

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL – DEC**  
**ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS**



**RELATÓRIO**

**DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**ALUNO: Pedro Macedo de Lima III**

**SUPERVISOR: José Bezerra da Silva**

**ORIENTADOR: Engº Expedito Honório Ribeiro)**



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

# ÍNDICE

	Página
1. APRESENTAÇÃO .....	04
2. INTRODUÇÃO .....	05
3. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS .....	06
4. PLANEJAMENTO DA IMPLATAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	07
5. PROGRAMAÇÃO .....	07
6. SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DOS PROJETOS EXECUTIVOS .....	08
7. PLANO DE CONTROLE TOPOGRÁFICO TÉCNOLÓGICO .....	09
8. SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS .....	09
8.1. CANTEIRO DE OBRAS .....	09
8.2. ESCAVAÇÕES .....	10
8.3. MATERIAIS DE ESCAVAÇÕES .....	10
8.3.1. MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA .....	10
8.3.2. MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA .....	10
8.3.3. MATERIAIS DE 3ª CATEGORIA .....	10
8.4. ESGOTAMENTOS SANITÁRIOS .....	11
8.4.1. ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO .....	11
8.4.2. REATERRO DAS VALAS .....	11
8.4.3. POÇOS DE VISITA .....	12
8.4.4. LIGAÇÕES DOMICILARES .....	12

9.	SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO .....	13
9.1.	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO .....	13
9.2.	ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO GRANÍTICO .....	13
9.3.	ASSENTAMENTO DE PARALELEPÍPEDO EM COLCHÃO DE AREIA ...	13
10.	CONCLUSÃO .....	14
11.	CRÍTICAS E SUGESTÕES .....	15
12.	ANEXOS .....	16
13.	BIBLIOGRAFIA.....	17

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas pelo Estagiário Pedro Macêdo de Lima III, aluno do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – Paraíba, Campus I que tem número de matrícula 29521273. O aluno realizou seu estágio supervisionado na obra de esgotamento sanitário em vários bairros de Campina Grande, entre os quais pode-se citar Santa Rosa, Pedregal, Bodocongó, Bela Vista entre outros. No período de 10 de Dezembro de 2003 a 10 de Abril de 2004 com 72 horas mensais, totalizando 288 horas. Sendo orientado pelo professor da UFCG, José Bezerra da Silva e o engenheiro da CAGEPA Expedito Honório Ribeiro, responsável técnico.

O aluno exerceu a função de fiscalizar e acompanhar os serviços preliminares de escavação de valas, implantação de rede de esgotamento sanitário e medições da produção para pagamentos de serviços realizados pela contratada.

A contratada para execução da obra ICOL (Indústria de Construção LTDA), estabelecida na BR 230, Santa Terezinha, nº 1695, – Campina Grande – PB, segue os projetos elaborados pela CAGEPA.

## 2. INTRODUÇÃO

As sociedades atuais vêm buscando alcançar metas em relação ao saneamento básico , e ter o acesso a água tratada, melhorando a qualidade de vida da população, principalmente das áreas mais carentes,tal como ajudando na preservação do meio ambiente e na diminuição de doenças e epidemias causadas pela ausência destas obras.

Foram de grande proveito todas as informações absorvidas durante o desenvolver das atividades do estágio,uma vez que, será de suma importância os conhecimentos adquiridos nesta área , devido ao vasto campo de trabalho em aberto e o seu benefício indispensável a sociedade.

O curso de engenharia civil ministrado no campus I da Universidade Federal de Campina Grande é bastante abrangente, portanto faz-se necessário optar por determinada área a ser explorada na elaboração do estágio supervisionado.

A implantação da rede coletora de esgotos na qual fez-se o acompanhamento, que enquadra-se nos padrões de uma obra de médio porte, e estar devidamente adequada aos padrões esperados para uma obra desta natureza.

A Universidade Federal de Campina Grande me proporcionou um bom conhecimento teórico, faltando apenas à praticidade na execução de projetos que estão sendo desenvolvidos durante minha vida acadêmica e que procuro aperfeiçoar neste estágio.

### **3. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS**

O objetivo do projeto é beneficiar os habitantes dos Bairros onde implantou-se as obras com um sistema de coleta das águas residuárias, provenientes das residências.

