



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

PROFESSOR ORIENTADOR: ADEMIR MONTES FERREIRA

ESTAGIÁRIO (A): EDNA LARISSA DA SILVA

Infra-estrutura e Urbanização da Comunidade do Araxá, programa vias abertas (capeamento e recapeamento asfáltico de diversas ruas na cidade de Campina Grande-PB) e do projeto Sanear (estado da Paraíba)

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR: II

EMPRESA: CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO S/A

PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 5 MESES

TOTAL DE DIAS: 109 Dias

TOTAL DE HORAS: 436 Horas

NOME DO (A) SUPERVISOR (A): DIÊGO JOSÉ ALVES GOMES

FUNÇÃO: GERENTE DE CONTRATOS

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: ENGENHEIRO CIVIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

Infra-estrutura e Urbanização da Comunidade do Araxá, programa vias abertas (capeamento e recapeamento asfáltico de diversas ruas na cidade de Campina Grande-PB) e do projeto Sanear (estado da Paraíba)

ALUNO: Silva, Edna Larissa.

SUPERVISOR: Gomes, Diêgo José Alves.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

Este relatório consiste em detalhar as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado da aluna Edna Larissa da Silva, trazido como exigência pela Universidade.

de Federal de Campina Grande para a conclusão do curso em Engenharia Civil.

As atividades ocorreram no período de 01 de Outubro de 2008 a 28 de Fevereiro de 2009, com disposição de 20 horas semanais, durante o período letivo 2008.2.

O estágio foi realizado na Construtora Queiroz Galvão S/A, nas obras de Infra-estrutura e Urbanização da Comunidade do Araxá, programa vias abertas (capeamento e recapeamento asfáltico de diversas ruas na cidade de Campina Grande-PB) e do projeto Sanear para todos (estado da Paraíba), tendo como administrador responsável o engenheiro civil e gerente de contrato Diêgo José Alves Gomes.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter feito com que eu estivesse aqui para a conclusão de mais uma etapa de minha vida.

Agradeço também a meu Esposo, Yale Leça, minha mãe, Luzia Maria, A minha filha, Nell Leça pela compreensão e confiança depositados em me, durante todos esses anos e pelo tempo que passei ausente em suas vidas.

Agradeço também aos meus colegas de classe que me ajudaram de forma direta e indireta na conclusão do curso.

E não poderia deixar de agradecer a todos os professores, coordenadores, monitores.

Faço um agradecimento em especial ao meu supervisor de estágio, Diego José Alves Gomes, por ter orientado o caminho para a elaboração do trabalho de conclusão de curso.

DEDICATÓRIA ESPECIAL

Se eu procurasse as palavras mais belas do mundo jamais conseguiria expressar o sentimento que sinto por você. É algo além da razão e da imaginação que só um coração é capaz de sentir. Eu nunca te esquecerei pela sensibilidade que lhe torna especial em um mundo tão comum. Existem pessoas que convivem anos e anos com a gente e pouco acrescentam, outras pelo contrário surgem em nossas vidas e sem que a gente perceba gravam o nosso nome em sua existência.

Há pessoas que marcam nossas vidas!

Você foi uma delas!

O mundo precisa tanto de você, não sei se da pra entender!

Nem a distância, nem a saudade, nem a ausência pode tirar de nossas vidas o que se torna especial.

Quantas e quantas vezes o destino nos coloca em situações complicadas, parece que ele gosta de brincar com a gente, pois em nossos corações quase nunca se apresenta em caminhos retos e lisos mais sim cheios de obstáculos.

A vida é assim e talvez seja por isso que sofremos tanto, o querer bem nos empolga tanto!!

Se tudo fosse claro e de fácil entendimento nossas vidas seriam como contos de fadas!!

As pessoas não se tornam especiais pela maneira de ser ou agir..., mas com a simples profundidade com que atingem os nossos corações e nos leva a viver e sonhar intensamente, mas entre todas as dúvidas guarde sempre essa verdade.

Você é especial!

Ao meu Professor: José Afonso de Macedo.

SUMÁRIO

1.0 – INTRODUÇÃO	10
2.0 – OBJETIVOS	11
2.2 – ESPECÍFICOS.....	11
3.0 – REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1 Terraplenagem	12
3.2 - SERVIÇOS DE MOVIMENTO DE TERRA.....	14
3.2.1 - TIPOS DE MOVIMENTO DE TERRA.....	16
3.3 – MUROS DE ARRIMO	18
3.4– DRENAGEM.....	19
3.5 – MACRO-DRENAGEM	24
3.6 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA	25
3.7 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	29
3.8 - TÉCNICAS DA CONSTRUÇÃO	31
3.9 - ELEMENTOS DE UMA CONSTRUÇÃO	32
3.10 - INSTALAÇÕES DO CANTEIRO DE SERVIÇOS OU CANTEIRO DE OBRAS.....	32
3.10.1 - LOCAÇÃO DA OBRA	32
3.11 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	33
3.11.1 - PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS: LAYOUT.....	33
3.11.2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	34
3.11.3 - CANTEIRO DE OBRA	35
3.11.4 - AS VARIÁVEIS DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRA	43
3.11.5 - ERGONOMIA.....	44
3.11.6 - POSTURA E MOVIMENTO	44
3.11.7 - CONSIDERAÇÕES ERGONÔMICAS GERAIS NA ORGANIZAÇÃO DO LAYOUT	46
3.12 - FASES DA CONSTRUÇÃO	46
4.0 – CONCEITO DOS PROJETOS	47
4.1 – PROJETO DO ARAXÁ	47

4.1.1 – DESENVOLVIMENTO DE PROJETO	48
4.2 – PROGRAMA VIAS ABERTAS	48
4.2.1 – DESENVOLVIMENTO DE PROJETO	49
5.0 – NR-18.....	50
6.0 – O ESTÁGIO.....	51
6.1. APRESENTAÇÃO	51
6.2. DADOS GERAIS	52
6.3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS DA OBRA DO ARAXÁ	52
6.4 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS DA OBRA VIAS ABERTAS.....	64
6.5 - TAREFAS EXECUTADAS NO ESTÁGIO	64
7.0 – CONCLUSÃO.....	67
8.0 – BIBLIOGRAFIA	68

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Fonte Direta: Movimento de terra

Foto 2 – Fonte Direta: Movimento de terra (bota-fora).

