

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL**



**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**  
**(PROJETO REDE DE ESGOTO SANITÁRIO)**

**Relatório referente ao Estágio Supervisionado do  
Curso de Graduação em Engenharia Civil da UFCG.**

**Estagiário: Jeffson Murilo Santos de Souza**

**Orientador: Prof. Marco Aurélio de Teixeira e Lima**

**CAMPINA GRANDE, PB – 2005**



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

"Não basta conquistar a sabedoria; é preciso saber usá-la".

(Cícero, orador e político romano).

## **APRESENTAÇÃO**

Este trabalho descreve a aplicação de um roteiro de projeto de Esgoto Sanitário, como parte acadêmica do estágio curricular supervisionado realizado no período 2004.2, do curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande e envolve como objeto de estudo a implantação do sistema de esgoto sanitário no município de Riacho de Santo Antônio, localizada no interior Paraibano, com o intuito de servir a 168 residências de uma população prevista de 840 habitantes.

## SUMÁRIO

1.OBJETIVOS	5
2.INTRODUÇÃO	6
3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3.1.INTRODUÇÃO	7
3.2.ASPECTOS URBANOS	7
3.2.1.ESGOTAMENTO SANITÁRIO	7
3.2.2.ELABORAÇÃO DO PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	8
3.2.3.CONCEPÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTOS	9
3.2.4.ESTUDO DE CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO	10
3.2.5.VIDA ÚTIL DO PROJETO	11
3.2.6.OBJETIVOS DO PROJETO	12
4.DADOS DE EXECUÇÃO DA OBRA	12
4.1.LOCALIZAÇÃO E ABERTURA DE VALAS	13
4.2.ASSENTAMENTO DE TUBOS	14
4.3.POÇOS DE VISITA	14
4.4.LIGAÇÕES DOMICILIARES	15
5. APÊNDICE	16
5.1. CANTEIRO DE OBRAS	16
5.2. SEGURANÇA NA OBRA	18
5.3. CONSIDERAÇÕES	18
6.CONCLUSÃO	20
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

## 1. OBJETIVOS

Este estágio supervisionado tem por objetivos gerais a aprimorar a formação acadêmica do aluno, ou seja, por em prática a teoria adquirida no curso até o momento, ver e observar boa parte dos conhecimentos teóricos repassados em sala de aula para serem colocados no dia a dia das obras, descobrindo assim o lado investigativo e questionável dos serviços em questão e aprendendo cada vez mais; a aquisição de novos conhecimentos gerais e termos utilizados na construção civil; observar o despertar da consciência profissional, o amadurecimento do estudante; o desenvolvimento do relacionamento pessoal e profissional com as pessoas que ali se fazem presentes; desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades; constatar que em um curto espaço de tempo, todas aquelas responsabilidades, problemas e satisfações pessoais vividas pelos experientes profissionais ali presentes servirão de aprendizado para o estagiário e futuro Engenheiro civil.

## 2. INTRODUÇÃO

No estágio foi executado um projeto de Rede de Esgoto Sanitário do município Riacho de Santo Antonio, e este atende as exigências da NBR 9649/86 da ABNT, destacando-se, contudo, alguns critérios básicos adotados no projeto da rede que constituem requisitos fundamentais para o funcionamento do sistema:

- Vazão mínima em qualquer trecho da rede é de 1,5 l/s;
- Diâmetro mínimo adotado de 150 mm;
- Declividade mínima de rede -  $I_{\min} = 0,0055 \times Q^{-0,47}$ ;
- Declividade máxima de rede -  $I_{\max} = 4,26 \times Q^{-0,47}$ ;
- Lâmina d'água:  $0,20 \quad Y/D \quad 0,75$ .

O cronograma físico da obra foi distribuído em 04 (quatro) etapas que se encontram descritas abaixo.

**1ª Etapa:** Construção da Rede Coletora;

**2ª Etapa:** Construção das Ligações Domiciliares;

**3ª Etapa:** Construção da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE;

**4ª Etapa:** Construção das Ligações Intradomiciliares.

Será abordado no relatório a **1ª e 2ª Etapa**, onde foram feitas a localização e abertura das valas, para em seguida ser executada o assentamento dos tubos e ligações domiciliares. Sistematizando-as de forma ao bom andamento das etapas seguintes.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1.INTRODUÇÃO**

Nos países com baixo índice de desenvolvimento humano (IDH), o saneamento básico é um dos setores que possui a maior capacidade de promover mudanças marcantes na sociedade.

