riacho, provocando assoreamento e piorando as inundações nas baixadas.

Parte da área ao longo do riacho de Bodocongó está atualmente sendo ocupada com a construção de edificações populares, e com a execução desta nova etapa haverá uma crescente valorização da área, e conseqüentemente a melhoria da condição de vida e significativo aumento da auto-estima dos moradores, tal como ocorreu com a urbanização da 1ª. Etapa.

A funcionalidade do canal e das vias laterais já se encontra comprovada pelos anos, desde o início da execução da 1ª. Etapa até a presente data, com a observação da sua eficiência no trecho executado, que tem atendido com grande satisfação a região, tendo ajudado inclusive a mudar os costumes da população, que

aprendeu a se beneficiar de seus passeios/ciclovias, tornando um hábito regular a prática saudável de exercícios no local, tais como caminhadas, *Cooper* e ciclismo.

6.3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS

6.3.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

A. Placas da obra

Serão confeccionadas placas de identificação da obra, conforme modelo e dimensões a serem especificadas, incluindo a fixação, manutenção e posterior retirada do local.

B. Desmatamento, destocamento e limpeza.

Será realizado em toda a faixa de off-set desmatamento e limpeza mecanizada, inclusive, quando necessário, o corte de árvores com diâmetro até 15 cm e suas raízes. A remoção da camada vegetal, bem como das árvores, será feita até 5,0 m além do limite da faixa de trabalho. Para o serviço, serão utilizados tratores com implementos adequados.



FOTO 01 - Desmatamento,
destocamento e limpeza-vista "A"



FOTO 02 - Desmatamento,
destocamento e limpeza-vista "B"

C. Abertura de arruamento

Nos locais determinados pela Fiscalização será executada abertura mecanizada de arruamento, com largura mínima de 6,0 m, servindo para dar acesso aos equipamentos e descarga de materiais. O arruamento será executado ao longo dos trechos que apresentarem difícil acesso alternado entre as margens direita e esquerda do canal. Serão utilizados tratores com implementos adequados ou moto niveladoras.

D. Instalação do canteiro de obras

O local escolhido para instalação do canteiro de serviços deverá ser aprovado pela Fiscalização, e deverá ter acesso fácil para a área dos serviços. As edificações provisórias serão executadas conforme projeto fornecido pela Empreiteira.



FOTO 03 - Instalação do canteiro de obras-vista "A"



FOTO 04 - Instalação do canteiro de obras-vista "B"

6.3.2 – ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM CAMPO ABERTO

Os serviços de escavação serão desenvolvidos com base no projeto executivo, elementos fornecidos pela Fiscalização e nas especificações, métodos e normas do DNER.

Desde que aconselhável técnica e economicamente, as massas em excesso, que constituiriam os bota-foras, devem ser integrados aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma ou bermas de equilíbrio.

As massas excedentes que não possam se integrar serão objeto de remoção orientada, para efeito de não ameaçar a estabilidade das vias e do canal e não prejudicar o aspecto paisagístico da região.

A. Escavação em lama

Classifica-se como escavação em lama aquela em que o solo apresente baixa ou nenhuma consistência, sem suporte adequado e com excesso de água. A lama é encontrada geralmente no leito do riacho e nas áreas de alagamento natural. Todo este material sem suporte deverá ser expurgado para ser substituído por colchão de areia, conforme liberações da Fiscalização.



FOTO 05 - Escavação mecânica em lama-vista "A"



FOTO 06 - Escavação mecânica em lama-vista "B"

B. Escavação em terra

Classifica-se como escavação em terra aquela passível de execução sem a necessidade de utilização do escarificador, ou seja, a escavação é feita apenas com a lâmina do equipamento (tratores, pás carregadeiras ou motoniveladoras).



FOTO 07 - Escavação mecânica em terra até 2,0 m

FOTO 07 - Escavação mecânica em terra até 2,0 m

C. Escavação em piçarro

Classifica-se como escavação em piçarro aquela em que o solo apresente dureza suficiente para a utilização de equipamento leve com escarificador (ex.: motoniveladoras) para a retirada do material.

D. Escavação em rocha branda

Classifica-se como escavação em rocha branda aquela em que seja necessário a utilização de compressor ou equipamento pesado com escarificador (p.ex.: tratores) para a retirada do material.