Foto 3 – Fonte Direta: Terraplenagem

Foto 4 – Fonte Direta: Ensaio (frasco de areia)

Foto 5 e 6 – Fonte Direta: Muros de Arrimo

Foto 7 e 8 – Canais de Macro Drenagem

Foto 9 – Fonte Direta: Maquinas

Foto 10 – Fonte Direta: Matinal com Operadores

Foto 11 – Fonte Direta: Sala de Saúde e Segurança no Trabalho (EPI's)

FOTO 12 – Placa da obra

FOTO 13 – Placa da obra

FOTO 14 - Desmatamento, destocamento e limpeza

FOTO 15 - Desmatamento, destocamento e limpeza

FOTO 16 - Escavação mecânica em lama

FOTO 17 - Escavação mecânica em lama

FOTO 18 - Escavação mecânica

FOTO 19 - Escavação mecânica

FOTO 20– Abertura dos canais

FOTO 21 – Abertura dos canais

FOTO 22 – Esgotamento dos canais

FOTO 23 – Perfuração de rocha

FOTO 24 – Frasco de areia

FOTO 25 – Levantamento topográfico

FOTO 26 – Escoramento

FOTO 27 – Muros de arrimo

FOTO 28 – Fechamento dos drenos nos muros de arrimo

FOTO 29 – Escavação em 2ª e 3ª categoria

FOTO 30 – Escavação em 2ª e 3ª categoria

FOTO 31 – Colchão de areia

FOTO 32 – Máquinas e equipamentos

FOTO 33 – Vibro - acabadora e caminhão basculante

FOTO 35 – Retirada de “Burrachudos”

FOTO 36 – Dreno profundo

FOTO 37 – Bripar

FOTO 38 – Aplicação de CBUQ

FOTO 39 – CBUQ aplicado

FOTO 40 – Sinalização da via

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de Corte em terreno

Figura 2: Esquema de aterro em terreno

Figura 3 - Modelo de sarjeta

Figura 4 - Sarjeta típica em paralelepípedos

Figura 5 - Boca coletora sob passeio

Figura 6 - Poço de visita típico

1.0 – INTRODUÇÃO

Com a intenção de possibilitar o aprendizado em diferentes espaços e respeitar os horários disponíveis do aluno, a UFCG em parceria com a Construtora Queiroz Galvão oferece através da Diretoria de Graduação estágios para alunos do Curso de Engenharia Civil, procurando assim formar profissionais capacitados a Gerir e Inovar na Construção Civil.

As atividades desenvolvidas no estágio verificaram os termos utilizados na construção civil, plantas, projetos, cronogramas, topografia, terraplenagem, abastecimento, saneamento, drenagem, macro-drenagem, muro de arrimo, pavimentação, iluminação pública, prumo e esquadro, ressaltando essas etapas além de detalhes construtivos e abordagem sobre as dificuldades encontradas durante a execução de uma obra civil.

2.0 – OBJETIVOS

O objetivo deste relatório é descrever as atividades realizadas na obra pela estagiária Edna Larissa da Silva, além de atender uma exigência do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/PB, é tornar o aluno capacitado tecnicamente a acompanhar e supervisionar os serviços executados dentro do canteiro de obras em qualquer serviço de Engenharia Civil, buscando aprimorar e adquirir conhecimentos importantes para sua carreira profissional.

2.2 – ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos proporcionarão à estagiária conhecer todas as etapas de mobilização da obra, locação, estaqueamento, estudo de sondagens, execução das fundações dos muros de arrimo, acompanhamento da construção dos muros de arrimo, dos revestimentos em telas argamassadas, dos sistemas de drenagem, acompanhamento da execução de canais e sistema de abastecimento de água e o acompanhamento da construção de sistemas de drenagem.

Proporcionarão também, um maior conhecimento em levantamentos de quantitativos, orçamentos, elaboração de cronogramas físico-financeiros. Assim como o controle e verificação de todos os serviços citados seguindo o padrão de qualidade da empresa.

ESTUDO DE PROJETOS: Adquirir conhecimentos necessários do Projeto Executivo (Estrutural) da obra, para posterior acompanhamento dos serviços de acordo com o mesmo.

3.0 – REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Terraplenagem

Efetuada o levantamento planialtimétrico, temos condições de elaborar os projetos e iniciar sua execução.

Começamos pelo acerto da topografia do terreno, de acordo com o projeto de implantação e o projeto executivo.

Podemos executar, conforme o levantamento altimétrico, cortes, aterros, ou ambos:

- **Cortes:** 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 (Figura 1). 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.

Quando não se conhece o tipo de solo, podemos considerar o empolamento entre 30% e 40%.

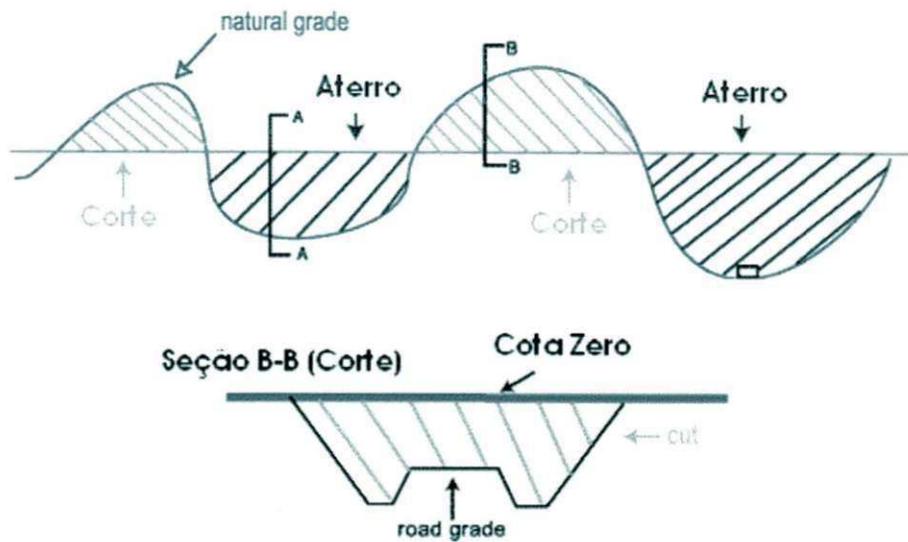


Figura 1: Esquema de Corte em terreno

O corte é facilitado quando não se tem construção vizinha, podendo fazê-lo maior.

Mas quando efetuado nas proximidades de edificações ou vias públicas, devemos empregar métodos que evitem ocorrências, como: ruptura do terreno, descompressão do terreno de fundação ou do terreno pela água.

No corte os materiais são classificados em:

- *materiais de 1ª categoria*: terra em geral, piçarra ou argila, rochas em decomposição e seixos com diâmetro máximo de 15cm.
- *materiais de 2ª categoria*: rocha com resistência à penetração mecânica inferior ao do granito.
- *Materiais de 3ª categoria*: rochas com resistência à penetração mecânica igual ou superior ao granito.

- **Aterros e reaterros:** No caso de aterros, deverá ser adotado um volume de solo correspondente a área da seção multiplicada pela altura média, acrescentando em torno de 30% devido a contração considerada que o solo sofrerá, quando compactado (Figura 2).

