



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFPG

CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN

UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:

**- ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO CANAL DO
MEIO: BAIRRO DO NOVO HORIZONTE E RESSURREIÇÃO –
CAMPINA GRANDE, PARAÍBA -**

Supervisor: *Profª Dra. Veruschka Escarião Dessoles Monteiro*

Orientador: *Engº Milton dos Santos Silva*

Aluno (a): *Talita Rodrigues de Medeiros*

Matrícula: *20511270*

CAMPINA GRANDE – JULHO DE 2010

**- ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO
CANAL DO MEIO: BAIRRO DO NOVO HORIZONTE E
RESSURREIÇÃO – CAMPINA GRANDE, PARAÍBA -**

AUTOR: TALITA RODRIGUES DE MEDEIROS

**RELATÓRIO SUBMETIDO À SUPERVISORA E À COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE, COMO REQUISITO À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ENGENHEIRA
CIVIL.**

**SUPERVISORA DA UFCG: Prof^ª. Dr^ª. Veruschka Escarião Dessoles de Monteiro
ENGENHEIRO RESPONSÁVEL: Eng.^º Milton dos Santos Silva**

Campina Grande/PB

- julho de 2010 -



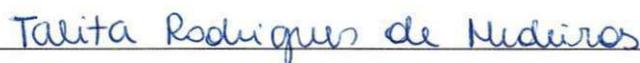
Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

Talita Rodrigues de Medeiros

**- ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO CANAL DO
MEIO: BAIRRO DO NOVO HORIZONTE E RESSURREIÇÃO-
CAMPINA GRANDE, PARAÍBA -**

Relatório aprovado em 16 de julho de 2010.



Talita Rodrigues de Medeiros

Estagiária



Veruschka Escarião Dessoles de Monteiro

Supervisora da Universidade Federal de Campina Grande



Milton dos Santos Silva

Engenheiro Responsável

Campina Grande/PB
- julho de 2010 -

*Aos meus pais, irmãos, familiares e amigos
que de muitas formas me incentivaram e
ajudaram para que fosse possível a
concretização deste sonho.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele.

Ao meu querido pai Francisco agradeço por tudo que hoje sou, meu guia eterno que ilumina meus caminhos e que continuará sempre presente em meu coração, hei de ser fiel aos teus princípios, pois tudo o que me ensinaste é fruto de todo este meu trabalho.

À minha querida mãe Carmen Célia e também professora, que me ensinou os valores e princípios que levarei por toda a minha vida, que quando deveria ser simplesmente professora, foi mestra, transmitindo seus conhecimentos e experiências, que quando deveria ser mestra foi amiga e em sua amizade me compreendeu e me incentivou a seguir meu caminho, expressei os meus maiores agradecimentos e o meu profundo respeito, que sempre serão poucos diante do muito que foi oferecido.

As minhas irmãs Mariana e Thais, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

À professora Veruschka obrigado por fazer do aprendizado não um trabalho, mas um contentamento, por me ajudar a descobrir o que fazer de melhor e, assim, fazê-lo cada vez melhor, por ser uma pessoa de total confiança e a quem sei que posso recorrer quando a vida se mostrar difícil.

Ao professor Milton, que tanto me deu apoio quando mais precisei, um muito obrigado especialíssimo por seu incentivo, carinho e, principalmente, sua amizade.

Aos colegas que se tornaram amigos: Vanessa, Ester, Cristiane, Giovanna, que nas horas difíceis foram como uma família.

A Dário, pelo seu amor e dedicação durante todo o curso, não me fazendo desistir nunca do meu sonho, uma amizade valiosa que tenho certeza levar para toda vida.

A Santa Bárbara Engenharia S/A que me proporcionou o primeiro contato com obras, em especial ao Engenheiro Milton, por toda sua dedicação e paciência em ensinar e me acompanhar durante essa fase tão importante de minha vida.

A todos os funcionários do Departamento de Engenharia Civil de forma especial a Armando Ribeiro pela paciência e gentileza dedicadas durante todo o curso.

A UFCG por ser o intermediador de todos os conhecimentos técnicos adquiridos e a todos os professores que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso.

RESUMO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO CANAL DO MEIO: BAIRRO DO NOVO HORIZONTE E RESSURREIÇÃO

O estágio foi realizado na Construtora Santa Bárbara Engenharia S/A que desenvolve obras de saneamento ambiental, mais especificamente obras de esgotamento sanitário. O objetivo do estágio é fazer uma abordagem à função do Engenheiro Civil, que devido a atuação em várias áreas dentro da empresa, indo desde o controle até a produção, foi possível um melhor conhecimento do funcionamento de uma empresa de construção civil e de uma obra de grande porte. No decorrer do estágio, realizado entre Março e Julho de 2010, houve a preocupação de tentar cumprir todos os itens do plano de estágio previamente apresentado. As atividades desenvolvidas estão no âmbito da drenagem urbana mais especificadamente na área de esgotamento sanitário no entorno do Canal do Meio – Bairro Novo Horizonte e Ressurreição na obra 958 da Construtora Santa Bárbara Engenharia S/A, as principais atividades realizadas durante o estágio supervisionado foram, elaboração de planilhas de medição dos serviços executados, acompanhamento das obras de esgotamento sanitário, elaboração de registros fotográficos para relatórios emitidos mensalmente e ajustes de projetos em Auto CAD para atualização dos dados de acordo com a evolução da obra. O estágio proporcionou a aprendizagem na prática do que foi visto em meio acadêmico, proporcionando uma melhor compreensão e interiorização de conhecimentos. O estágio permitiu, ainda, um primeiro contato com o mundo do trabalho, com o desenvolvimento das relações profissionais entre chefe, colegas e clientes, com o cumprimento de prazos e tarefas especificadas, bem como com todos os problemas e limitações que surgem no ambiente de trabalho.

Palavras – chave: saneamento básico, esgotamento sanitário, atividades, trabalho.

