



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

PROFESSOR ORIENTADOR: JOÃO BATISTA QUEIROZ DE CARVALHO

ESTAGIÁRIO: JOMARIO FAGNER AMORIM BARROSO

**Infra-estrutura e Urbanização da Região do Bodocongó, Campina Grande-PB**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR:

EMPRESA: ANDRADE GALVÃO ENGENHARIA LTDA

PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 4 MESES

TOTAL DE DIAS: 80 Dias

TOTAL DE HORAS: 256 Horas

SUPERVISOR DO ESTAGIO: OLAVO DOS ANJOS ROCHA FILHO

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: ENGENHEIRO CIVIL



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

PROFESSOR ORIENTADOR: JOÃO BATISTA QUEIROZ DE CARVALHO

ESTAGIÁRIO: JOMARIO FAGNER AMORIM BARROSO

**Infra-estrutura e Urbanização da Região do Bodocongó, Campina Grande-PB**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR:

EMPRESA: ANDRADE GALVÃO ENGENHARIA LTDA

PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 4 MESES

TOTAL DE DIAS: 80 Dias

TOTAL DE HORAS: 256 Horas

SUPERVISOR DO ESTAGIO: OLAVO DOS ANJOS ROCHA FILHO

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: ENGENHEIRO CIVIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

## Infraestrutura e Urbanização da Região do Bodocongó, Campina Grande-PB

**ALUNO: Barroso, Jomario Fagner Amorim.**

**SUPERVISOR: Filho, Olavo Dos Anjos Rocha.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG**

Este relatório consiste em detalhar as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado do aluno Jomario Fagner Amorim Barroso, trazido como exigência pela Universidade Federal de Campina Grande para a conclusão do curso Engenharia Civil.

As atividades ocorreram no período de 01 de Março de 2011 a 01 de Julho de 2011, com disposição de 16 horas semanais, durante o período letivo 2011.1.

O estágio foi realizado na Andrade Galvão Engenharia LTDA, nas obras de Infra-estrutura e Urbanização da Região do Bodocongó, cidade de Campina Grande-PB), tendo como representante legal o engenheiro civil Glaydston Pereira Leone e o gerente de produção Olavo Dos Anjos Rocha Filho.

  
\_\_\_\_\_  
João Batista Queiroz de Carvalho  
Professor Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Olavo Dos Anjos Rocha Filho  
Supervisor de Estágio

Olavo dos Anjos Rocha Filho  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/RPN 020264845-1

  
\_\_\_\_\_  
Jomario Fagner Amorim Barroso  
Estagiário

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por mais esta oportunidade!

A família, minha esposa, pais, sogros e irmãos...

Aos colegas de curso e os amigos que estiveram comigo durante todo o tempo.

Aos professores, coordenadores, monitores.

A Andrade Galvão LTDA, meu supervisor de estágio, Olavo Dos Anjos Rocha Filho, gerente de produção; Glaydston Pereira Leone, representante legal; Chagas encarregado geral; por terem estado comigo este período, por muito que me ensinaram e pela colaboração neste trabalho de conclusão de curso.

## SUMÁRIO

1.0 – INTRODUÇÃO .....	2
2.0 – OBJETIVOS .....	3
3.0 – REVISÃO DA LITERATURA .....	4
3.1 - TÉCNICA DA CONSTRUÇÃO .....	4
3.2 - ELEMENTOS DE UMA CONSTRUÇÃO .....	4
3.3 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS OU CANTEIRO DE OBRAS .....	4
3.3.1 - LOCAÇÃO DA OBRA .....	5
3.4 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA .....	5
3.4.1 - PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS: LAYOUT .....	5
3.4.2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	6
3.4.3 - CANTEIRO DE OBRA .....	7
3.4.4 - AS VARIÁVEIS DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRA.....	12
3.4.5 - ERGONOMIA .....	13
3.4.6 - POSTURA E MOVIMENTO .....	13
3.4.7 - CONSIDERAÇÕES ERGONÔMICAS GERAIS NA ORGANIZAÇÃO DO LAYOUT.....	15
3.5 - FASES DA CONSTRUÇÃO .....	15
3.6 - SERVIÇOS DE MOVIMENTO DE TERRA.....	16
3.6.1 - TIPOS DE MOVIMENTO DE TERRA.....	17
3.7 – TERRAPLENAGEM.....	17
3.8 – MUROS DE ARRIMO .....	17
3.9 – DRENAGEM.....	18
3.10 – MACRO-DRENAGEM .....	19
4.0 – CONCEITO DOS PROJETOS .....	21
4.1 – PROJETO DO BODOCONGÓ .....	21
4.1.1 – DESENVOLVIMENTO DE PROJETO .....	21
4.2 – DESENVOLVIMENTO DE PROJETO .....	22
5.0 – NR-18.....	23
6.0 – O ESTÁGIO .....	24
6.1. APRESENTAÇÃO .....	24
6.2. DADOS GERAIS .....	24
6.3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS DA OBRA DO BODOCONGÓ .....	25
6.4 - TAREFAS EXECUTADAS NO ESTÁGIO .....	32
7.0 – CONCLUSÃO .....	323

