

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

- ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO CANAL
DO MEIO: BAIRRO DO TAMBOR -

Ester Luiz de Araújo

Campina Grande/PB

- Dezembro de 2009 -

Ester Luiz de Araújo

**ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO
CANAL DO MEIO: BAIRRO DO TAMBOR**

Relatório apresentado ao curso de
Engenharia Civil, da
Universidade Federal de Campina
Grande, para a obtenção do título
de Engenheira Civil.

Supervisora da UFCG: Prof. Dra. Iana Alexandra Alves Rufino

Engenheiros Responsáveis: Milton dos Santos Silva e Dácio Vales Lacerda

Campina Grande/PB

- Dezembro de 2009 -

Ester Luiz de Araújo

**ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO
CANAL DO MEIO: BAIRRO DO TAMBOR**

Relatório aprovado em 15 de dezembro de 2009.

Ester Luiz de Araújo

Ester Luiz de Araújo

Estagiária

Iana Alexandra Alves Rufino

Iana Alexandra Alves Rufino

Supervisora da Universidade Federal de Campina Grande

Milton dos Santos Silva

Milton dos Santos Silva

Engenheiro Responsável

Campina Grande/PB

- Dezembro de 2009 -



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

*Aos meus pais que me ensinaram mais do
que números e letras, me ensinaram a viver.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Deus todo poderoso que nunca me abandonou e que nas horas mais difíceis de minha vida me deu força para continuar.

Aos meus amados pais Alfredo Luiz de Farias e Maria Mércia de A. Farias por todo carinho, esforço e confiança.

As minhas queridas irmãs que sempre acreditaram no meu potencial e sempre foram verdadeiros anjo nesta minha caminhada.

Ao meu amor Pasccolly Túlio que me tanto me ajudou como pessoa e como profissional.

A família pelo apoio e pelas inúmeras orações.

Aos meus orientadores, professora Iana Alexandra, engenheiro Dácio Vales, engenheiro Milton Silva e engenheira Patrícia Vidal que dividiram seu conhecimento me fazendo crescer como profissional.

A todos os professores do Departamento de Engenharia Civil que foram muito mais que mestres, foram amigos.

Aos professores Carlos de Oliveira Galvão, Vera Solange de O. Farias e Hugo Orlando C. Guerra que me deram a oportunidade de desenvolver minhas primeiras atividades acadêmicas.

A Rogério Lacerda e Hugo Moraes que me incentivaram nas atividades de pesquisa e sempre tiveram paciência de esclarecer minhas inúmeras dúvidas.

Aos colegas de turma pelas muitas “gargalhadas” nos intervalos das aulas e pela companhia.

Aos colegas que se tornaram amigos: Rander, Diana, Vanessa, Rafaella, Elly, Talita, Critiane, Larissa, Adriana, Giovanna, Itamara, que nas horas difíceis foram como uma família.

A Santa Bárbara Engenharia S/A que me proporcionou o primeiro contato com obras e pelo apoio financeiro.

Aos todos que fazem parte do Laboratório de Hidráulica II da Universidade Federal de Campina Grande.

A todos os funcionários do Departamento de Engenharia Civil de forma especial a Armando Ribeiro pela paciência e pelas informações fornecidas.