ABSTRACT

DEPLETION OF HEALTH OF THE ENVIRONMENT THROUGH THE CANAL: THE NEW NEIGHBORHOOD HORIZON AND RESURRECTION

The stage was held in Santa Barbara Construction Engineering A / S that develops environmental sanitation, specifically works sanitation. The objective of this stage is to make an approach to according to the Civil Engineer, that due to performance in various areas within the company, ranging from control to production, it was a better knowledge of running a construction company and a work large. During the stage, held between March and July 2010, we were concerned with trying to fulfill all items internship plan previously submitted. The activities developed are within the urban drainage more specifically in the area sanitation in the surroundings of the Canal do Meio - Bairro Novo Horizonte Resurrection and the work of Construction 958 Santa Barbara Engenharia S / A, the main activities undertaken during the supervised training were preparing worksheets for measuring the services performed, monitoring of sewerage works, preparation of photographic records for reports issued monthly and adjustments projects in Auto CAD to update data in accordance with the evolution the work. The internship provided the learning in practice than was seen in academia, providing a better understanding and internalization of knowledge. The stage also enabled a first contact with the world of work, with the development of relations Chief among professionals, colleagues and clients in complying with deadlines and tasks specified, and with all the problems and limitations that arise in the workplace.

Key - words: sanitation, sewerage services, investment, environment, work.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| <i>Figura 1 – Equipamentos.....</i> | <i>20</i> |
| <i>Figura 2 – Materiais.....</i> | <i>20</i> |
| <i>Figura 3 - Planta da rede coletora - Bairro do Tambor.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Figura 4 - Controle tecnológico do concreto.....</i> | <i>23</i> |
| <i>Figura 5 - Controle tecnológico do concreto.....</i> | <i>23</i> |
| <i>Figura 6 – Produção de corpos de prova de concreto.....</i> | <i>24</i> |
| <i>Figura 7 – Controle geotécnico.....</i> | <i>24</i> |
| <i>Figura 8 – Controle geotécnico.....</i> | <i>24</i> |
| <i>Figura 10 - Escoramento contínuo.....</i> | <i>25</i> |
| <i>Figura 11 - Escavação em terra.....</i> | <i>26</i> |
| <i>Figura 12 - Escavação em rocha dura.....</i> | <i>26</i> |
| <i>Figura 13 - Reposição de paralelepípedo.....</i> | <i>26</i> |
| <i>Figura 14 - Assentamento de PV.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Figura 15 - Escavação em lama.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Figura 16 – Recapeamento de ruas cortadas pela rede coletora.....</i> | <i>27</i> |

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma Físico Obra 958..... 19

Quadro 2 - Planilha de medição de serviços executados 29

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 1.1. OBJETIVOS..... | 11 |
| - Objetivo geral:..... | 11 |
| - Objetivos específicos: | 11 |
| 1.2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA..... | 12 |
| 1.3. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA OBRA | 12 |
| 2. REVISÃO TEÓRICA..... | 14 |
| 2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 14 |
| 2.2. COMPONENTES DOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS | 15 |
| 3. METODOLOGIA DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA..... | 17 |
| 3.1. PLANEJAMENTO E CONTROLE | 18 |
| 3.1.1. Acompanhamento do cronograma físico e financeiro..... | 18 |
| 3.1.2. Controle de consumo de insumos: materiais, equipamentos e mão-de-obra | 20 |
| 3.2. EXECUÇÃO DE OBRA..... | 21 |
| 3.2.1. Análise de projetos e desenvolvimento do projeto..... | 21 |
| 3.2.2. Controle tecnológico e geotécnico dos serviços..... | 23 |
| 3.2.3. Acompanhamento e execução dos serviços..... | 24 |
| 3.3. MEDIÇÃO DE SERVIÇOS..... | 28 |
| 3.3.1. Medição de serviços de subempreiteiros e medição de serviços executados..... | 28 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 30 |
| 5. CONCLUSÕES | 31 |
| 6. REFERÊNCIAS | 32 |

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas pela aluna Talita Rodrigues de Medeiros, matrícula 20511270, na Construtora Santa Bárbara Engenharia S/A - Obra 958 em cumprimento a disciplina obrigatória de estágio supervisionado para a conclusão do curso de Engenharia Civil na Universidade Federal de Campina Grande, PB.

O estágio teve início em 02 de março de 2010 e se estendeu até 26 de julho de 2010, supervisionado pela professora Veruschka Escarião Dessoles Monteiro, totalizando 20 horas semanais, somando 380 horas exigidas pelo programa de estágio da Universidade Federal de Campina Grande. Durante o período de estágio a empresa forneceu os seguintes benefícios: bolsa auxílio, vale transporte e alimentação, de acordo com o convênio firmado entre a empresa Santa Bárbara e a Universidade Federal de Campina Grande.

Neste relatório são descritos os processos construtivos observados durante a execução da obra onde foi realizado o estágio e desenvolvido a prática de conceitos teóricos e fiscalização de parâmetros de qualidade da obra.

1.1. OBJETIVOS

- Objetivo geral:

Compreender, implementar e fiscalizar as diversas etapas do processo construtivo, garantindo parâmetros de qualidade de uma obra da cidade de Campina Grande – PB, além de identificar e apresentar soluções criativas para problemas pertinentes a área de atuação.

- Objetivos específicos:

- Acompanhar o cronograma físico-financeiro e realizar o controle de consumo de insumos: materiais, equipamentos e mão-de-obra, na etapa de planejamento e controle;
- Realizar análise de projetos e acompanhar a execução dos serviços;
- Realizar a medição de serviços.

1.2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Santa Bárbara Engenharia S/A

A Santa Bárbara Engenharia S/A foi criada no ano de 1967, e atualmente já conta com mais de 1.000 obras realizadas de Norte a Sul do Brasil.

Possui o escritório central na cidade de Belo Horizonte, situado no bairro Santa Efigênia. Uma de suas sedes localiza-se na cidade de Campina Grande – Paraíba, no bairro Dinamérica, e possui 111 colaboradores.

A Santa Bárbara Engenharia S/A apresenta características como desenvolver e implantar projetos de engenharia, utilizando as melhores práticas e soluções, em harmonia com o meio ambiente e comunidades.

A empresa busca sempre inovação e praticidade na execução de suas obras isto através de sistemas de gestão da informação, comunicação, bem como de saúde, segurança e meio ambiente.