E. Escavação em rocha dura

Classifica-se como rocha dura o material passível de execução unicamente com o uso de explosivos. Devem ser utilizados explosivos adequados à natureza da rocha a escavar e às condições do entorno da obra.

6.3.3 – ESCORAMENTO DE VALAS

A. Escoramento tipo contínuo

As superfícies das escavações serão contidas, quando necessário, por tábuas de boa resistência de 1" x 12", justapostas, travadas horizontalmente por longarinas de 2" x 6" em todo o comprimento necessário e escoradas com estroncas de madeira da região de diâmetro mínimo de 15 cm, espaçadas a cada 1,35 m.

B. Escoramento tipo descontínuo

Quando necessário, será feita a contenção descontínua, obedecendo o mesmo critério do item anterior, porém, ao invés de justapostas, as tábuas terão espaçamentos de 0,35 m.

C. Escoramento com estacas prancha de aço

Nos locais onde houver escavações com alturas acima de 2,50m e o solo for de pouca coesão, serão utilizados escoramentos com estacas prancha de aço.

Quando o solo for de pouca resistência ou para pequenas profundidades de cravação, podem ser utilizados marteletes pneumáticos leves ou até marretas.

6.3.4 – SINALIZAÇÃO

A. Sinalização aberta com iluminação

Nos locais dentro da obra em que se apresentar necessário, devidamente indicados pela Fiscalização, será executada sinalização, feita com cavaletes de ou sarrafos apoiados em suportes, pintados ou com fitas plásticas de sinalização, providos de iluminação feita com lâmpadas protegidas por baldes plásticos ou cones luminosos, dando maior prioridade ao uso das cores vermelha, amarela, branca e preta.

B. Sinalização aberta sem iluminação

Este serviço obedecerá ao mesmo critério do anterior, porém sem a utilização de iluminação.

6.3.5 – ESGOTAMENTO

A. Esgotamento de valas

A empreiteira deverá dimensionar as instalações de bombeamento com suficiente margem de segurança e deverão ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo moto-bomba a diesel, para eventuais interrupções de energia elétrica.



FOTO 08 - Esgotamento de vala

6.3.6 - REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

No caso de necessidade de aplicação de rebaixamento de lençol freático por sistema de ponteiros, a escavação abaixo do nível original do lençol só poderá ser executada após comprovação do perfeito funcionamento e rendimento do sistema através de indicadores de níveis.

Se o nível estático da água situar-se à uma cota superior em mais de 1,0 m ao fundo da escavação, será feito o rebaixamento parcial do nível de água até cerca de 1,0 m acima do fundo da escavação, mantendo a vala seca com o auxílio também do bombeamento direto.

No caso em que a escavação for executada em solos arenosos ou siltosos, ou onde tais solos constituam o fundo da vala, somente será permitido o uso do rebaixamento do nível d'água através de ponteiros ou poços filtrantes, com eventual uso de vácuo.

A adoção do sistema de rebaixamento do lençol freático com a instalação montada dentro da vala, somente será permitida se este não interferir com os trabalhos de reenchimentos da vala. Este sistema de rebaixamento deve ser executado de maneira a poder funcionar com total eficiência até após o reenchimento da vala acima da cota prevista.

As instalações de rebaixamento do lençol, uma vez instaladas, funcionarão ininterruptamente até o término do serviço em determinado trecho, não se permitindo a interrupção por nenhum motivo.

A água retirada deverá ser conduzida para galerias coletoras de água pluvial ou outro local adequado.

6.3.7 – SERVIÇOS PARA FUNDAÇÃO

A. Regularização manual do fundo do canal

Após a escavação mecanizada, se faz necessário regularizar manualmente o fundo do canal, de forma que os limites de projeto sejam atingidos, retirando-se o solo solto onde não é possível utilizar máquinas.

B. Colchão de areia no fundo do canal

Em toda a extensão do canal será executado em seu fundo um colchão de areia em camada devidamente adensada e com espessura mínima de 0,30m, podendo, quando necessário, ser utilizada camada superior. Será admitida uma tolerância máxima de 0,50 m para cada lado, além da largura do concreto a ser aplicado no fundo do canal.