E por fim, a todos que contribuíram para de alguma maneira para realização desta conquista.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	10
2.0 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	11
3.0 ESGOTAMENTO SANITÁRIO	12
3.1 COMPONENTES DOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	13
4.0 ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO CANAL DO MEIO - BAIRRO DO TAMBOR	15
VAZÕES (l/s).....	17
4.1 DEFINIÇÃO DA BACIA DE ESGOTAMENTO DO BAIRRO DO TAMBOR	18
5.0 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	18
5.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE.....	21
5.1.1 ACOMPANHAMENTO DE CONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO	21
5.1.2 CONTROLE DE CONSUMO DE INSUMOS: MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E MÃO-DE- OBRA.....	23
5.2 EXECUÇÃO DE OBRA	24
5.2.1 ANÁLISE DE PROJETOS E DESENVOLVIMENTO DE <i>AS BUILT</i> DO PROJETO	24
5.2.2 CONTROLE TECNOLÓGICO E GEOTÉCNICO DOS SERVIÇOS.....	26
5.2.3 ACOMPANHAMENTO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	28
5.3 MEDIÇÃO DE SERVIÇOS	31
5.3.1 MEDIÇÃO DE SERVIÇOS DE SUBEMPREENHEIROS E MEDIÇÃO DE SERVIÇOS EXECUTADOS	31
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vazões totais (vazões de contribuição e de infiltração) para o dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário do bairro do Tambor localizado na Região Norte de Campina Grande, PB.....	17
Tabela 2 - Ordem de serviço - Esgotamento sanitário do entorno do canal do meio/Obra 958....	20
Tabela 3 - Cronograma Físico/Esgotamento sanitário do entorno do canal do meio - Obra 958..	22
Tabela 4 - Planilha de medição de serviços executados - Ligações domiciliares/Bairro do Tambor.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Equipamentos.....	23
Figura 2 – Materiais.....	23
Figura 3 - Planta da rede coletora - Bairro do Tambor.....	25
Figura 4 - Controle tecnológico do concreto.....	26
Figura 5 - Controle tecnológico do concreto.....	26
Figura 6 – Produção de corpos de prova de concreto.....	27
Figura 7 – Controle geotécnico.....	27
Figura 8 – Controle geotécnico.....	27
Figura 9 - (a) Esgotamento de PV; (b) Escavação em rocha branda.....	28
Figura 10 - Escoramento contínuo.....	28
Figura 11 - Escavação em terra.....	29
Figura 12 - Escavação em rocha dura.....	29

Figura 13 - Reposição de paralelepípedo.....	29
Figura 14 - Assentamento de PV.....	30
Figura 15 - Escavação em lama.....	30
Figura 16 – Recapeamento de ruas cortadas pela rede coletora.....	30

1.0 INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo principal a apresentar as atividades desenvolvidas pela aluna Ester Luiz de Araújo, matrícula 20511245, na 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.

O estágio teve início em 03 de agosto de 2009 e se estendeu a 05 de dezembro de 2009. Durante o período de estágio a empresa forneceu os seguintes benefícios à estagiária: bolsa auxílio, vale transporte e alimentação.

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio foram no segmento de drenagem urbana /esgotamento sanitário, a saber:

- Planejamento e controle
 - Acompanhamento do cronograma físico-financeiro;
 - Controle de consumo de insumos: materiais, equipamentos e mão-de-obra.
- Execução de obra
 - Análise de projetos;
 - Desenvolvimento de *as built* do projeto;
 - Controle tecnológico e geotécnico dos serviços;
 - Acompanhamento e execução dos serviços.
- Medição de serviços
 - Medição de serviços de subempreiteiros;
 - Medição de serviços executados.

2.0 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Santa Bárbara Engenharia S/A

Em 1967 a Santa Bárbara Engenharia S/A foi criada e atualmente já conta com mais de 1.000 obras realizadas de Norte a Sul do Brasil.

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 alguns prêmios e certificações, a saber:

Prêmios

- Prêmio Fornecedor Destaque Vale
- Prêmio Destaque em Segurança Vale
- Prêmio Aberje
- Destaque em Saúde e Segurança Ocupacional MBR

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.

3.0 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. (FERNANDES, 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.

Segundo Carlos Fernandes (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.

3.1 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 compõe o sistema de esgotamento sanitário. A seguir serão apresentados os elementos e os diversos acessórios que compõe 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.
- ✓ *Ligação Predial*: trecho do coletor predial compreendido entre o limite do lote e o coletor público (coletor de esgoto).
- ✓ *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.

4.0 ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ENTORNO DO CANAL DO MEIO - BAIRRO DO TAMBOR

O Bairro Tambor se localiza na Região ou Zona norte da cidade de Campina Grande. Essa região é a mais alta da cidade. Apresenta relevo acidentado com muitas ladeiras e altos e baixos constantes.

A determinação das vazões de dimensionamento para o Bairro Tambor levou em consideração a área total a ser atendida de 59,16 ha e uma densidade demográfica de 140 hab/ha. Esses valores conduziram a uma população de 8282 habitantes e um número de 1926 economias.

O consumo “per capita” utilizado nos cálculos de vazão foi $q=150\text{l/hab.dia}$ segundo a recomendação da concessionária para bairros de cidade de médio a grande porte.

Os coeficientes para o cálculo das vazões foram adotados segundo os critérios recomendados pelas normas vigentes (ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas) no país e pela concessionária. Esses coeficientes foram, respectivamente, o de variação diária de consumo de água; ou seja, $k_1 = 1,2$ e de variação horária de consumo $k_2 = 1,5$ e $k_3 = 0,5$ para a variação mínima diária. Convém salientar que o coeficiente de retorno adotado foi $C=0,80$.