A expansão demográfica e o desenvolvimento tecnológico trazem como consequência imediata o aumento do consumo de água e a ampliação constante do volume das águas residuárias hoje não reaproveitadas que, quando não condicionadas de modo adequado, acabam poluindo as águas receptoras causando desequilíbrios ecológicos e destruindo os recursos naturais da região atingida.

O baixo padrão socioeconômico, a ausência de saneamento básico e o inadequado suprimento de água potável das populações são fatores que, indiscutivelmente, contribuem para a alta incidência de doenças de veiculação hídrica.

#### **3.2.ASPECTOS URBANOS**

##### **3.2.1.Esgotamento sanitário**

É característico de qualquer comunidade humana, o consumo de água como uma necessidade básica para o desempenho das diversas atividades diárias.



Os processos de consumo de 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 devem sofrer processo de depuração antes do lançamento nos corpos receptores naturais. Este condicionamento é indispensável para preservar o equilíbrio ecológico no ambiente atingido direta ou indiretamente pelo lançamento.

### **3.2.2. Elaboração do projeto de esgotamento sanitário**

Para que sejam esgotadas com rapidez e segurança as água residuárias indesejáveis, faz-se necessário à 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 finais, 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 destino final adequado às vazões de esgotos, compõem o que se denomina de *Sistema de Esgotos*.

A elaboração de um projeto de um sistema de esgotos sanitários envolve uma série de trabalhos que antecedem sua construção e operação. Tecnicamente estes trabalhos são desenvolvidos em duas fases: fase preliminar e fase de projeto.

A fase preliminar consiste em criar bases técnicas e econômicas visando a determinação dos elementos e informações necessárias ao projeto. Nesta fase é importante considerar a viabilidade econômica do projeto.

Na fase de projeto serão desenvolvidos, todos os dimensionamentos da obra e apresentados todos os elementos necessários à abertura de concorrência, contratação e sua execução (Medeiros Filho, 1997).

### **3.2.3. Concepção de sistema de esgotos**

Segundo Tsutiya (1999), entende-se por concepção de um sistema de esgoto sanitário o conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do sistema a projetar.

No conjunto de atividades que constitui a elaboração do projeto de um sistema de esgoto sanitário, a concepção é elaborada na fase inicial do projeto.

Basicamente, a concepção tem como objetivos:

- Identificação e qualificação de todos os fatores intervenientes com o sistema de esgotos;
- Diagnóstico do sistema existente, considerando a situação atual e futura;
- Estabelecimento de todos os parâmetros básicos do projeto;
- Pré-dimensionamento das unidades dos sistemas, para as alternativas selecionadas;
- Escolha da alternativa mais adequada mediante a comparação técnica, econômica e ambiental, entre as alternativas;
- Estabelecimento das diretrizes gerais de projeto e estimativas das quantidades de serviços que devem ser executados na fase de projeto.

### 3.2.4. Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário

Para o estudo de concepção de esgotos sanitários, são necessários os desenvolvimentos de uma serie de atividades, sendo as principais:

- Localização;
- Infra-estrutura;
- Cadastro atualizado dos sistemas de abastecimento de água, de energia elétrica e etc;
- Condições sanitárias atuais, índices estatísticos de saúde; ocorrência de moléstias de origem hídrica;
- Estudos, projetos e levantamentos existentes.

A implantação dos serviços de saneamento básico, em função da sua importância, tem de ser tratada como prioridade sob quaisquer aspectos na infraestrutura pública das comunidades, considerando-se que o bom funcionamento desses serviços implica em uma existência com mais dignidade para a população usuária, pois melhora as condições de higiene, segurança e conforto dos usuários, acarretando assim maior força produtiva em todos os níveis da mesma. Neste contexto, pode-se assegurar que a implantação de um sistema de esgotos sanitários, bem como sua correta operação, permite atingir os seguintes objetivos:

- Coleta e remoção rápida e segura das águas residuárias;
- Eliminação da poluição e contaminação de áreas a jusante do lançamento final;

- Disposições sanitárias dos efluentes, devolvendo-os ao ambiente em condições de reuso;
- Redução ou eliminação de doenças de transmissão através da água, aumentando a vida media dos habitantes;
- Controle da estética do ambiente;
- Melhoria das condições de conforto e bem-estar da população;
- Melhoria da produtividade tendo em vista uma vida mais saudável para os cidadãos e menor número de horas perdidas com recuperação de enfermidades;
- Preservação dos recursos naturais, valorizando as propriedades e promovendo o desenvolvimento industrial e comercial;
- Redução de gastos públicos com campanhas de imunização e/ ou erradicação de moléstias endêmicas ou epidêmicas.