C. Lastro de pedra de mão

Em toda a extensão do canal será executado em seu fundo um lastro de pedra de mão em camada devidamente arrumada e com espessura mínima de 0,30m. Será admitida uma tolerância máxima de 0,50 m para cada lado, além da largura do concreto a ser aplicado no fundo do canal.



FOTO 09 - Lastro de pedra de mão

D. Colchão de areia nas laterais do canal

Após a execução do aterro das vias, nas laterais do canal, entre as paredes de concreto e a plataforma de aterro, será executado colchão de areia drenante sobre o colchão de pedrisco, com dimensões com forme projeto, auxiliando na drenagem lateral do canal.



FOTO 10 - Colchão de areia no fundo do canal espessura variável - vista "A"



FOTO 11 - Colchão de areia no fundo do canal espessura variável - vista "B"

E. Colchão de pedrisco nas laterais do canal

Após a execução do aterro das vias, nas laterais do canal, entre as paredes de concreto e a plataforma de aterro, será executado colchão de pedrisco drenante sob o colchão de areia, com dimensões conforme projeto, auxiliando na drenagem lateral do canal.

6.3.8 – ESTRUTURA DO CANAL

A. Fundo do canal em concreto ciclópico

Será executado o fundo do canal em concreto ciclópico, com espessura nunca inferior a 30 cm. O concreto ciclópico será executado na proporção de 30% de pedra de mão granítica e 70% de concreto com f_c 28 (resistência aos 28 dias) igual a 160 kgf/cm².



FOTO 12 - Fundo do canal em concreto ciclópico - vista "A"



FOTO 13 - Fundo do canal em concreto ciclópico - vista "B"

As pedras de mão utilizadas deverão ser, antes da aplicação, limpas e umedecidas, apresentando uma forma homogênea e com dimensão em torno de 25 cm.

Sobre o colchão de areia, será aplicada uma primeira camada de pedra, respeitando-se o espaçamento entre estas de pelo menos 3 cm. Em seguida, se aplica uma camada de concreto, que deve ser devidamente adensado, de forma que as pedras de mão fiquem envolvidas por uma camada mínima de 3 cm. A seguir, se repetem as camadas de pedra e de concreto, até que a espessura estabelecida em projeto seja alcançada.

B. Paredes do canal em concreto ciclópico

Serão executadas as paredes do canal em concreto ciclópico, de acordo com as proporções descritas no item anterior. Estão incluídos neste item: preparo, lançamento, adensamento, regularização e cura.



FOTO 14 - Paredes do canal em concreto ciclópico

C. Forma para concreto de canal

Os serviços de forma para concreto serão desenvolvidos com base no projeto executivo e nas especificações, métodos e normas da ABNT.

As formas deverão respeitar os projetos executivos e os demais detalhes construtivos, conforme determinação da Fiscalização, e servirão para dar o formato necessário aos elementos de concreto ciclópico a serem executados. Estão incluídos neste serviço: fabricação, escoramento, cimbramento, aplicação da forma e desforma.



FOTO 15 - Forma para concreto de canal

D. Enrocamento com pedra rachão

Nos pontos finais de lançamento das águas do canal serão executados enrocamentos em pedra rachão granítica rejuntada com concreto simples.

6.3.9 – REVESTIMENTO

A. Armação em tela de aço tipo Q-61

Será aplicada sobre a superfície do concreto ciclópico uma tela de aço CA-60, tipo telcon Q-61 (0,97 kg/m²) ou similar, com a função de evitar fissuras superficiais e também fazer a ligação entre a superfície de concreto e o revestimento final em argamassa.

B. Revestimento com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia)

Todas as paredes e fundo de canal serão revestidos com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, com espessura média de 4 cm. Estão incluídos neste item: preparo, aplicação e acabamento final da superfície revestida.

6.3.10 – BARBACÃS

A. Tubos de PVC, diâm. 75 mm

Serão aplicados no fundo e nas paredes do canal tubos de drenagem, para auxiliar na drenagem e combater a sub-pressão do terreno. No fundo, os tubos se apresentarão dispostos transversalmente a cada 1,0 m e a cada 1,50 m no sentido longitudinal.