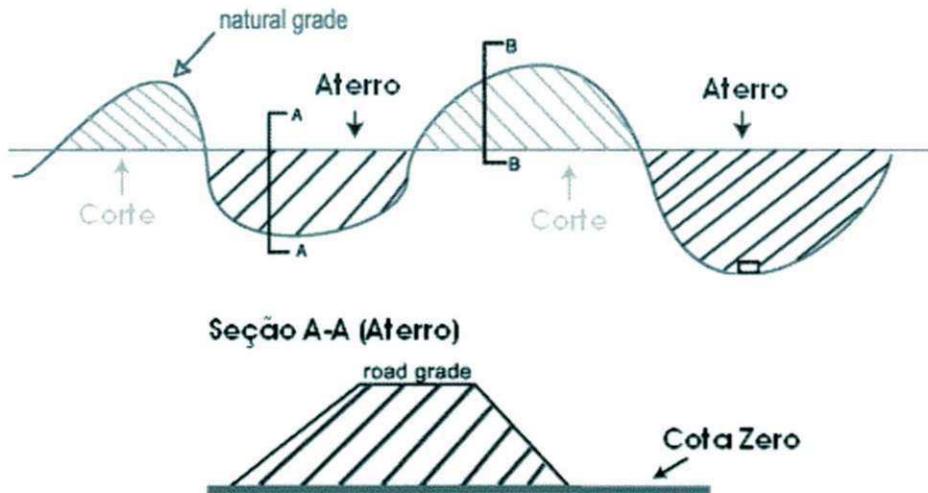


Figura 2: Esquema de aterro em terreno

Para os aterros as superfícies deverão ser previamente limpas, sem vegetação nem entulhos. O material escolhido para os aterros e reaterros devem ser de preferência solos arenosos, sem detritos, pedras ou entulhos. Devem ser realizadas camadas sucessivas de no máximo 30 cm, devidamente molhadas e apiloadas manual ou mecanicamente.

3.2 - 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, aterro, compactação e acabamentos executados a fim de passar-se de um terreno no estado natural para uma nova conformação topográfica desejada". [Cardão, 1969]



Foto 1 – Fonte Direta: Movimento de terra

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

- 1. Sondagem do terreno** - A sondagem proporciona valiosos subsídios sobre a natureza do terreno que irá receber a obra, como: características do solo, espessuras das camadas, posição do nível da água caso exista, além de prover informações sobre o tipo de equipamento a ser utilizado para a escavação e retirada do solo, bem como ajuda a definir quais materiais e espessuras serão utilizados para melhorar as características de engenharia daquele determinado solo.
- 2. Cota de fundo da escavação** - É um parâmetro de projeto pois define a cota de parada para a escavação, para isto, é preciso obter os dados topográficos necessários para o conhecimento do terreno.

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.).

3.2.1 - TIPOS DE MOVIMENTO DE TERRA

São eles: Corte; Aterro; Corte + aterro.

O corte geralmente é a mais desejável uma vez que minimiza os possíveis problemas de recalque que a obra 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.



Foto 2 – Fonte Direta: Movimento de terra (bota-fora).

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

Na construção, a terraplenagem é o trabalho de construir o leito em sua altura certa. Sobre esse leito, posteriormente, é construída outra fase da obra, em estradas podemos citar o pavimento, que recebe as cargas do tráfego de veículos. em bairros projetos além das estradas também temos as quadras onde iremos locar as posteriores moradias. O terraplenagem compreende a desobstrução do local em que vai ser construída a obra, o preparo das fundações, as escavações, o transporte, colocação, compactação e conformação dos materiais.



Foto 3 – Fonte Direta: Terraplanagem (frasco de areia)

Foto 4 – Fonte Direta: Ensaio

3.3 – MUROS DE ARRIMO

Muros de arrimo são estruturas muito utilizadas em áreas urbanas, construídas quando se deseja manter uma diferença de nível na superfície do terreno, sem recorrer a taludes, devido à grande área que se perde, ao se utilizar este recurso.

Os muros de arrimo podem ser executados com diversos materiais, podendo-se citar madeira, aço, concreto, solo-cimento, pedra e solos armados, envelopados, grampeados, ou, ainda, reforçados com geotêxtil, dentre outros.

Quanto à estabilidade, os muros podem ser classificados, de forma geral, em muros de gravidade, muros de gravidade aliviados, muros de flexão e cortina de estacas prancha. É possível, ainda, utilizar recursos de âncoras, de tirantes, de chumbamento, etc. As cargas atuantes nos muros de arrimo são: o peso próprio, o peso de terra e, principalmente, o empuxo de terra, que é o resultante das pressões laterais de terra e/ou de água. A amplitude do empuxo depende de diversos fatores, podendo-se citar a magnitude do desnível entre um lado e outro do muro, o tipo de solo, a inclinação do terreno e a movimentação sofrida pelo muro, dentre outros fatores.

Este último fator, movimentação sofrida pelo muro, é muito importante para o cálculo da magnitude do empuxo, assim, o empuxo é classificado como ativo, quando o movimento do muro conduz a um alívio da pressão horizontal do terreno, passivo em caso contrário e em repouso, quando o muro não sofre qualquer tipo de movimento, seja ele horizontal ou de rotação.

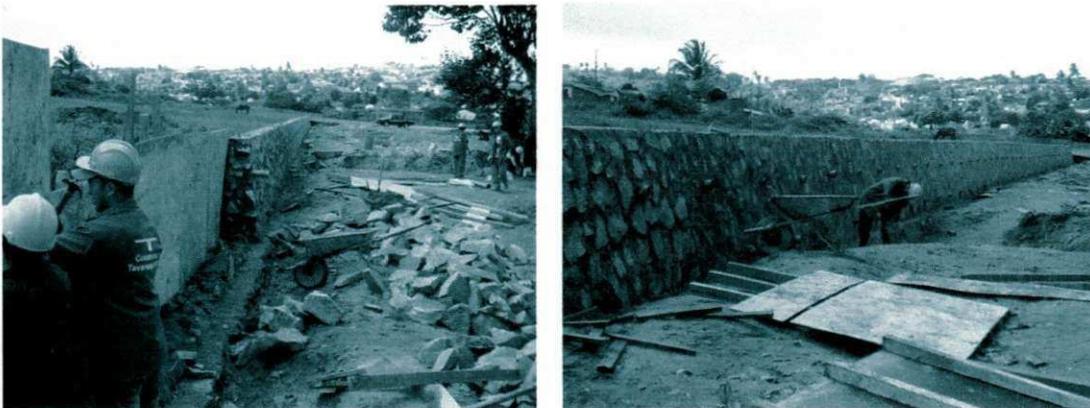


Foto 5 e 6 – Fonte Direta: Muros de Arrimo

3.4- DRENAGEM

Um sistema de drenagem de águas pluviais é composto de uma série de unidades e dispositivos hidráulicos para os quais existe uma terminologia própria e cujos elementos mais frequentes são conceituados a seguir.