### **3.2.5.Vida útil do projeto**

Os projetos de esgotos sanitários são comumente projetados para períodos de vida útil aproximadamente de 20 a 30 anos, considerando-se:

- O material utilizado nas redes coletoras tem, usualmente uma vida útil mais longa;
- O remanejamento das redes coletoras, em face das características próprias do serviço é bastante difícil e oneroso;

### **3.2.6.Objetivos do projeto**

O projeto de esgotos sanitários para a cidade de Riacho de Santo Antonio foi elaborado com o objetivo de proporcionar boas condições de desenvolvimento habitacional, oferecendo aos habitantes as melhores comodidades em sua infraestrutura.

O sistema adotado foi o separador absoluto, que é a coleta de águas residuárias provenientes, exclusivamente, dos esgotos sanitários, não sendo permitido o escoamento de águas pluviais.

## **4. DADOS DE EXECUÇÃO DA OBRA**

O projeto foi executado com fundamentos estabelecidos segundo diretrizes básicas necessárias para implantação do sistema de esgoto sanitário no município de Riacho de Santo Antonio, localizado no interior Paraibano, para servir 168 residências de uma população prevista de 840 habitantes.

A rede coletora de esgoto tem uma extensão de 1.295,00 m mais 150,00 m de lançamento, e interligada a uma rede coletora central existente e compatível com a demanda e uma estação de tratamento composta por uma fossa séptica com duas células e filtro anaeróbico, fluxo ascendente e depois de tratada o efluente é lançado em um córrego próximo.

Assim sendo, o sistema de coleta e tratamento adotado solucionará problemas de esgoto a céu aberto de modo a preservar a higiene, segurança e conforto dos habitantes.

O projeto para execução de tubulações de pressão de PVC deve obedecer à Norma PNB – 115 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A classe do tubo foi escolhida de acordo com as especificações dessa ordem, de maneira que a pressão interna máxima de serviço fosse inferior à metade da pressão interna de ensaio.

Utilizaram-se tubos de PVC VINILFORT de 150 mm.

#### **4.1. Localização e abertura de valas**

Antes de ser iniciada a escavação das valas foram feitos marcos, distanciando-se 20 metros nos trechos retos e em pontos que definiam mudanças de direção.

A largura das valas teve 0,60 metros a mais do diâmetro da tubulação, sendo assim, as valas foram construídas com 0,80 metros de acordo com as especificações mínimas exigidas pela norma(  $D_{\text{vala}}$  diâmetro da tubulação mais 0,60 metros, como citado anteriormente). As escavações das valas foram feitas com profundidade máxima de 1,50 m, sem a necessidade de haver escoramento.

#### **4.2.Assentamento de tubos**

Os tubos foram todos inspecionados antes de serem assentados, pois aqueles que apresentassem trincos, fraturas ou outros defeitos, oriundos da fabricação ou por ocasião do transporte seriam condenados, o que por sua vez não ocorreu.

O assentamento foi feito seguindo a norma que impõe a colocação de uma camada de areia de 10cm de espessura sobre o fundo da vala.

Cada tubo foi assentado de modo que todo seu comprimento apoiou-se no leito da vala e não em pontos isolados. As bolsas dos tubos ficaram todas voltadas no sentido a que prossegue o trabalho. Estas bolsas recebiam os tubos seguintes, e como elemento de vedação foram colocados colares de tomada (uma borracha em forma de anel). A tubulação seguia até os poços de visitas principais, os entroncamentos, de onde seguiriam até a estação de tratamento passando pelo filtro séptico.

Foram tomadas todas as precauções para evitar a poluição e contaminação dos tubos, antes e durante o assentamento, tapando-se, inclusive, as extremidades durante as interrupções dos trabalhos.

#### **4.3.Poços de visita**

Os poços de visita foram construídos em alvenaria, com bloco estrutural (tijolos colocados em posição de uma vez), com as dimensões internas seguintes: 80cm x 80cm e alturas próximas a 1,50 m , e nivelamento de fundo feito com concreto magro, suas

paredes internas foram rebocadas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3 em volume. Externamente as paredes receberam um chapisco.