Através de sua boa política, a empresa foi merecedora de algumas certificações, a saber:

Certificações

- OHSAS 18001 - Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental
- PBPQ-H - Nível A - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat

Na determinação de aprofundar esses compromissos, a Santa Bárbara trabalha com um criterioso planejamento estratégico, que estimula um permanente aprimoramento da empresa.

1.3. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA OBRA

A obra consiste na execução dos serviços de construção da rede coletora de esgotos, e ligações domiciliares internas e externas que concluem o sistema de esgotamento sanitário nos bairros do Novo Horizonte de Ressurreição, a obra 958 teve início em Maio de 2008 e previsão de conclusão em Julho de 2010. No início deste estágio supervisionado as atividades

encontravam-se na etapa da construção da rede coletora de esgotos com tubos de 150 mm e 200 mm, ligações domiciliares externas (trecho rede coletora - calçadas), e ligações domiciliares internas (trecho rede coletora – imóveis), totalizando 70% do total previsto.

Para esta etapa da obra estava previsto um volume de escavação de 53.741,09 m³, reaterro de 35.947,84 m³, serão gastos 37.295,00 m de Tubo PVC rígido DN 100 mm, além de 14.918,00 m de Tubo PVC JE DN 100 mm e mais 25.665,00 m de Tubo PVC JE DN 150 mm, serão realizadas 2368 unidades de ligações domiciliares, serão instalados 375 unidades de poços de visita e 30.000 m de rede coletora, atualmente a obra encontra-se com 100% da rede coletora construída, e cerca de 90% de ligações domiciliares.

O Projeto Básico é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Campina Grande – PB, e a Construtora Santa Bárbara Engenharia tem a responsabilidade de desenvolver e gerenciar os projetos executivos da obra, compatibilizando o atual layout da parte já existente à nova realidade, de forma que o traço urbanístico da cidade possa ser definido e novos caminhos viários sejam abertos favorecendo o crescimento ordenado.

A obra de esgotamento sanitário é executada de forma diferente de algumas obras de construção civil, isto acontece pelo fato da obra não ser localizada num determinado ponto.

Devido a isto abrangem grandes áreas e, existem várias frentes ou trechos de serviços onde cada frente é composta por encarregado, pedreiro, encanador, apontador, serventes, ajudantes, eletricitista (se necessário). Existe ainda um encarregado geral que coordena todos os encarregados de trecho e que trará diretamente para o engenheiro de produção as etapas em que a obra se encontra e os problemas que nela surgem.

Estes encarregados executam os trechos diante de **OS** (ordem de serviço) que são geradas diariamente pelo engenheiro de produção a partir do projeto executivo e dos dados levantados em campo pelo topógrafo. (colocar na revisão teórica no subitem, descrição e características da obra).

As obras nas avenidas principais dos bairros são monitoradas pelo órgão municipal de trânsito e sua execução será prioritária, de modo a evitar transtornos para a população e acidentes aos usuários e colaboradores.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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 (Medeiros Filho, 1997).

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 e esta é uma parte componente do sistema de esgotamento sanitário.

Segundo Medeiros Filho (1997), um sistema de esgotamento sanitário se destina a três tipos de objetivos:

- **Objetivos Sanitários**
 - coleta e remoção rápida e segura das águas residuárias;
 - eliminação da poluição e contaminação de áreas a jusante do lançamento final;
 - disposição sanitária dos efluentes, devolvendo ao ambiente a água em condições de reuso;
 - redução ou eliminação de doenças de transmissão através da água, aumentando a vida média dos habitantes.
- **Objetivos Sociais**
 - controle da estética do ambiente, evitando lamaçais e surgimento de odores desagradáveis;
 - melhoria das condições de conforto e bem estar da população;
 - utilização das áreas de lazer tais como parques, rios, lagos etc, facilitando, por exemplo, as práticas esportivas.
- **Objetivos Econômicos**
 - 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.

2.2. COMPONENTES DOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Um sistema de esgotamento sanitário é formado pela rede coletora, os emissários e unidades de tratamento e estações elevatórias (se for o caso). A rede coletora é composta de coletores que recolhem e transportam as vazões. Este sistema coleta e transporta as águas residuárias da origem até o lançamento final.

Existe uma terminologia própria para os elementos que compõem o sistema de esgotamento sanitário. A seguir serão apresentados os elementos e os diversos acessórios que compõem o sistema como também suas respectivas definições.

- ✓ *Bacia de Drenagem*: área delimitada pelos coletores que contribuem para um determinado ponto de reunião das vazões finais nessa área.
- ✓ *Caixa de Passagem (CP)*: câmara subterrânea sem acesso, localizada em pontos singulares por necessidade construtiva e econômica do projeto.
- ✓ *Coletor de Esgoto*: tubulação subterrânea da rede coletora que recebe contribuição de esgotos em qualquer ponto ao longo do seu comprimento.
- ✓ *Coletor Principal*: coletor de esgotos de maior extensão dentro de uma mesma bacia.
- ✓ *Coletor Tronco*: tubulação do sistema coletor que recebe apenas as contribuições de outros coletores.
- ✓ *Corpo Receptor*: curso ou massa de água onde é lançado o efluente final do sistema de esgotos.
- ✓ *Diâmetro Nominal (DN)*: simples número que serve para indicar as dimensões da tubulação e acessórios.
- ✓ *Emissário*: canalização que recebe esgoto exclusivamente em sua extremidade de montante, pois se destina apenas ao transporte das vazões reunidas anteriormente.