Greide - é uma linha do perfil correspondente ao eixo longitudinal da superfície livre da via pública.

Guia - também conhecida como meio-fio, é a faixa longitudinal de separação do passeio com o leito viário, constituindo-se geralmente de peças de granito aramassadas.

Sarjeta - é o canal longitudinal, em geral triangular, situado entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta (Figura 3).

Sarjetões - canal de seção triangular situado nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destas para os pontos de coleta (Figura 4).

Bocas coletoras - também denominadas de bocas de lobo, são estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta (Figura 5).

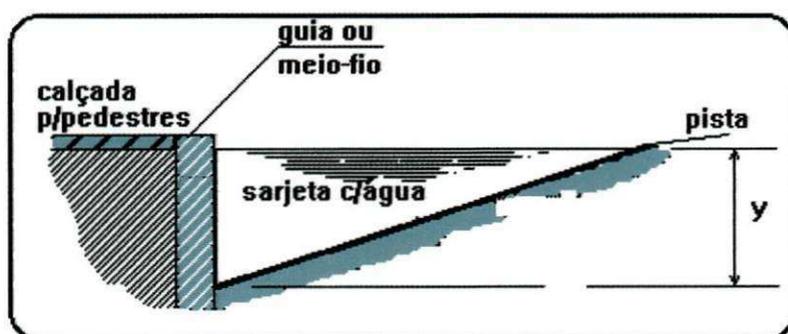


Figura 3 - Modelo de sarjeta

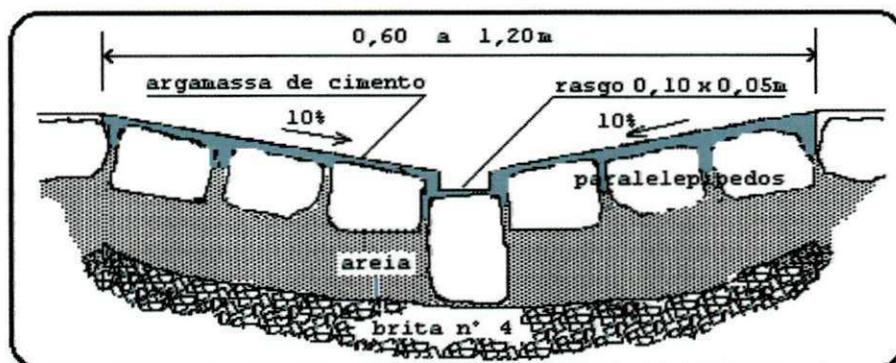


Figura 4 - Sarjetão típico em paralelepípedos

Galerias - são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento; tecnicamente denominada de

galerias tendo em vista serem construídas com diâmetro mínimo de 400mm. Conduitos de ligação - também denominados de tubulações de ligação, são destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até às galerias pluviais (Figura 5).

Poços de visita - são câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos conduitos subterrâneos (Figura 6).

Trecho de galeria - é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos.

Bacias de drenagem - é a área contribuinte para a seção em estudo.

Tempo de concentração - é o menor tempo necessário para que toda a bacia de drenagem possa contribuir para a seção em estudo, durante uma precipitação torrencial.

Tempo de recorrência - intervalo de tempo onde determinada chuva de projeto é igualada ou suplantada estatisticamente; também conhecido como período de recorrência ou de retorno.

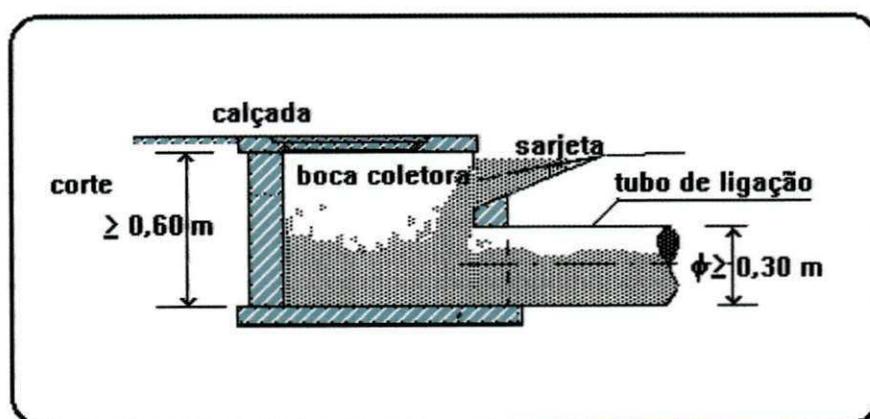


Figura 5 - Boca coletora sob passeio

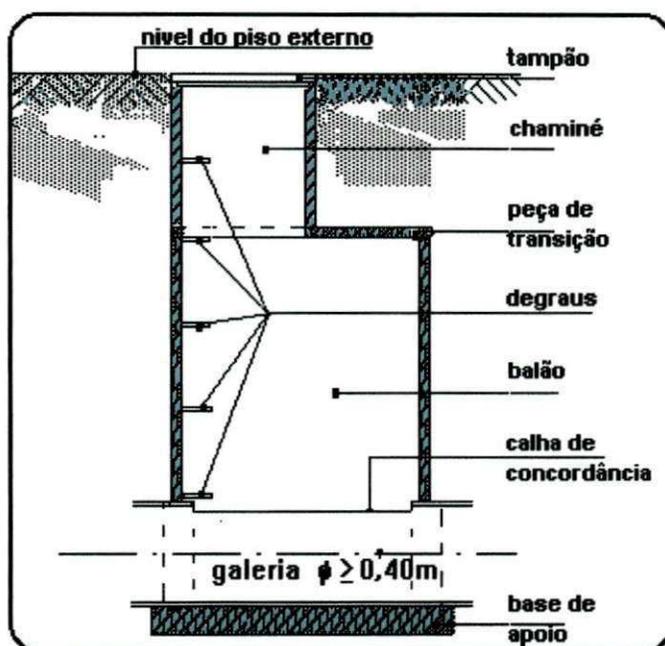


Figura 6 - Poço de visita típico

Chuva intensa - precipitação com período de retorno de 100 anos.

Chuva freqüente - precipitação com período de retorno de até 10 anos.

Chuva torrencial - precipitação uniforme sobre toda a bacia.

Pluviômetro - instrumento que mede a totalidade da precipitação pela leitura do líquido acumulado em um recipiente graduado - proveta.

Pluviógrafo - instrumento que registra em papel milimetrado especialmente preparado, a evolução da quantidade de água que cai ao longo da precipitação, ou seja, mede a intensidade de chuva.