Sua tampa foi executada em concreto com dimensões de 1,20 x 1,20 m, e 5cm de espessura, com armadura positiva constituída de malha de 10 cm x 10 cm com ferro  $\phi$  5.0 mm.

#### **4.4.Ligações domiciliares**

Estas ligações foram executadas em tubo PVC soldável, com diâmetro externo de 100mm conforme especificações no projeto e derivação em colar de tomada.



## **5. APÊNDICE**

### **5.1. CANTEIRO DE OBRAS**

O canteiro de obras se constitui no conjunto de instalações que dão suporte a uma edificação, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores.

É de fundamental importância, que durante o planejamento da obra, a construção do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem definidos, para que o processo de construção não seja prejudicado, e em paralelo, ofereça condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção.

#### **5.1.1. Ferramentas**

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

#### **5.1.2. Materiais**

##### **5.1.2.1. Aço**

Material utilizado para confecção das malhas para construção das tampas dos poços de visita, o aço CA – 60.

#### **5.1.2.2. Areia**

Em toda a obra foi utilizada areia média, tanto para revestimento de fundo das valas quanto para a fabricação da argamassa e do concreto.

#### **5.1.2.3. Água**

O fornecimento de água era de forma precária, era utilizada água de cisternas, fornecidas pelos moradores beneficiados pela obra.

#### **5.1.2.4. Agregado Graúdo**

O agregado utilizado para o fazer o concreto de nivelamento de fundo dos poços de visita e fabricação das tampas do mesmo foi à brita 19.

#### **5.1.2.5. Cimento**

O cimento utilizado foi: Portland Nassau CP II – Z – 32. Estes foram empilhados com altura máxima de 10 sacos e abrigado em local protegido das intempéries, assentados em um tablado de madeira para evitar a umidade do solo, de acordo com exigências da norma.

#### **5.1.2.6. Tijolos**

Foram utilizados tijolos cerâmicos com oito furos, para a construção dos poços de visita.

### **5.2. SEGURANÇA NA OBRA**

Devido ao mau armazenamento de água, verificou-se o aparecimento de larvas de insetos transmissores de microorganismos patogênicos, larvas do mosquito da dengue. Teve-se que esvaziar os recipientes a fim de manter a saúde dos operários.

Outro problema enfrentado foi à recusa dos trabalhadores em usar os equipamentos de segurança, tais como luvas, botas etc.

### **5.3. CONSIDERAÇÕES**

#### **5.3.1. Pontos Positivos**

Durante o estágio observou-se a importância do mestre-de-obras para o andamento da construção. Este profissional serve de intermediador entre o engenheiro e os operários. Foi possível observar a correta disposição dos materiais e equipamentos no canteiro de obras, a fim de evitar grandes deslocamentos por parte dos operários.

### **5.3.2. Pontos a Melhorar**

Um cuidado indispensável e fundamental, que dever-se-ia ser mais rigoroso, é quanto a segurança dos operários, fornecendo aos mesmos equipamentos de segurança individuais, mesmo diante da recusa dos mesmos.



## 6. CONCLUSÃO

Neste estágio, foram aprimorados vários conceitos vistos na formação acadêmica até o presente momento. Foi vista e observada boa parte dos conhecimentos teóricos repassados em sala de aula e colocados no dia a dia do decorrer do estágio, onde descobrimos o lado investigativo e questionável dos serviços executados o que nos fez aprender cada vez mais e ainda nos permitiu adquirir novos conhecimentos gerais e termos utilizados na construção civil.

Observamos um despertar da consciência profissional e com isto um amadurecimento profissional bem como o desenvolvimento do relacionamento pessoal e profissional com as pessoas que ali se fizeram presentes.

Tivemos um bom desenvolvimento da capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades; constatamos que em um curto espaço de tempo, todas aquelas responsabilidades, problemas e satisfações pessoais vividas pelos experientes profissionais ali presentes serviram de aprendizado para o nosso futuro profissional.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[http://www.saneamento10.hpg.ig.com.br/ES00\\_00.html](http://www.saneamento10.hpg.ig.com.br/ES00_00.html) ,Site acessado em 18/04/2005.

FERNANDES, Carlos. - *Esgotos Sanitários*, Ed. Univ./UFPB, João Pessoa, 1997, 435p.  
Reimpressão Jan/2000.

FERNANDES, Carlos. - *MICRODRENAGEM - Um Estudo Inicial*, DEC/CCT/UFPB,  
Campina Grande, 2002, 196p.