8.0 – BIBLIOGRAFIA .....	34
9.0 – ANEXOS.....	35
9.1 – MEMORIAL FOTOGRÁFICO.....	35

## **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 Andrade Galvão Engenharia LTDA 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, 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 pelo estagiário Jomario Fagner Amorim Barroso, 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 acrescentar conhecimentos importantes para sua carreira profissional.

## **3.0 – REVISÃO DA LITERATURA**

### **3.1 - 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 particularidades;
2. O que compreende a resistência dos materiais empregados na construção e os esforços as 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, clima, 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.

### **3.2 - 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 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.

### **3.3 - 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 alveanaria. Nesse

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

### **3.3.1 - 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.

## **3.4 – ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA**

### **3.4.1 - 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.

### **3.4.2 - 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 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.

### **3.4.3 - 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.

#### **3.4.3.1 - 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 caçambas 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.

### **3.4.3.2 - 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.

#### **3.4.3.3 - 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.

#### **3.4.3.4 - 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.

#### **3.4.3.5 - MÃO-DE-OBRA**

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

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

#### **3.4.3.6 - 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 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.

### **3.4.3.7 - 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.

### **3.4.3.8 - 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.

## **3.4.4 - 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.

#### **3.4.5 - 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.

#### **3.4.6 - 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.

### **3.4.7 - 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;

### **3.5 - 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.

### **3.6 - 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]

A importância desta atividade no contexto da execução de obras 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 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.).

### **3.6.1 - 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.

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

### **3.7 – TERRAPLENAGEM**

Na construção, a terraplenagem é o trabalho de construir o leito em sua altura certa. Sobre esse leito, posteriormente, é construído 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. A 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.

### **3.8 – 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 gigantes, 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.

### **3.9 – DRENAGEM**

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.

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.

### **3.10 – 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.

## **4.0 – CONCEITOS DOS PROJETOS**

### **4.1 – PROJETO DO BODOCONGÓ**

O projeto de infra-estrutura e urbanização da região do Bodocongó, 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 Calçamento;
- ✓ 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. – 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 “burrachudos”, 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 às 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 a ser beneficiada diretamente na execução da obra é de aproximadamente 10 mil habitantes. A renda da maior parte da população varia entre 01 a 02 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 BODOCONGÓ**

**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 apresenta 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 apresenta 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.

#### **6.3.5.1. 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 à diesel, para eventuais interrupções de energia elétrica. Medição: o serviço será medido por hora de bomba em funcionamento.

#### **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.

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  $F_{ck} = 35 \text{ Mpa}$  no canal 03 e  $F_{ck} = 30 \text{ Mpa}$  nos canais 04, 05 e 06 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  $F_{ck} = 35 \text{ Mpa}$  no canal 03 e  $F_{ck} = 30 \text{ Mpa}$  nos canais 04, 05 e 06 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 subpressão 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 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.

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.

Medição: por metro linear aplicado, medido no local.

#### **6.3.9.5. Tubo de PVC 300 mm**

Será utilizado nas redes de saneamento básico, levando os dejetos a estação elevatória para onde seguirá para 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.

### **6.5 - TAREFAS EXECUTADAS NO ESTÁGIO**

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

- ✓ Acompanhamento de execução de estruturas de concreto armado;
- ✓ Acompanhamento de execução de redes de abastecimento, drenagem e esgotamento sanitário;
- ✓ Acompanhamento de execução de terraplenagem e calçamento;
- ✓ Acompanhamento dos serviços topográficos;
- ✓ Implantação e acompanhamento dos serviços de execução das diversas etapas da obra.

## 7.0 – CONCLUSÃO

Um projeto tem como finalidade promover bem estar e qualidade de vida para os moradores daquela comunidade, essa proposta é um fator de indução do desenvolvimento, criando condições adequadas para o crescimento da economia, e melhoria da qualidade de vida da população.

A questão do bem estar e segurança no trabalho também devem estar presentes nas obras da construção civil. Muitos funcionários por imprudência, irresponsabilidade e/ou falta de conhecimento procuram infringir as leis e não usar os equipamentos de segurança (EPI's). Os funcionários tendem a serem pessoas que não se cuidam no trabalho e cabe aos superiores 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 estagio acadêmico.