- ✓ *Estação Elevatória (EEE)*: conjunto de equipamentos, em geral sob o abrigo de uma edificação subterrânea, destinado a promover o recalque das vazões de esgotos coletados a montante.
- ✓ *Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)*: unidade destinada a dar condições ao esgoto recolhido de ser devolvido a natureza sem prejuízo ao meio ambiente.
- ✓ *Interceptor*: canalização que recolhe contribuições de uma série de coletores de modo a evitar que deságüem em uma localidade a proteger.
- ✓ *Passagem Forçada*: trecho com escoamento sob pressão, sem rebaixamento.
- ✓ *Poço de Visita (PV)*: câmara visitável destinada a permitir a inspeção e trabalhos de manutenção preventiva ou corretiva nas canalizações.
- ✓ *Profundidade do Coletor*: a diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz inferior interna do coletor.
- ✓ *Recobrimento*: diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa do coletor.
- ✓ *Rede Coletora*: conjunto de canalizações e órgãos acessórios destinado a coleta dos despejos gerados nas edificações, através dos coletores ou ramais prediais.
- ✓ *Sifão Invertido*: trecho rebaixado com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos que não podem ser transpassados em linha reta.
- ✓ *Sistema Coletor*: conjunto constituído pela rede coletora, interceptores, estações elevatórias e órgãos complementares acessórios.
- ✓ *Tanques Fluxíveis*: reservatórios subterrâneos de água destinados a fornecerem descargas periódicas sob pressão em trechos de coletores sujeitos a sedimentação de material sólido, para prevenção contra entupimentos por sedimentação progressiva.
- ✓ *Terminal de Limpeza (TL)*: dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na extremidade de montante dos coletores.
- ✓ *Trecho*: segmentos de coletor, interceptor ou emissário compreendido entre duas singularidades consecutivas, por exemplo, dois poços de visita.
- ✓ *Tubo de Inspeção e Limpeza (TIL)*: dispositivo não visitável que permite a inspeção e a introdução de equipamentos de limpeza.
- ✓ *Tubo de Queda (TQ)*: dispositivo instalado no PV de modo a permitir que o trecho de coletor a montante deságüe no fundo do poço.

3. METODOLOGIA DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA

No decorrer deste estágio, realizado entre Março e Julho de 2010, houve a preocupação de tentar cumprir todos os itens do plano de estágio previamente apresentado. As atividades desenvolvidas estão no âmbito da drenagem urbana mais especificadamente na área de esgotamento sanitário no entorno do Canal do Meio – Bairro Novo Horizonte e Ressurreição na obra 958 da Construtora Santa Bárbara Engenharia S/A.

O estágio teve início no dia 2 de março de 2010, onde no primeiro dia foi realizado um treinamento básico sobre o funcionamento da empresa, com bastante foco em segurança, visto que o ambiente de trabalho é cercado de ferramentas de grande porte. Após o *Treinamento Básico* foram realizadas visitas a todas as obras realizadas pela construtora. Uma das primeiras atividades realizadas foi a medição dos serviços executados para que posteriormente fossem comparados com o planejado para cada mês, essa atividade se estendeu por todo o estágio. Outra atividade importante realizada, foi o controle tecnológico do concreto lançado nas paredes do canal de Bodocongó – Obra 920, onde eram moldados diariamente corpos-de-prova e de acordo com os dias especificados para cura, os moldes eram levados para ATECEL (Associação Técnico-Científica Ernesto Luiz de Oliveira Junior) para verificação da resistência, porém essa atividade ficou restrita apenas ao primeiro mês, devido ao cancelamento da obra.

Diariamente eram feitas visitas técnicas as obras, para verificação do andamento da execução dos serviços, detectando possíveis erros e buscando soluções práticas para os problemas que surgiam a medida que obra avançava.

Algumas atividades foram realizadas durante o estágio, a medida em que houve a necessidade de aprimorar os conhecimentos na área de atuação, tais como:

- Controle de equipamentos e materiais;
- Acompanhamento e modificações no projeto;
- Acompanhamento da execução da obra de esgotamento sanitário que envolve as seguintes etapas: locação da vala, demolição do pavimento quando existente, escavação de vala, escoramento quando necessário, regularização do fundo da vala, execução do colchão de areia, assentamento da tubulação, construção do poço de visita, reaterro de vala, e recomposição de pavimento;
- Emissão de registros fotográficos para relatórios mensais;

- Controle de serviços executados;
- Elaboração de ordem de serviço;
- Geração de mapas de cubação, para análise das quantidades de escavação de materiais;
- Elaboração de desenhos em Auto CAD para demonstrar a evolução da obra, que eram anexados em memórias de cálculo.

3.1. PLANEJAMENTO E CONTROLE

3.1.1. Acompanhamento do cronograma físico e financeiro

O acompanhamento do cronograma físico e financeiro foi uma atividade desenvolvida mensalmente durante o estágio.

Esta atividade foi realizada através da análise física dos serviços que consistia na comparação entre a quantidade de serviços prevista (obtida no Plano Meta) e a quantidade realizada (obtida no levantamento dos quantitativos efetivamente realizadas no campo) e a análise econômica que é feita através da comparação entre os custos previstos e o custo real.

Estas análises são representadas por dois índices: Índice Físico da Atividade (IFA) que é a razão entre a quantidade realizada e a quantidade prevista de serviços e pelo Índice Físico Financeiro (IFF) que é a razão entre a receita realizada e a receita prevista; Índice Econômico (IEC) que é a razão entre o custo real e o custo previsto.

No Quadro 1 pode-se observar o cronograma físico da obra 958. A empresa não permitiu a divulgação do cronograma financeiro.

3.1.2. Controle de consumo de insumos: materiais, equipamentos e mão-de-obra

O controle de insumos foi uma atividade desenvolvida diariamente no estágio. Este controle foi feito através do sistema *RM Corpore* no módulo *Solum*.

Nas Figuras 1 e 2 pode-se observar alguns equipamentos e materiais.

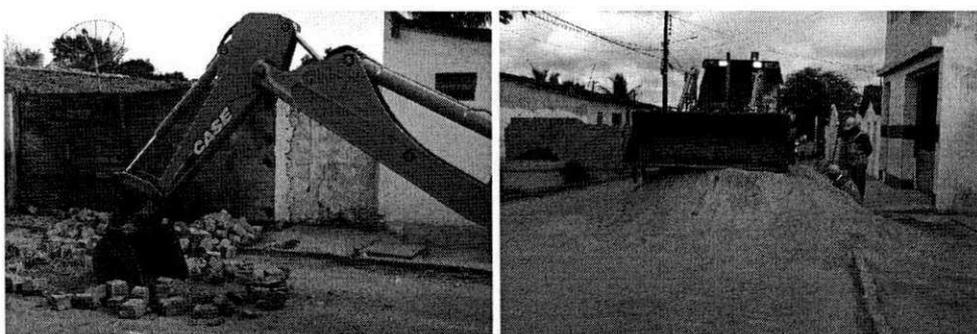


Figura 1 – Equipamentos



Figura 2 – Materiais

3.2. EXECUÇÃO DE OBRA

3.2.1. Análise de projetos e desenvolvimento do projeto

Como já foi citado anteriormente, as obras de esgotamento sanitário abrangem um grande área e são obras com grande volume de escavação, devido a isto dependem de certas peculiaridades dos terrenos por onde vão passar, como por exemplo: características do solo, existência de redes de água e gás, terrenos invadidos, entre outras. Muitas vezes, não é possível obter essas informações e com isso, durante a execução é necessário realizar algumas mudanças no projeto original.