Os referidos não dispõem de um sistema devidamente apropriado de coleta e disposição final das águas residuárias, sendo lançados nos leitos das ruas ou, em alguns casos, lançados sobre redes improvisadas pela população, não obedecendo assim às normas e especificações exigidas, tomando o ambiente insalubre e desconfortável. Assim sendo a coleta e remoção hidráulica é necessária para que as populações dos referidos bairros tenham uma vida condigna e humana.

Com a execução desse projeto a CAGEPA pretende solucionar os problemas de esgotamento sanitário dos referidos bairros, proporcionando melhores condições de saúde, conforto e segurança dos usuários.

#### **4. PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Visando a um bom andamento na execução da obra, elaborou-se um planejamento dos serviços a serem implantados, que se fizeram na seguinte ordem:

- 1º - Implantação da rede de esgotamento sanitário;
- 2º - Ligações domiciliares;
- 3º - Implantação da pavimentação;
- 4º- Outros serviços relacionados.

#### **5. PROGRAMAÇÃO**

A construtora apresenta mensalmente seu programa de trabalho para uma apreciação da fiscalização, esquematizando assim o desenvolvimento das obras. São elaborados desenhos e detalhes de parte das obras, diagramas, etc. Tais desenhos estão em conformidade com os projetos e especificações.

A construtora mantém, no escritório da fiscalização, um livro "Diário de Obra", que fica à disposição do engenheiro fiscal e da construtora para as anotações diárias que se fizerem necessárias durante a realização das obras.



## 6. SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DOS PROJETOS EXECUTIVOS

A construtora tem deixado a desejar em relação à supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços.

O engenheiro fiscal sempre decide as questões que surgem quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos e serviços executados, no andamento da obra e na interpretação dos projetos e especificações dos serviços.

Nenhuma operação de importância é iniciada sem o consentimento escrito do engenheiro fiscal mediante ordens de serviço e boletins de liberação, ou sem uma notificação escrita da construtora, apresentada com antecedência suficiente para que o engenheiro fiscal tome as providências necessárias para a inspeção, antes do início das operações.

A fiscalização sempre tem acesso ao trabalho, durante a construção, e recebe todas as facilidades para determinar se os materiais, mão-de-obra e equipamentos empregados estão de acordo com os projetos e especificações.

A construtora não usa os materiais antes que estes tenham sido aprovados, como determina as especificações, nem executa qualquer serviço antes que o alinhamento e as cotas tenham sido satisfatoriamente estabelecidos.

## **7. PLANO DE CONTROLE TOPOGRÁFICO, TECNOLÓGICO**

Para todos os serviços executados o nivelamento foi todo geométrico e contranivelamento obrigatório, passando pelos mesmos pontos.

A locação e o nivelamento foram feitos através de instrumentos de topografia tais como: TEODOLITO e NÍVEIS, obedecendo ao projeto urbanístico com marcação da obra a executar.

Em relação ao controle tecnológico e de qualidade mantém-se um técnico laboratorista que acompanha o reaterro das valas, os ensaios para o controle geotécnico e tecnológico, bem como a confecção dos anéis para os PVs e caixas de inspeção.

## **8. SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS**

### **8.1 CANTEIRO DE OBRAS:**

Antes do início das obras, foram providenciadas todas as instalações provisórias de modo a facilitar a recepção, estocagem e manuseio dos materiais. As instalações foram as seguintes:

- Área reservada para estocagem do material, que pode ficar descoberto, tipo areia, brita, tijolos;
- Depósito coberto para materiais que necessitam maior proteção;

Escritório de obras, possuindo inclusive cômodos destinados ao engenheiro, à equipe técnica e ao setor pessoal da empresa, o qual oferece condições de conforto e espaço.

## **8.2 ESCAVAÇÕES:**

As valas foram abertas apenas quando confirmadas as posições de outras obras subterrâneas e os materiais para execução da rede estavam à disposição no canteiro.

As valas que receberam a tubulação foram escavadas seguindo a linha de eixo e as cotas do projeto. Foram abertas no sentido de jusante para montante a partir dos pontos de lançamento.

As escavações foram feitas mecanicamente por retroescavadeiras. O material resultante das escavações inadequado para uso nas obras, foi depositado em bota fora.

## **8.3 - Materiais de Escavação**

### **8.3.1 - Materiais de 1ª categoria**

- Os materiais de 1ª categoria foram retirados com auxílio de retroescavadeira e dispostos à beira da vala.

### **8.3.2 - Materiais de 2ª categoria**

- Os materiais de 2ª categoria foram retirados com auxílio de compressor e retroescavadeira e disposto a beira da vala.