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água. É evidente que no campo da drenagem, os problemas agravam-se em função da urbanização desordenada.

Quando um sistema de drenagem não é considerado desde o início da formação do planejamento urbano, é bastante provável que esse sistema, ao

ser projetado, revele-se, ao mesmo tempo, de alto custo e deficiente. É conveniente, para a comunidade, que a área urbana seja planejada de forma integrada. Se existirem planos regionais, estaduais ou federais, é interessante a perfeita compatibilidade entre o plano de desenvolvimento urbano e esses planos.

Todo plano urbanístico de expansão deve conter em seu bojo um plano de drenagem urbana, visando delimitar as áreas mais baixas potencialmente inundáveis a fim de diagnosticar a viabilidade ou não da ocupação destas áreas de ponto de vista de expansão dos serviços públicos, executar.

Um adequado sistema de drenagem quer de águas superficiais ou subterrâneas, onde esta drenagem for viável, proporcionará uma série de benefícios, tais como:

- desenvolvimento do sistema viário;
- redução de gastos com manutenção das vias públicas;
- valorização das propriedades existentes na área beneficiada;
- escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das precipitações;
- eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais;
- rebaixamento do lençol freático;
- recuperação de áreas alagadas ou alagáveis;
- segurança e conforto para a população habitante ou transeunte pela área de projeto.

Em termos genéricos, o sistema de drenagem faz-se necessário para criar condições razoáveis de circulação de veículos e pedestres numa área urbana, por ocasião de ocorrência de chuvas freqüentes, sendo conveniente verificar-se o comportamento do sistema para chuvas mais intensas, considerando-se os possíveis danos às propriedades e os riscos de perdas humanas por ocasião de temporais mais fortes.

3.5 – MACRO-DRENAGEM

As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nos bueiros situados nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutos secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene. O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado *Sistema de Macro-Drenagem*. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macro-drenagem é denominado *Sistema de Micro-drenagem*.

De uma maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em canais, cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo. Parece desnecessário dizer que a escolha do destino da água pluvial deve ser feita segundo critérios éticos e econômicos, após análise cuidadosa e criteriosa das opções existentes. De qualquer maneira, é recomendável que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. Além disso, é conveniente que esta água seja escoada por gravidade. Porém, se não houver possibilidade, pode-se projetar estações de bombeamento para esta finalidade.



Foto 7 e 8 – Canais de Macro Drenagem

3.6 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.6.1 - Fornecimento de água.

Quando a densidade demográfica em uma comunidade aumenta, a solução mais econômica e definitiva é a implantação de um sistema público de abastecimento de água. Sob o ponto de vista sanitário, a solução coletiva é a mais indicada, por ser mais eficiente no controle dos mananciais, e da qualidade da água distribuída à população. O fornecimento de água para ser satisfatório deve ter como princípios a seguinte dualidade: *quantidade e qualidade*. Em quantidade de modo que atenda todas as necessidades de consumo e em qualidade adequada às finalidades que se destina.

3.6.2 - Objetivos do abastecimento

Um sistema de abastecimento urbano de água deve funcionar ininterruptamente fornecendo água potável para que as seguintes perspectivas sejam alcançadas:

- Controle e prevenção de doenças;
- Melhores condições sanitárias (higienização intensificada e aprimoramento das tarefas de limpeza doméstica em geral);
- Conforto e segurança coletiva (limpeza pública e instalações antiincêndio);
- Desenvolvimento de práticas recreativas e de esportes;
- Maior número de áreas ajardinadas, parques, etc;
- Desenvolvimento turístico, industrial e comercial.

3.6.3 - Doenças relacionadas com a água.

A água mal condicionada às condições de portabilidade pode ser responsável pela transmissão de uma série de enfermidades ao consumidor. Estas doenças podem ser classificadas em dois grupos, de acordo com o modo de transmissão: *primárias* e *secundárias*.

3.6.3.1. Primárias

São aquelas cujo processo de transmissão tem a água como veiculação principal, ou seja, a água é a principal responsável pela contaminação do indivíduo que se dá, normalmente, por ingestão da mesma quando infectada. As mais conhecidas são:

- *Cólera* (doença infecciosa aguda provocada pelo *vibrião colérico*);
- *Febre tifóide* (Doença infecciosa causada pela *Salmonella Typhi*, e que se prolonga por várias semanas e inclui em seu quadro clínico cefaléia, febre contínua, apatia, esplenomegalia, erupção cutânea maculopapular, podendo, eventualmente, ocorrer perfuração intestinal);
- *Febre paratifóide* (provocada pelo bacilo *Salmonella paratyphi*, comuns em esgotos e efluentes em época de epidemia);

- *Disenterias bacilares* (disenteria provocada por várias bactérias do gênero *Shigella*, tendo nas águas poluídas as principais fontes de infecção);
- *Amebíases* (disenteria difundida por águas contaminadas, provocada pela *Entamoeba histolytica*, muito comum em climas tropicais).

3.6.3.2. Secundárias

São enfermidades em geral endêmicas, cujo agente infeccioso necessita de um hospedeiro intermediário entre o indivíduo portador e o a ser contaminado. Também se enquadram nesta condição as deficiências orgânicas causadas pelo consumo insuficiente ou exageradas de certos elementos necessários ao desempenho de determinadas funções do corpo humano. As mais comuns são:

- *Ascaridíoses* (infecções provocadas por *Ascaris Lumbricoides*, verme nematódeo perigoso ao homem, originário de efluentes de esgotos);
- *Infecções nos olhos, garganta e ouvidos*;
- *Cáries* (carência de flúor);
- *Bócio* (carência de iodo);
- *Fluorose* (excesso de flúor);
- *Saturismo* (envenenamento cumulativo por chumbo);
- *Ancilostomose* (provocada pelo nematódeo *Ancylostoma duodenale* ou *Necator americanus*, doença conhecida como *amarelão*);
- *Esquistossomose* (do *Schistosoma*, nematódeo que tem o caracol como hospedeiro intermediário deste parasito do intestino e de veia porta);
- *Poliomielite, hepatite* (inflamações provenientes de *Vírus*, cujo exato modo de transmissão ainda é desconhecido, sendo encontrados nos efluentes de tratamentos biológicos de esgotos);

- *Solitária* (parasito do intestino que usa hospedeiros intermediários e tem ovos muito resistentes, sendo a *Taenia linnaeus* do porco e a *Taenia saginata* do boi, presentes nos efluentes de esgotos e transmitido por águas poluídas);
- *Leptospirose* ou *Doença de Weil* (transmitida por ratos de esgotos, portadores da *Leptospira Icterohaemorrhagie*);
- *Tuberculose* (do *Mycrobacterium tuberculosis* - encontrado em despejos de esgotos e rios poluídos, devendo-se ter cuidados com esgotos e lodos provenientes de sanatórios),
- *Infecções generalizadas* (*Salmonella* - envenenamento através da alimentação, comum em esgotos e efluentes).