Diante disto, foram realizadas atividades de atualização do projeto de esgotamento sanitário do entorno do canal do meio – Bairro Novo Horizonte e Ressurreição.

Na Figura 3 pode ser observada a versão atual do projeto de esgotamento sanitário para o bairro do Novo Horizonte e Ressurreição.

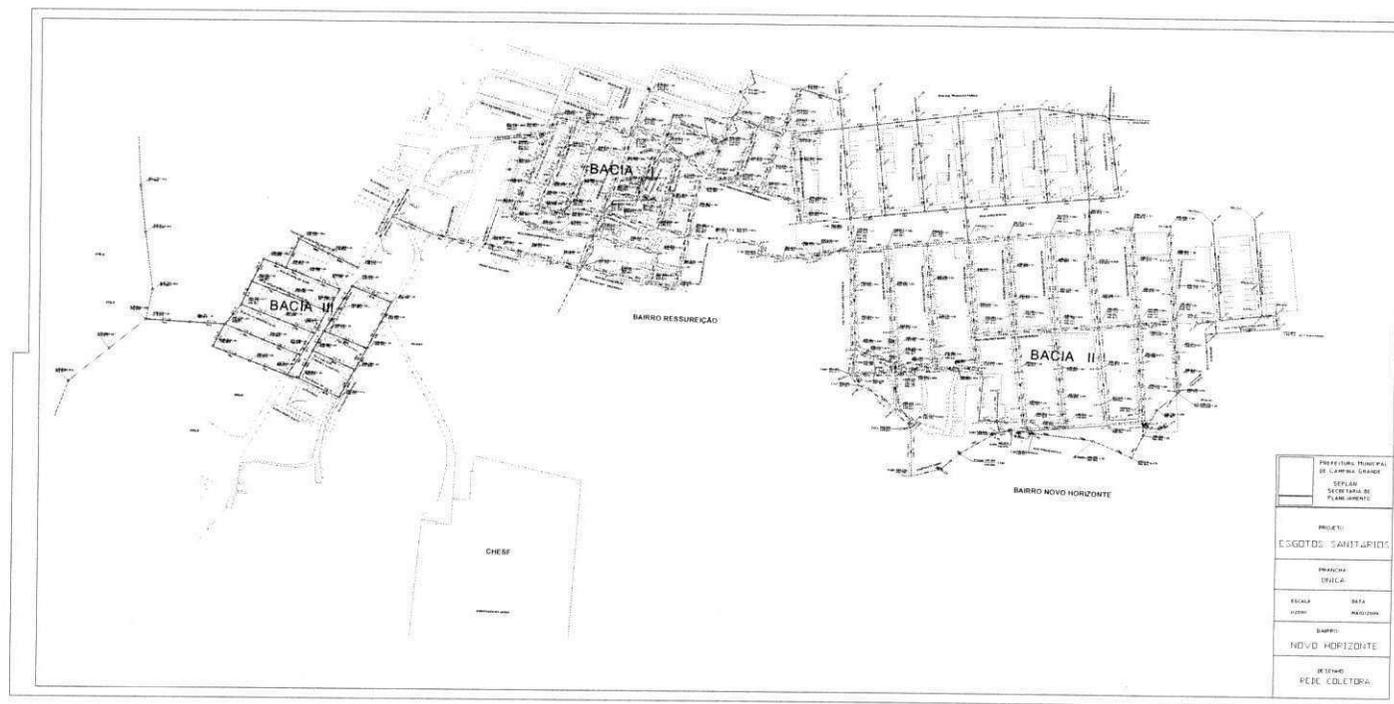


Figura 3 - Planta da rede coletora - Bairro do Novo Horizonte

3.2.2. Controle tecnológico e geotécnico dos serviços

Diariamente foram acompanhados a confecção de corpos de prova de concreto, onde este concreto era usado na produção dos PV's, das caixas das ligações internas e externas e dos anéis, era feito o envio dos corpos de prova para a ATECEL para verificação da resistência aos 7 e aos 28 dias.

As Figuras de 4 a 6 mostram o controle tecnológico do concreto, e as Figuras 7 e 8 mostram ensaios de solos realizados.