Com vistas ao cálculo das vazões finais foi adotada uma vazão mínima de infiltração de 0,4l/skm em se considerando a predominância de solos graníticos na zona periférica de Campina Grande.

No cálculo das vazões de dimensionamento (em l/s) foram utilizadas as seguintes equações:

$$Q_{\max,h} = Ck_1k_2Pq/86400 \quad (1)$$

$$Q_{\max,d} = Ck_1Pq/86400 \quad (2)$$

$$Q_{\text{méd}} = CPq/86400 \quad (3)$$

$$Q_{\min} = Ck_3Pq/86400 \quad (4)$$

A Tabela 1 mostra os resultados do cálculo dessas vazões considerando a população do bairro do Tambor. A vazão de infiltração total da rede coletora é obtida depois de lançada a rede na bacia de drenagem definida. Essa vazão é dada por:

$$Q_{\text{tinf}}(\text{l/s}) = \text{LBT} * Q_{\text{inf}} \quad (5)$$

onde,

LBT = extensão total das bacias de drenagem, m

Para as condições de operação finais, as vazões são definidas como se segue:

$$Q(f)t_{\max h} = Q(f)_{\max h} + Q_{\text{tinf}} \quad (6)$$

$$Q(f)t_{\max d} = Q(f)_{\max d} + Q_{\text{tinf}} \quad (7)$$

$$Q(f)t_{\text{méd}} = Q(f)_{\text{méd}} + Q_{\text{tinf}} \quad (8)$$

$$Q(f)_{\min} = Q(f)_{\min} + Q_{\text{tinf}} \quad (9)$$

onde,

(f) se refere às condições finais de operação.

Finalmente, a contribuição de esgotos e de infiltração na rede coletora é determinada

como se segue:

$$Q_{tbacia} = Q_{maxbacia}/L_{bacia} \quad (10)$$

$$Q_{tf} = Q_{fmax}/LBT \quad (11)$$

Tabela 1 - Vazões totais (vazões de contribuição e de infiltração) para o dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário do bairro do Tambor localizado na Região Norte de Campina Grande, PB.

Vazões sem Infiltração e Vazões Totais para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Tambor (l/s)		
VAZÕES (l/s)	Q(l/s) S/Infiltr.	Qt(l/s)
Vazão máxima horária ,Qmh	20,71	24,72
Vazão máxima diária ;Qmd	13,80	17,81
Vazão média ; Qméd	11,50	15,51
Vazão mínima; Qmin	5,75	9,76
Contribuição de Esgotos e de Infiltração na Rede		
Contribuição total final, Q _{tf} (Q _{tf} =Q _{fmax} /LBT)	0,002063	

4.1 DEFINIÇÃO DA BACIA DE ESGOTAMENTO DO BAIRRO DO TAMBOR

Um levantamento topográfico foi realizado para traçar o perfil das ruas da bacia de esgotamento do Bairro do Tambor, localizado na Zona Sul de Campina Grande. A área de abrangência tem um formato triangular, e é delimitado ao sul pela Av. João Wallig, ao leste pela Av. Assis Chateaubriand e a norte/oeste pelo riacho do Meio (Prado). Foram levantadas as cotas nos cruzamentos de ruas e estacas foram locadas de 20 em 20 metros. Foi feito também o estudo de fundo de vale (talvegue) com vistas à definição dos coletores principais.

O lançamento dos esgotos dessa bacia é feito no Interceptor da Depuradora.

A vazão de infiltração total da rede coletora é de 4, 013 l/s, que permitiu o cálculo das vazões totais para as condições de operação final.

5.0 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas pela estagiária estão no âmbito da drenagem urbana mais especificadamente na área de esgotamento sanitário do entorno do Canal do Meio - Bairro do Tambor na obra 958 da Santa Bárbara Engenharia S/A.

Uma 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.

Obras de esgotamento sanitário abrangem grandes áreas e devido a isto, existem várias frentes ou trechos de serviços onde cada frente é composta por encarregado, pedreiro, encanador, apontador, serventes, ajudantes, eletricista (se necessário). Existe ainda um encarregado geral que coordena todos os encarregados de trecho e que trará diretamente com o engenheiro de produção.

Estes encarregados executam os trechos diante de **OS** (ordem de serviço) que são geradas diariamente pelo engenheiro de produção, como auxílio do topógrafo que traz informações dos trechos. Estas OS's são geradas a partir do projeto executivo e dos dados levantados em campo pelo topógrafo.