3.6.4 - Fatores que influem no consumo

O volume de água em uma comunidade dependerá de uma série de circunstâncias que farão com que este valor seja mais ou menos intenso. Os mais notáveis são:

- Características da população (hábitos higiênicos, situação econômica, educação sanitária);
- Desenvolvimento da cidade;
- Presença de indústrias;
- Condições climáticas;
- Características do sistema (quantidade e qualidade da água, sistemas de medição, pressão na rede, etc);

A repetição de procedimentos higiênicos ao longo do dia, bem como a condição financeira para pagar uma conta mais alta de água consumida, aumenta a demanda de água. As cidades quanto mais desenvolvidas, mais áreas ajardinadas terão, assim como mais carros, mais edifícios públicos,

maiores possibilidades de incêndios, etc., que elevam o consumo. A presença industrial, principalmente de processos de transformação que utilizam água no processamento e no produto final (fabricação de bebidas, por exemplo) também será um fator de elevação do consumo médio.

Quanto às condições climáticas há uma tendência de redução de consumo nos períodos mais frios e aceleração a medida que a temperatura da estação aumenta. O fornecimento contínuo de água bem como a boa qualidade da mesma, são fatores que favorecem a demanda, considerando que sempre que se precisar de água ela esteja disponível, o que é a situação inversa de quando o fornecimento não é regular.

3.7 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

3.7.1. Generalidades e Definições:

É característico de qualquer comunidade humana, o consumo de água como uma necessidade básica para desempenho das diversas atividades diárias e, conseqüentemente, a geração de águas residuárias sem condições de reaproveitamento. A água consumida na comunidade deve ser de procedência conhecida, requerendo, na maioria das vezes, tratamento prévio para que ao atingir os pontos de consumo, a mesma esteja qualificada com um grau de pureza que possa ser utilizada de imediato para o fim a que se destina. As instalações necessárias para que a água seja captada, tratada, transportada e distribuída nos pontos de consumo constituem o sistema de abastecimento de água.

Os processos de consumo da água, na sua maioria geram vazões de águas residuárias que, por não disporem de condições de reutilização, devem ser coletadas e transportadas para locais afastados da comunidade, de modo

mais rápido e seguro, onde, de acordo com as circunstâncias, deverão passar por processos de depuração adequados antes de serem lançadas nos corpos receptores naturais. Este condicionamento é necessário para preservar o equilíbrio ecológico no ambiente atingido direta ou indiretamente pelo lançamento. Este serviço é executado pelo sistema de esgotos sanitários.

A geração de resíduos sólidos, o lixo, também é uma consequência da presença humana. Sendo sua constituição de teor insalubre e de presença incômoda para a população humana, deve ser coletado de modo sistemático e seguro e transportado para locais de beneficiamento, incineração, etc, ou áreas de depósito previamente determinadas e preparadas, isoladas do perímetro habitado a fim de evitar interferência no desempenho das atividades vitais da comunidade.

Paralelamente à operação dos serviços citados devem também ser drenadas as águas de escoamento superficial, em geral vazões sazonais de origem pluvial, através de um sistema de galerias e canais, para os corpos receptores de maior porte da área tais como córregos, rios, lagos, etc. A existência desse conjunto de condutos artificiais de esgotamento, denominado de sistema de drenagem pluvial ou sistema de esgotos pluviais, é fundamental para preservação da estrutura física da comunidade, pela redução ou controle dos efeitos adversos provocados pela presença incontrolada dessas vazões.

Entende-se, pois, que a existência dos serviços descritos são essenciais para o bem-estar de toda uma comunidade humana. Por definição, esse conjunto de serviços compõe o denominado Saneamento Básico, e tradicionalmente tem sido de responsabilidade, pelo menos no seu gerenciamento, do poder público imperante na coletividade.

É fundamental, também, observar-se que a boa operação e confiabilidade dos sistemas que compõem as atividades de Saneamento

Básico respondem diretamente por melhores condições de saúde, conforto e segurança e produtividade em uma comunidade urbana.

3.7.2. Sistemas de Esgotos

Para que sejam esgotadas com rapidez e segurança as águas residuárias indesejáveis, faz-se necessário a construção de um conjunto estrutural que compreende canalizações coletoras funcionando por gravidade, unidades de tratamento e de recalque quando imprescindíveis, obras de transporte e de lançamento final, além de uma série de órgãos acessórios indispensáveis para que o sistema funcione e seja operado com eficiência. Esse conjunto de obras para coletar, transportar, tratar e dar o destino final adequado às vazões de esgotos compõe o que se denomina de Sistema de Esgotos.

O conjunto de condutos e obras destinados a coletar e transportar as vazões para um determinado local de convergência dessas vazões é denominado de Rede Coletora de Esgotos. Portanto, por definição, a rede coletora é apenas uma componente do sistema de esgotamento.

3.8 - TÉCNICAS 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 a quais estão submetidos, assim como a sua estabilidade;

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.

3.9 - 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 muros de arrimo, terraplenagem, abastecimento, saneamento, etc. Os secundários podem ser decorações, pavimentação asfáltica, etc. E por fim os auxiliares que são aqueles utilizados enquanto se constrói a obra, tais como tapumes, andaimes, elevadores, máquinas e equipamentos.

3.10 - INSTALAÇÕES 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. Nesse barracão serão depositados os materiais e ferramentas, servindo também para o vigia da obra.

3.10.1 - LOCAÇÃO DA OBRA

A locação tem como parâmetro o projeto de localização ou de implantação da obra. No projeto de implantação, o projeto 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 projeto. 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.

3.11 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

3.11.1 - PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS: LAYOUT

Por que investir na qualidade do canteiro de obras?

A melhoria das condições nos canteiros de obras tem sido encarada como extremamente relevante para o sucesso na produção;

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”*);

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;

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. 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.

3.11.2- CARACTERÍSTICAS GERAIS 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 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 é 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.

3.11.3 - 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 organizado, 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



Foto 9 – Fonte Direta: Maquinas com Operadores

Foto 10 – Fonte Direta: Matinal

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.

3.11.3.2 - 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: local de entrada dos materiais, posição dos bebedouros, entrada/saída do pessoal, local das instalações hidro-sanitárias, etc.

3.11.3.3 - 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) 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.

3.11.3.4 - 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.

3.11.3.5 - 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.

3.11.3.6 - 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.



Foto 11 – Fonte Direta: Sala de Saúde e Segurança no Trabalho (EPI's)

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 despedidas pelos empregados que suspendem seu trabalho normal para ajudar o acidentado; e horas de trabalho despedidas 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) 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) Extintores de incêndio.