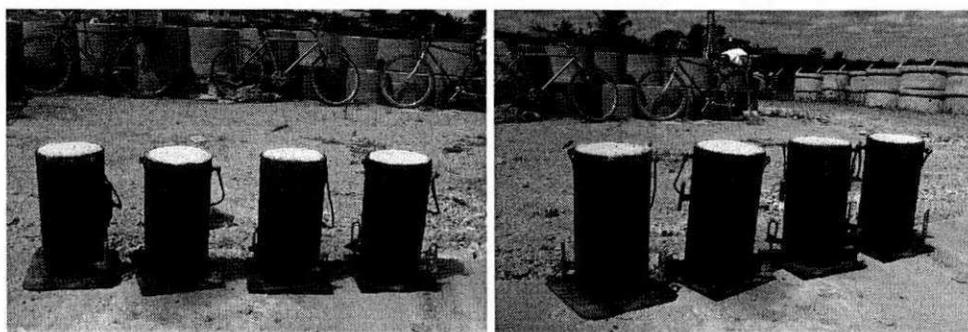


Figura 4 - Controle tecnológico do concreto

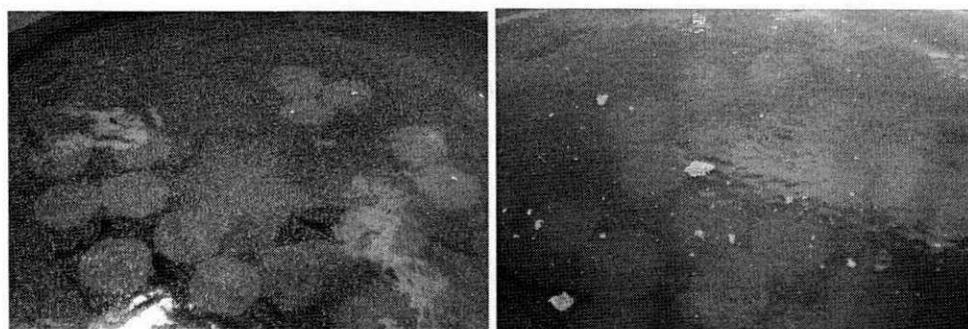


Figura 5 - Controle tecnológico do concreto



Figura 6 – Produção de corpos de prova de concreto

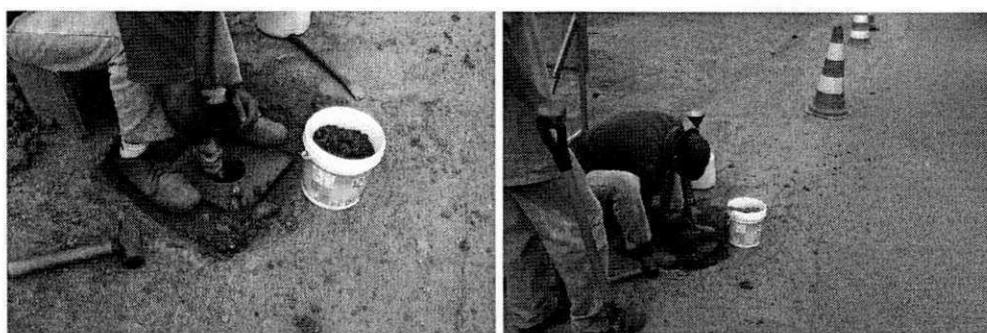


Figura 7 – Controle geotécnico

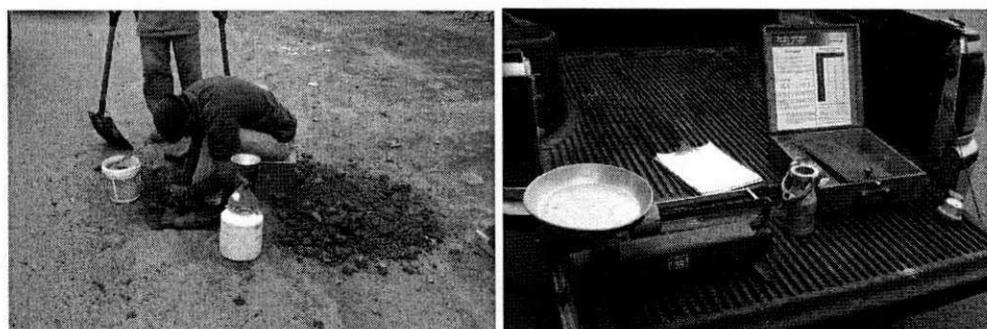


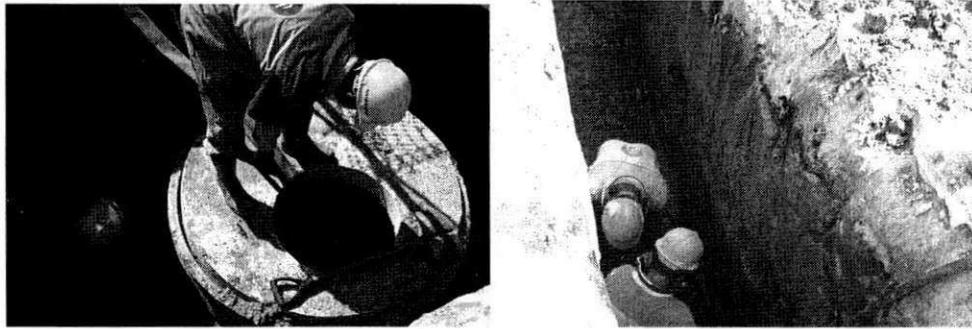
Figura 8 – Controle geotécnico

3.2.3. Acompanhamento e execução dos serviços

O acompanhamento e execução dos serviços foram atividades desenvolvidas durante todo o período de estágio. Estas atividades consistiam em acompanhamento de escavação de vala e movimentos de terra, reaterro de vala, assentamento de tubos de rede coletora e de ligações domiciliares, assentamento de PV's, possíveis interferências na escavação de valas

ou no assentamento de tubos, recapeamento e reposição de paralelepípedos em ruas cortadas pela rede, assentamento de caixas externas e internas das ligações domiciliares, esgotamento de valas, entre outros serviços.

Nas Figuras 9 a 16 podem-se observar alguns serviços executados e acompanhados durante todo o estágio.



(a)

(b)