FOTO 16: Representação dos Barbacãs e Bidin – vista "A"



FOTO 18 - Barbacãs e Bidin – vista "B"

Nas paredes, os tubos se apresentarão a partir do fundo do canal em três linhas horizontais, sendo dispostos a cada 1,50 m longitudinalmente (lateralmente) e a cada 1,0 m de altura, alternados conforme esquema a seguir:

B. Bidim OP-20

Será aplicado geotêxtil não-tecido tipo bidim OP-20 nos tubos barbacãs de 75 m aplicados nas paredes do canal, no intuito de evitar o entupimento destes barbacãs, mantendo a filtração e a drenagem através dos colchões de areia e de pedrisco.

C. Tubo de PVC 100 mm perfurado

Serão colocados ao longo das extremidades inferiores das paredes do canal, complementando a drenagem lateral executada com pedrisco e areia, tubos em PVC 100 mm perfurados, dispostos longitudinalmente ao sentido do canal.

6.3.11 – BOTA-FORA, INCLUSIVE CARGA E DESCARGA, ATÉ 1,0 KM

As massas excedentes das escavações, inadequados para uso nas obras, e que não possam se integrar aos aterros ou alargamentos de plataforma serão objeto de remoção orientada, para efeito de não ameaçar a estabilidade das vias e do canal e não prejudicar o aspecto paisagístico da região. Os locais onde se efetuarão os bota-foras deverão ser determinados pela Fiscalização, de forma a definir-se com antecedência as distâncias a serem percorridas e os volumes a serem depositados.

B. Ensecadeiras simples com estaca prancha de madeira

Serão executadas ensecadeiras com estacas pranchas de madeira quando se fizer necessário, de acordo com autorização da Fiscalização, quando não for possível solucionar com sacos de areia (pressão e velocidade da água a ser desviada, bem como terreno de aplicação da ensecadeira).

6.4 - TAREFAS EXECUTADAS NO ESTÁGIO

O Estágio envolveu um processo de aprendizagem, integrando a teoria à prática. As atividades desenvolvidas no estágio foram:

- Verificação das características gerais da obra;
- Verificação da fase da obra;
- 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:

Todos os projetos foram analisados antes do início das atividades do estágio na obra principalmente os projetos arquitetônicos. Todos eram executados como planejados, exceto, quando se exigiam algum tipo de correção.

- Utilização dos diversos prumos, esquadros e linhas de eixo;
- Verificação da argamassa utilizada para os revestimentos de piso, parede e teto;
- Verificação do processo de revestimentos cerâmicos;
- Constituição da equipe de trabalho, condições de trabalho, estadia e verificação da segurança no trabalho.

7.0 – CONCLUSÃO

Pode-se 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 pode apresentar falhas por falta de informação dos operários ou talvez do engenheiro responsável da obra ou da parte administrativa. Pode acontecer que os operários não tenham 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 devem estar presentes nas obras da construção civil. Muitos funcionários não usam os cintos de segurança nem os outros equipamentos de proteção individual por imprudência e irresponsabilidade. Os funcionários tendem a serem pessoas que não se cuidam no trabalho e cabe aos superiores tentar reverter tal quadro no ambiente de trabalho.

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 dispostos a mudar de ponto de vista. Pode-se perceber que os executores nem sempre estão antenados com novas informações e nem 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 ao crescimento profissional vivenciado em um estágio acadêmico.

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 responsável de uma 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. Os novos engenheiros têm a missão de elevar a qualidade da engenharia, fazendo com que procedimentos inadequados sejam evitados, bem como o cumprimento da ética e da disciplina para o engrandecimento e sobrevivência de nossa sociedade civil.

8.0 – BIBLIOGRAFIA

- Apostila do Curso de Construções de Edifícios do professor Marcos Loureiro Marinho - Universidade Federal da Paraíba.
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções, Volume I, 7º Edição – Editor Edgard Blucher Ltda, 1979.
- MARINHO, Marcos Loureiro. Construção de Edifícios. DEC, CCT, UFPB.
- RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção. São Paulo: Pini, 1984.
- SABBATINI, Fernando Henrique. Tecnologia de Execução de Revestimentos de Argamassas – 13º SIMPATCON.
- BARROS, Mercia Maria S. Boturra de. Recomendações para a Produção de Contrapisos para Edifícios. São Paulo, 1995.
- BARROS, Mercia Maria S. Boturra de; SABBATINI, Fernando Henrique. Produção de Revestimentos Cerâmicos para Paredes de Vedação em Alvenaria: Diretrizes Básicas. São Paulo, 2001.