### **8.3.3 - Materiais de 3ª categoria**

- Os materiais de 3ª categoria foram retirados com auxílio de compressor, explosivos e retroescavadeira e disposto a beira da vala.

## **8.4 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **8.4.1 - Assentamento das tubulações de esgoto**

Os tubos e peças especiais antes de serem assentados foram limpos e examinados para prevenir o assentamento de peças trincadas. Não foram assentadas peças em desacordo com as especificações da NBR-5617.

Após a escavação, o engenheiro fiscal juntamente com o engenheiro da construtora faz a classificação do material retirado das valas para que em seguida possa-se calcular o boletim de medição. No boletim de medição (em anexo) consta toda a informação necessária para o cálculo da medição final (mensal), tais como: locação e nivelamento, assentamento de tubos, colchão de areia, reaterro com empréstimo e/ou com aproveitamento, bota-fora, interferências, entre outros.

As tubulações só foram assentadas, depois de feitas as necessárias regularizações nos fundos das valas. As tubulações foram repousadas sobre um colchão de areia (ou pó de pedra) com espessura de 10cm.

O assentamento das canalizações foi feito de modo que as bolsas dos tubos ficassem voltadas para montante, ou seja, contra o sentido de escoamento do líquido.

Toda tubulação foi envolvida com uma camada de areia (ou pó de pedra), isenta de pedras e material orgânico, até a altura de 10cm, acima da geratriz superior da tubulação, com apoio manual.

### **8.4.2 - Reaterro das valas**

Após o envolvimento da tubulação com areia ou pó de pedra, o restante da vala foi preenchido com aterro propriamente selecionado, analisado e com acompanhamento por um técnico laboratorista. As camadas de aterro foram colocadas de 30cm, sendo as primeiras compactadas manualmente, e as mais afastadas da tubulação, compactadas mecanicamente.

### **8.4.3- Poços de visita**

Foram construídos nas posições indicadas em planta, compondo-se de laje de fundo, câmara de trabalho (balão), laje com furo excêntrico, poço de acesso (chaminé) e tampa de ferro fundido. A laje foi feita de concreto magro. O balão e chaminé dos poços foram construídos com tijolos maciços de 1ª vez e toda superfície exposta foi revestida com argamassa de cimento e areia no traço 1 : 3 queimada a colher de pedreiro.

No fundo do poço foram construídas as calhas necessárias, em absoluta concordância com os coletores e com as larguras e alturas iguais aos diâmetros interno dos mesmos.

A confecção dos PVs e das caixa domiciliares foram acompanhadas também pela equipe técnica do laboratório contratado, por mim e por outro estagiário da CAGEPA, através de ensaios característicos e de conferências de traços e de ferragens.

### **8.4.4 - Ligações domiciliares**

Após liberação dos trechos para escavação e implantação da rede coletora, a equipe de Topografia executa um levantamento para determinar as cotas topográficas dos fundos dos lotes e das calçadas para fins de determinação das profundidades das caixas coletoras, dos tipos de ligações e posterior execução de croquis (em anexo).

Em cada residência foi colocada na calçada uma caixa de inspeção com diâmetro de 50cm. As caixas de inspeção foram ligadas em série e em alguns casos devido à falta de declividade ou a proximidade das mesmas, instalou-se radialmente à rede coletora principal por meio de tubos de PVC ponta e bolsa com diâmetro de 100mm interligado a mesma por meio de selim de PVC.

## **9. SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS**

### **9.1 - Regularização do subleito**

Os serviços não foram executados de maneira convencional. O subleito não foi escarificado, nem homogeneizado com grades de disco, nem tão pouco compactado por rolos auto propelidos.

### **9.2 - Assentamento de meio-fio granítico:**

O meio-fio granítico foi assentado e alinhado ao longo dos bordos da rua, com faces aparentes sem falhas ou depressões, com comprimento mínimo de 60cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 .

### **9.3 - Assentamento de paralelepípedo sobre colchão de areia:**

A pavimentação de paralelepípedo foi executada em pedra granítica assentada sobre colchão de areia, cuja altura total não ultrapassou 20cm.

A pavimentação foi compactada com soquete de madeira e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A pavimentação foi executada com um abaulamento com inclinação transversal no mínimo de 2%, para que o escoamento das águas pluviais se fizesse pela linha d'água. No eixo longitudinal foram executados duas fileiras de pedra em posição invertida.