Figura 9 - (a) Esgotamento de PV; (b) Escavação em rocha branda

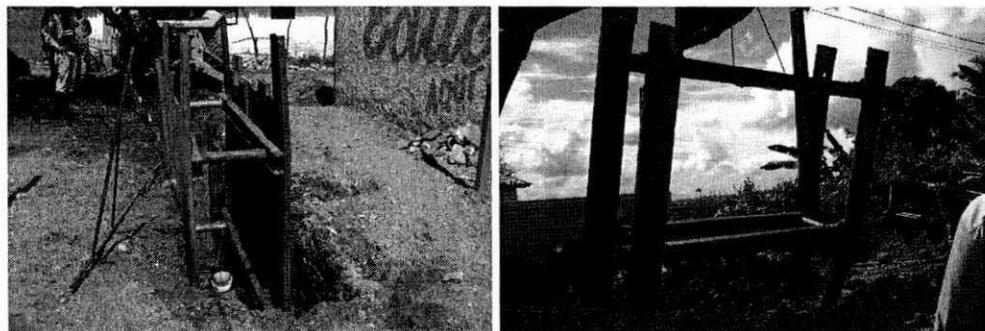


Figura 10 - Escoramento contínuo

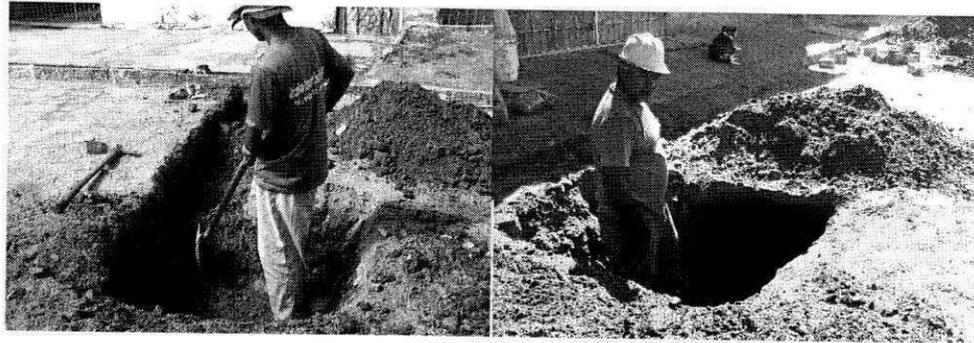


Figura 11 - Escavação em terra

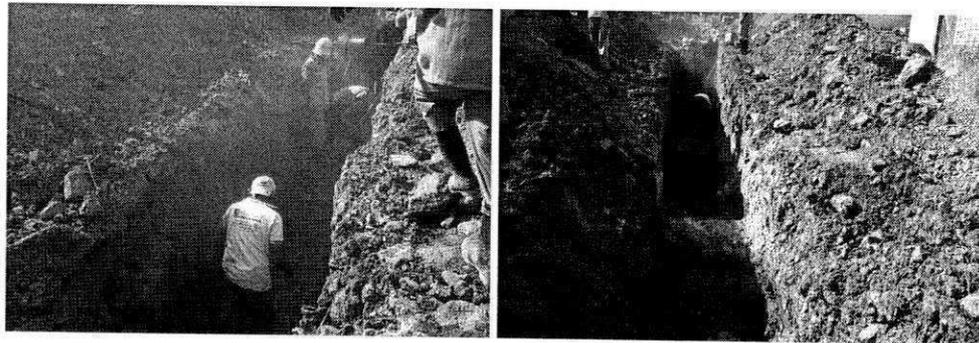


Figura 12 - Escavação em rocha dura

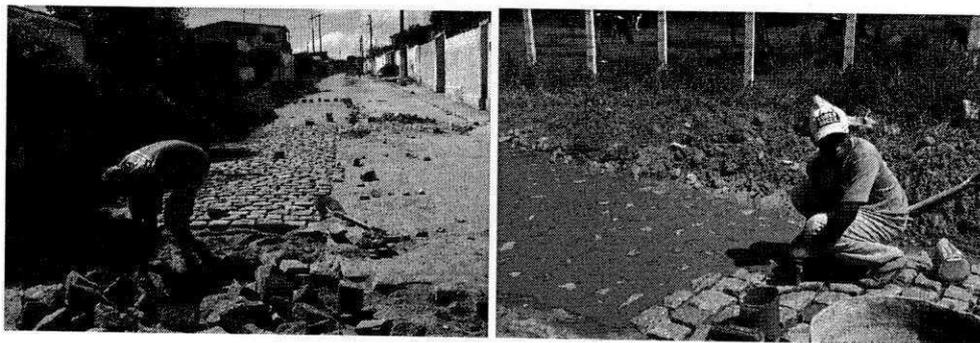


Figura 13 - Reposição de paralelepípedo



Figura 14 - Assentamento de PV

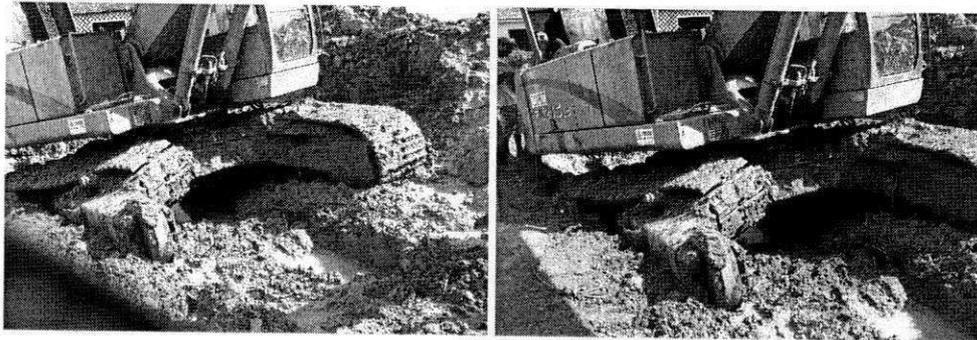


Figura 15 - Escavação em lama

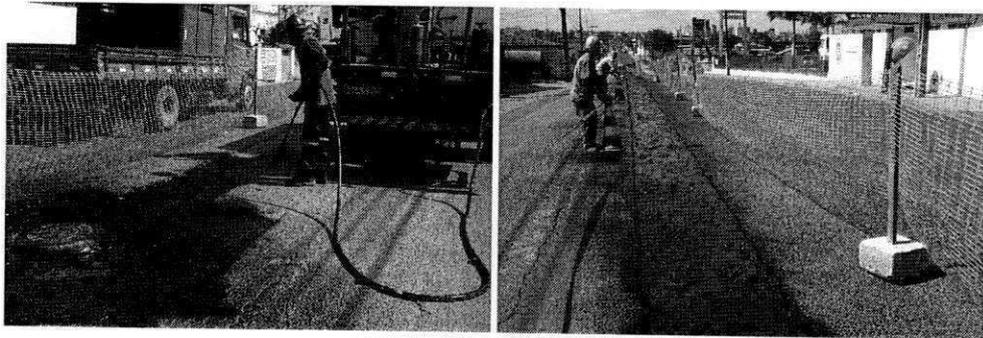


Figura 16 – Recapeamento de ruas cortadas pela rede coletora

3.3. MEDIÇÃO DE SERVIÇOS

3.3.1. Medição de serviços de subempreiteiros e medição de serviços executados

As atividades desenvolvidas relacionadas a medição de serviços tanto de empreiteiros quanto de serviços executados pela empresa foram realizadas durante todo o período de estágio. Esta atividade consistia na confecção de planilhas em EXCEL com as quantidades dos serviços executados, os trechos onde estes serviços foram executados, o tipo de serviços executado e memorial fotográfico com fotos da execução da obra.