O engenheiro civil deve ser um eterno estudante de engenharia, pois 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 integra, 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

- Ribamar, Helio de Souza; Manual prático de escavação, Volume I, 2ª edição – Editora PINI
- Liedi, Bariani Bernucci; Pavimentação Asfáltica, Volume I, 1ª edição – Realização: Petrobras e ABEDA.
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção. São Paulo : Pini, 1984.
- Das, Braja M.; Fundamentos da Engenharia Geotécnica, 6ª edição : Thomsom 2007.



## ANEXO

### MEMORIAL FOTOGRÁFICO:

Figura 01	Placa da obra
Figura 02	Placa da obra
Figura 03	Máquinas
Figura 04	Movimento de terra
Figura 05	Movimento de terra (bota-fora)
Figura 06	Topográfico
Figura 07	Escavação em lama
Figura 08	Escavação mecânica
Figura 09	Terraplenagem
Figura 10	Calçamento de ruas
Figura 11	Muros de arrimo
Figura 12	Rede de drenagem
Figura 13	Abertura dos canais
Figura 14	Canais de Macro-drenagem
Figura 15	Construção da estação elevatória
Figura 16	Fôrmas
Figura 17	Concretagem da parte estrutural da elevatória
Figura 18	Construção do canal



Figura 01 (Placa informativa)



Figura 02 (Placa informativa)



Figura 03 (Maquinas)

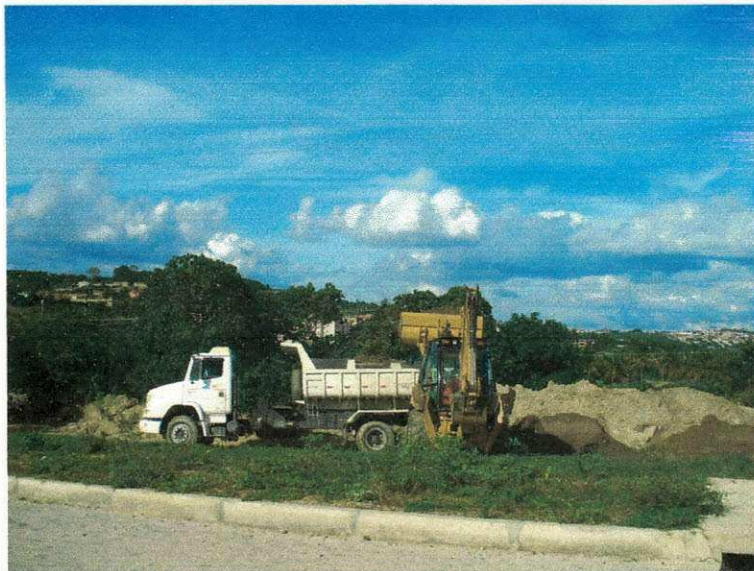


Figura 04 (Movimentação de terra)



Figura 05 (Movimentação de terra: bota – fora)



Figura 06 (Topografia)



Figura 07 (Escavação em lama)



Figura 08 (Escavação mecânica)



Figura 09 (Terraplenagem)



Figura 10 (pavimentação de rua)



Figura 11 (Muro de arrimo)



Figura 12 (Rede de drenagem)



Figura 13 (Escavação de canais)

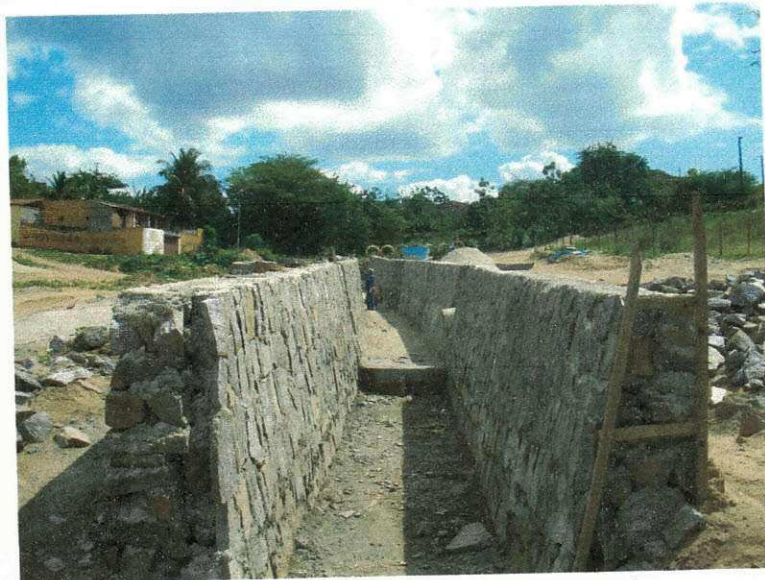


Figura 14 (Canais de macro – drenagem)



Figura 15 (Construção da estação elevatória)



Figura 16 (Fôrmas)



Figura 17(Concretagem da elevatória)



Figura 18 (Construção do canal)