## 10. CONCLUSÃO

Durante os quatro meses que passei dentro da obra de esgotamento sanitário dos referidos bairros, tentei entender o processo construtivo de uma obra, saber como transformar aquilo que foi estudado, calculado, projetado em papel num objeto concreto que atende perfeitamente à sua finalidade.

Apreendi a executar em ordem, os passos de uma construção, a me relacionar com engenheiros, outros estagiários, fiscais e funcionários de diferentes níveis, aprendendo também a proceder e me posicionar em várias circunstâncias corriqueiras, como: erros de construção, acidentes de trabalho, atraso da obra, etc.

Pude constatar, ao longo dos meses a importância de todas as disciplinas na prática, pois há uma interligação entre elas. Notei que estagiar cursando uma disciplina que se identifica com a obra é muito relevante e entusiasmador, facilita o aprendizado. Notei também que apesar do nosso conhecimento teórico ser de grande valia e abrangência, faz-se necessário à convivência no dia-a-dia da construção para que consigamos encarar e visualizar de maneira mais concreta a nossa vida acadêmica.

Diante de tudo isso, hoje me sinto mais seguro e confiante para colocar em prática todos os ensinamentos transmitidos durante o meu curso.

## 11. CRÍTICAS E SUGESTÕES

Durante o período que freqüentei as obras de esgotamento sanitário do bairros em questão, observei muitas falhas, tais como: Falta de proteção dos funcionários, muitos não usavam botas e luvas, acúmulo de funcionários em determinados trechos e falta de funcionários em outros, desperdício de materiais, falta de sincronia entre os serviços em execução, desobediência ao cronograma, além de perda de tempo na execução de determinadas tarefas.

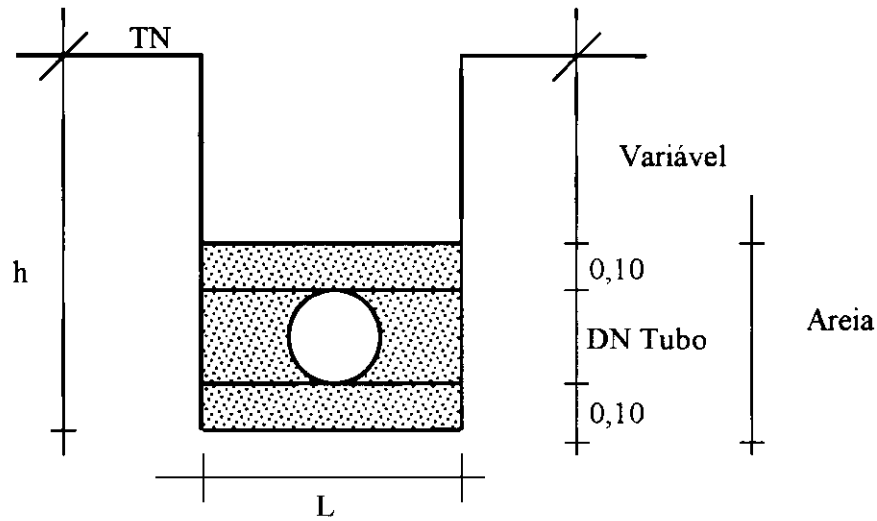
Diante disso sugiro que as empresas construtoras se organizem melhor no que diz respeito à segurança do trabalho, reciclagem de funcionários, planejamento e gerenciamento na execução das tarefas.



# **ANEXOS**

# Tabela de Escavação de Vala

## CORTE



## TABELA

DN (TUBO)	LARGURA	ALTURA	OBSERVAÇÃO
50 mm	0,45	0,80	
75 mm	0,50	0,80	
100 mm	0,50	0,90	
150 mm	0,60	0,95	
200 mm	0,60	1,00	
250 mm	0,70	1,05	
300 mm	0,70	1,10	
350 mm	0,80	1,15	
400 mm	0,80	1,20	
450 mm	0,85	1,25	
500 mm	0,90	1,30	

Caso apareça Rocha Dura, aumentar 0,10 m na profundidade para colocação do Colchão de Areia

## 12. BIBLIOGRAFIA

FERNANDES, Carlos; ESGOTOS SANITÁRIOS - Carlos Fernandes – João Pessoa – PB  
Editora Universitária / UFPB, 1997. 435p.

Boletins de medições, ordens de serviços e outros documentos utilizados no dia-a-dia da obra.