No Quadro 2 pode-se observar um exemplo de uma planilha de medição de subempreiteiro.

Quadro 2 - Planilha de medição de serviços executados - Ligações domiciliares/Bairro do Tambor

| CASA Nº | | ExLig L (m) | Pr. Caixa h (m) | Pr. Red P (m) | Ar. Val l (m) | Média Prof. | Toco (m) | Assen. (m) | Escava. (m3) | Calçada Pd (m2) | Calçada Cm (m2) | Calçada Cer. (m2) | Classificação % | | | | Volume (m3) | | | | Esc. caixa | Reat. / emp | Reat. / emp | Colch. Areia | Bota Fora | Curva | Anel 10 cm | Anel 20 cm | Anel 40 cm | Tê 100mm | Caixas |
|---------------|--|-------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|----------|------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|--|--|--|-------------|--|------|------|------------|-------------|-------------|--------------|-----------|-------|------------|------------|------------|----------|--------|
| 136 | | 11,70 | 0,50 | 0,70 | 0,40 | 0,70 | | 11,70 | 3,67 | | 7,02 | | | | | | | | | 0,40 | 2,27 | | 1,40 | 1,80 | 2 | | 2 | | | | 1 |
| 87 | | 3,00 | 0,40 | 0,60 | 0,40 | 0,60 | | 3,00 | 1,04 | 3,00 | | | | | | | | | 0,32 | 0,68 | | 0,36 | 0,68 | 4 | | | | | | | 1 |
| 43 | | 3,00 | 0,40 | 0,60 | 0,40 | 0,60 | | 3,00 | 1,04 | | 1,20 | | | | | | | | 0,32 | 0,68 | | 0,36 | 0,68 | 2 | | 2 | | | | | 1 |
| 142 | | 14,00 | 0,50 | 0,70 | 0,40 | 0,70 | | 14,00 | 4,32 | | | | | | | | | | 0,40 | 2,64 | | 1,68 | 2,08 | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| 107 | | 22,00 | 0,60 | 0,80 | 0,40 | 0,80 | | 22,00 | 7,51 | | | | | | | | | | 0,47 | 4,87 | | 2,64 | 3,11 | | 1 | | | | | | 1 |
| 50 | | 15,50 | 0,40 | 0,60 | 0,40 | 0,60 | | 15,50 | 4,04 | | 7,20 | | | | | | | | 0,32 | 2,18 | | 1,86 | 2,18 | | | | | | | | 1 |
| 127 | | 16,50 | 0,40 | 0,60 | 0,40 | 0,60 | | 16,50 | 4,28 | | | | | | | | | | 0,32 | 2,30 | | 1,98 | 2,30 | | | | | | | | 1 |
| OBSERVAÇÕES:. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 85,70 | 3,20 | 4,60 | 2,80 | 4,60 | | 85,70 | 25,88 | 3,00 | 15,42 | | | | | | | | | 2,53 | 15,60 | | 10,28 | 12,81 | 9,00 | | 4,00 | | | 7,00 | |

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades realizadas durante o período de estágio foram de extrema valia na formação profissional, tanto pelo aspecto técnico como também do ponto de vista de trabalhar em uma empresa nacional de grande porte, respeitando todas suas políticas e regras.

Desde o início do estágio supervisionado foram realizados todos os treinamentos e acompanhamentos necessários para uma boa conduta na empresa, além da interatividade com a professora orientadora em relação a dúvidas peculiares referentes ao trabalho, não deixando que problemas externos interferissem no trabalho.

Com relação ao ambiente de trabalho, a interatividade e a convivência com os colegas de trabalho foram excelentes, sempre buscando o bem estar de todos e da empresa.

As disciplinas de Sistema de Drenagem Urbana, Abastecimento d' Água e Hidrologia Aplicada foram de suma importância para capacitação como profissional, uma vez que as obras da empresa concentram-se na área de saneamento básico e drenagem urbana, colocando em prática todo o embasamento teórico adquirido em meio acadêmico, reforçando assim o aprendizado para a carreira profissional.

O estágio foi realizado durante 5 meses onde as principais atividades desenvolvidas foram: elaboração de planilhas de medição dos serviços executados, para a posterior comparação com o que foi previsto para o mês, atingindo assim a meta determinada durante a fase de planejamento; além do acompanhamento das obras de saneamento básico, que envolve obra de drenagem urbana, com a construção do Canal de Bodocongó, obras de esgotamento sanitário, com execução da rede coletora de esgoto, ligações domiciliares e construção de uma Estação Elevatória de Esgoto, além da construção de 40 unidades habitacionais no bairro do Pedregal; elaboração de registros fotográficos para relatórios emitidos mensalmente e ajustes de projetos em Auto CAD para atualização dos dados de acordo com a evolução da obra

Assim percebe-se que o estágio curricular cumpriu sua finalidade, de ser um período de experiência profissional, agregando tanto informações técnicas como também o desenvolvimento das relações interpessoais.

5. CONCLUSÕES

O estágio supervisionado foi de fundamental importância, pois permitiu a aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso de graduação.

Com as atividades realizadas, desenvolveu-se a capacidade de solucionar problemas que surgiram na execução dos serviços, o espírito de trabalho em equipe, fundamental para qualquer profissional, proporcionou o aprendizado de termos e técnicas utilizados por profissionais da área e proporcionou ainda a maturidade como profissional.

Devido a atuação em várias áreas dentro da empresa, indo desde o controle até a produção, foi possível um melhor conhecimento do funcionamento de uma empresa de construção civil e de uma grande obra.

6. REFERÊNCIAS

MEDEIROS FILHO, F. C. **ESGOTOS SANITÁRIOS**. Editora Universitária/ UFPB. João Pessoa/PB, 1997. P. 435

NUVOLARI, Arioaldo. **ESGOTO SANITÁRIO: COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E REÚSO AGRÍCOLA**. Editora Edgard Blücher LTDA. São Paulo - SP, 2003.

Santa Bárbara Engenharia S/A, disponível em <http://www.santabarbarasa.com.br/cmi/Pagina.aspx?23> , acesso em 15 de julho de 2010.