3.11.3.7 - 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.

3.11.3.8 - 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.

3.11.4 - 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.

3.11.5 - 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.

3.11.6 - 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 (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), declara ainda que os períodos prolongados com o corpo inclinado deve ser evitado, porque a parte superior do corpo de um adulto, acima da cintura, pesa aproximadamente 40 kg. 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 (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.

3.11.7 - 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;
- ✓

3.12 - FASES DA CONSTRUÇÃO

As obras 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 e da implantação. Porém, antes mesmo do início desta implantação, 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.

Existem ainda os serviços de execução, que são os trabalhos da construção propriamente dita, terraplenagem, abastecimento, saneamento, drenagem, macro-drenagem, muro de arrimo, pavimentação, iluminação pública. Esses serviços envolvem desde a movimentação de terra, concretagem e assentamentos até a compactação e acabamento em geral.

4.0 – CONCEITO DOS PROJETOS

4.1 – PROJETO DO ARAXÁ

O projeto de infra-estrutura e urbanização da comunidade do Araxá, foi desenvolvido com definição clara e precisa, promovendo bem estar e qualidade de vida para aquela comunidade.

Dentro deste projeto estão compreendidos vários estudos e subprojetos, são eles:

- ✓ Estudo Topográfico;
- ✓ Estudos Hidrológicos;
- ✓ Estudos Geotécnicos;
- ✓ Projeto Geométrico;
- ✓ Projeto de Terraplenagem;
- ✓ Projeto de Pavimentação;
- ✓ Projeto de Macro-Drenagem;
- ✓ Projeto de Abastecimento de Água;

- ✓ Projeto de Esgotamento Sanitário;
- ✓ Projeto Elétrico;
- ✓ Projeto de Arquitetura.

4.1.1 – DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

Buscando organizar as atividades de concepção e desenvolvimento do projeto propõe-se que o trabalho seja subdividido, após análise detalhada foi decidido que este seria subdividido em cinco etapas, são elas:

A primeira envolve os **serviços preliminares**, ou seja, limpeza do terreno, canteiro e locação de obra. Buscando-se identificar e conhecer as especificações produzidas para os demais sistemas.

Com os subsídios da primeira etapa, desenvolve-se a próxima etapa, **terraplenagem, pavimentação, drenagem e macro-drenagem**, na qual devem ser considerados os parâmetros anteriormente abordados e a necessidade de adoção de detalhes especificados em projeto.

Na terceira, quarta e quinta etapas, “**sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e rede de distribuição elétrica e iluminação pública**”, igualmente a etapa anterior, podem ser reavaliadas, admitindo-se correções as diretrizes globais do projeto, principalmente em decorrência das reais características da obra, da alteração da programação das atividades e da disponibilidade de materiais.

4.2 – PROGRAMA VIAS ABERTAS

O programa vias abertas vem proporcionar à cidade de Campina Grande uma malha viária com excelentes condições de tráfego, O “Vias Abertas” foi a primeira ação arrojada e eficiente de pavimentação e asfaltamento posto em prática em Campina Grande que, ao mesmo tempo, beneficiou todas as áreas da cidade, indistintamente. A iniciativa promoveu uma extraordinária valorização imobiliária em toda a cidade e diminuiu custos do sistema de transporte público, provocando redução nos percentuais de aumento das tarifas dos transportes coletivos.

O Programa Vias Abertas é parte do cronograma de execução da implantação do Sistema Integrado de Transportes de Campina Grande, como instrumento de diminuir o custo operacional do sistema de transporte público e viabilizar uma redução no valor da passagem de ônibus.

4.2.1 – DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

Buscando organizar as atividades de concepção e desenvolvimento do projeto propõe-se que o trabalho seja subdividido, após análise detalhada foi decidido que este seria subdividido em quatro etapas, são elas:

A primeira envolve os **serviços preliminares**, ou seja, limpeza do terreno, canteiro e locação de obra. Buscando-se identificar e conhecer as especificações produzidas para os demais sistemas.

Com os subsídios da primeira etapa, desenvolve-se a próxima etapa, **retirada dos “borrachudos”, terraplenagem (se necessário) e pavimentação**, na qual devem ser considerados os parâmetros anteriormente abordados e a necessidade de adoção de detalhes especificados em projeto.

Na terceira e quarta etapas, **“iluminação e sinalização”**, igualmente a etapa anterior, podem ser reavaliadas, admitindo-se correções as diretrizes

globais do projeto, principalmente em decorrência das reais características da obra, da alteração da programação das atividades e da disponibilidade de materiais.

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 dele o segundo município em população do estado, exercendo assim grande influência política e econômica sobre os outros municípios situado na micro-região do agreste da Borborema, brejo paraibano, cariris velhos, seridó paraibano e curimataú.

Com o crescimento desordenado a necessidade de infra-estrutura aumenta cada vez mais, fato esse 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 é a área do Araxá, e esta obra vem proporcionar aqueles moradores qualidade de vida e bem estar social, além de abrir novas vias para um melhor deslocamento daqueles que ali habitam.

A obra de infra-estrutura e urbanização da comunidade do Araxá compreende uma área de 200 h.a e esta situada no extremo oeste da cidade de Campina Grande.

Nesta obra está previsto:

- Serviços de terraplenagem;

- Muros de arrimo para a contenção dos aterros;
- Abastecimento, Saneamento e Drenagem;
- Serviço de Macro-drenagem (com a implantação de 06 (seis) canais, direcionando as águas da bacia);
- Execução e pavimentação de vias;
- Execução de iluminação pública;
- Interligação das ruas de entorno com as vias laterais, possibilitando o acesso entre as populações das duas margens.

6.2. DADOS GERAIS

A população será beneficiada diretamente na execução da obra onde a renda da maior parte da população varia entre 01 a 03 salários mínimos, e sua grande maioria trabalha fora desta região, necessitando de um constante deslocamento.

Atualmente, os moradores daquela área não possuem nenhum tipo de infra-estrutura que venha a atender as necessidades daquela população ali residente...

6.3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS DA OBRA DO ARAXÁ

NOTA: Neste trabalho acadêmico optou-se pela apresentação de um memorial fotográfico (segue em anexo no final deste trabalho) que abordará todos os serviços realizados nesta obra, os quais serão descritos a seguir:

6.3.1.1. 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.

Medição: em metro quadrado, conforme a quantidade aplicada.

6.3.1.2. Locação, nivelamento e acompanhamento topográfico.

A construtora receberá da Fiscalização da obra as plantas de locação e nivelamentos da obra, contemplando desde a terraplanagem, canais e até a camada final de pavimentação. Caberá à construtora mandar cravar ao longo do desenvolvimento da obra, piquetes a cada 10 metros, guarnecidas de estacas testemunhas numeradas. Também deverá indicar ou marcar, conforme o caso, as cotas do greide final de escavação e demais elementos eventualmente necessários, a critério da Fiscalização. A construtora deverá manter no local dos serviços, durante o expediente da obra, um topógrafo devidamente habilitado e um auxiliar de topografia.

Medição: por metro linear locado.

6.3.1.3. 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 metros além do limite da faixa de trabalho. Para o serviço, serão utilizados tratores com implementos adequados.

Medição: por metro quadrado, conforme as áreas de terreno efetivamente limpas, medidas no local.

6.3.1.4. 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. Serão utilizados tratores com implementos adequados ou moto niveladora.

Medição: por metro linear de arruamento executado.

6.3.1.5. 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 construtora.

Medição: por metro quadrado edificado.

6.3.2.1. 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 será objeto de remoção orientada, para efeito de não ameaçar a estabilidade das vias e do canal e não prejudicar o aspecto paisagístico da região.

6.3.2.2. 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. Medição: por volume escavado, medido conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação, respeitando-se as tolerâncias permitidas pela Fiscalização.

6.3.2.3. 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).

Medição: por volume escavado, medido conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação, respeitando-se as tolerâncias permitidas pela Fiscalização.

6.3.2.4. 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.

Medição: por volume escavado, medido conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação, respeitando-se as tolerâncias permitidas pela Fiscalização.

6.3.2.5. 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.

Medição: por volume escavado, medido conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação, respeitando-se as tolerâncias permitidas pela Fiscalização.

6.3.2.6. 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.

Medição: por volume escavado, medido conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação, respeitando-se as tolerâncias permitidas pela Fiscalização.

6.3.3.1. Escoramento de Valas (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 no mínimo a cada 1,35 m.

Medição: serão medidos por metro quadrado, conforme utilização no local.

6.3.3.2. Escoramento tipo descontínuo

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

Medição: serão medidos por metro quadrado, conforme utilização no local.

6.3.4.1. 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.

Medição: por metro linear, conforme utilização no local.

6.3.4.2. Sinalização aberta sem iluminação

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

Medição: por metro linear, conforme utilização no local.

6.3.5.1. Esgotamento de valas

A construtora 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.

Medição: o serviço será medido por hora de bomba em funcionamento.

6.3.6.1. Pavimentação

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam após a compactação atingir a espessura projetada.

Os materiais da sub-base serão explorados, preparados e espalhados de acordo com o constante nas Especificações Complementares.

Quando houver necessidade de executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma delas excedendo à espessura de 20 cm. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base será de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

Medição: As camadas serão medidas por m³, de material compactado, na pista, e segundo a seção transversal de projeto.

6.3.7.1. 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.

Medição: por metro quadrado regularizado nas valas do canal.

6.3.7.2. Colchão de areia no fundo do canal

Em toda a extensão dos canais serão executados 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.

Medição: por metro cúbico aplicado e adensado, conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação.

6.3.7.3. Lastro em Concreto Magro

Em toda a extensão do canal será executado em seu fundo um lastro em concreto magro em uma camada sem função estrutural com traço (1:4:8).

Medição: por metro cúbico aplicado e arrumado, conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação.

6.3.7.4. 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.

Medição: por metro cúbico aplicado, conforme seções transversais, notas de serviço e mapas de cubação.

6.3.8.1. Fundo do Canal em Concreto Armado

Será executado o fundo do canal em concreto estrutural e armado, com $F_{ck} = 35 \text{ Mpa}$ nos canais 01, 02 e 03 e $F_{ck} = 30 \text{ Mpa}$ nos canais 04, 0,5 e 0,6 com espessura apresentada no projeto executivo. O concreto será executado de acordo com a norma NBR 6118/2003. Estão incluídos neste item: preparo lançamento, adensamento, regularização e cura.

Medição: por volume executado e lançado, medido no local.

6.3.8.2. Paredes do Canal em Concreto Armado

Serão executadas as paredes dos canais em concreto armado, com $F_{ck} = 35 \text{ Mpa}$ nos canais 01, 02 e 03 e $F_{ck} = 30 \text{ Mpa}$ nos canais 04, 0,5 e 0,6 de acordo com o item anterior.

Estão incluídos neste item: preparo lançamento, adensamento, regularização e cura.

Medição: por volume executado e lançado, medido no local.

6.3.8.3. 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 armado a serem executados. Estão incluídos neste serviço: fabricação, escoramento, cimbramento, aplicação da forma e desforma.

Medição: por metro quadrado aplicado, medido no local ou no projeto, conforme as particularidades de cada serviço.

6.3.9.1. 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 0,50 m das laterais e a cada 3,00 m no sentido longitudinal.

Medição: por metro linear aplicado, medido no local.

6.3.9.2. Bidim OP-20

Será aplicado geotêxtil não tecido tipo bidim OP-20 nos tubos barbacãs de 75 mm 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.

Medição: por metro quadrado aplicado, medido no local.

6.3.9.3. Tubo de PVC 100 mm

Serão utilizados nas ligações domiciliares, complementando a drenagem e ligando os esgotos sanitários a rede de saneamento básico.

Medição: por metro linear aplicado, medido no local.

6.3.9.4. Tubo de PVC 150 mm

Será utilizado nas redes de saneamento básico, interligando a nova rede a uma rede já existente e assim levando os dejetos a estação de tratamento de esgoto (ETE).

Medição: por metro linear aplicado, medido no local.

6.3.9.5. Tubo de PVC 200 mm

Será utilizado nas redes de saneamento básico, interligando a nova rede a uma rede já existente e assim levando os dejetos a estação de tratamento de esgoto (ETE).

Medição: por metro linear aplicado, medido no local.

6.3.10.1. 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 será 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 definirem-se com antecedência as distâncias a serem percorridas e os volumes a serem depositados.

Medição: por volume transportado em caminhão, devidamente aferido pela Fiscalização, ou conforme volume expurgado, de acordo com seções transversais e mapas de cubação, definindo-se o empolamento para cada tipo de material.

6.3.11.1. Momento Extraordinário de Transporte

Nos casos em que o transporte do material de bota-fora citado no item 11 extrapole a distância de 1,0 km, será considerada a diferença neste item.

Medição: por volume transportado, em cada km excedente.

6.3.12.1. Ensecadeiras com Sacos de Areia

Serão executadas ensecadeiras com sacos de areia para auxiliar, quando necessário, de acordo com ciente da Fiscalização, no desvio de águas que possam interferir nos serviços. As ensecadeiras deverão estar empilhadas de no mínimo 4 sacos. O enchimento dos sacos, o empilhamento e a retirada estão incluídos neste item.

Medição: por metro linear de empilhamento.

6.3.13.2. 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,