Na tabela 2 é apresentado um modelo de ordem de serviço usado na execução da obra 958.

Tabela 2 - Ordem de Serviço - Esgotamento sanitário do entorno do canal do meio/Obra 958

ESTACA		Nº DO		COTAS				DECLIVID.	Ø + e		ALT. GABARITOS		CORTE		ALT. E VOL. COLCHÃO DE AREIA		PROF.	LARG.	ALT. CAVALETES		BOTA	ÁREA	LAY-OUT DO TRECHO
INTEIRA	INTERM.	PV	TERRENO	COLETOR	1ª RÉGUA	2ª RÉGUA	(i)	Ø + e	1ª GAB.	2ª GAB.	SOB TB	SÔBRE TB	TOTAL	VOL.	TOTAL	VALA	1ª CAV.	2ª CAV.	FORA	DO TUBO			
0		40	498,107	496,907	499,057		0,020000	0,150	2,000		1,200	0,100	0,100	0,350	1,300	0,800	0,950						
0	+	10,00	497,955	496,707	498,857		0,020000	0,150	2,000		1,248	0,100	0,100	0,350	2,623	1,348	0,800	0,902		2,80	0,18		
1			497,785	496,507	498,657		0,020000	0,150	2,000		1,278	0,100	0,100	0,350	2,623	1,378	0,800	0,872		2,80	0,18		
1	+	10,00	497,565	496,307	498,457		0,020000	0,150	2,000		1,258	0,100	0,100	0,350	2,623	1,358	0,800	0,892		2,80	0,18		
1	+	19,00	497,395	496,127	498,277		0,020000	0,150	2,000		1,258	0,100	0,100	0,350	2,381	1,368	0,800	0,882		2,52	0,16		
<p>Profundidade média do trecho (m) 1,25 DATAS DE:</p> <p>Volume total escavado (m³) 39,01 ELABORAÇÃO:</p> <p>Classificação do tipo de solo escavado (%): IMPRESSÃO:</p>																							
<p>ELABORADA POR: VISTO DO ENGº FISCAL DA OBRA VISTO DO ENGº DA FIRMA Esc.T Esc.P Esc.RB Esc.RD EXPEDIÇÃO:</p>																							
CONVENÇÕES DO LAY-OUT:	SERVIÇOS EXECUTADOS - COLETORES	QUANTID.	SERVIÇOS EXECUTADOS - COLETORES	QUANTID.	SERVIÇOS EXECUTADOS - COLETORES	QUANT.	SERVIÇOS EXECUTADOS - LIGAÇÕES	QUANT.															
● PV Existente	Locação e nivelamento (m)	39,00	Escav.manual em terra até 2,00m (m³)		Colchão de areia (m³)		Escav.man em terra até 2,00m (m³)																
→ Coletor Existente	Assentamento de tubo PVC Ø (m) 0,150	39,00	Escavação mec.em terra até 2,00m (m³)		Bota - Fora (m³)		Escav.man em picar. até 2,00m (m³)																
○ PV Projetado	Transporte de tubo PVC Ø (m) de 0,150	39,00	Escavação mec.em terra de 2,00m a 4,00m (m³)		Escoramento contínuo (m³)		Real.comp.c/aprov.material (m³)																
→ Coletor Projetado	Sinalização aberta sem iluminação (m)	39,00	Escavação mec.em picarro até 2,00m (m³)		Escoramento descontínuo (m³)		Bota - Fora (m³)																
→ Trecho referente a presente OS	Tapumes em telas portáteis (m)	39,00	Escavação mec. Pij. de 2,00m a 4,00 (m³)		Rebalkamento de lençol freático (m)		Transp.e assent.tubo Ø 100mm (m)																
--- Linha referente a coletor existente	Retirada e repos.de pavim.em paralelep. (m)		Escavação em rocha até 2,00m (m³)		Esgotamento (HP x H)		Retir.e reposição de paralel. (m³)																
	Retirada e repos.de asfalto (m²)		Escavação em rocha de 2,00m a 4,00 (m³)		Fom e assent. PV Ø 1,20m até 2m		Retir.e reposição de asfalto (m²)																
	Passadiços em prancha de madeira (m)		Real.compac.c/aprov.do material (m³)		F.e assent. PV Ø 1,2 de 2 a 4m		Retir.e reposição de calçada (m²)																
OBS:							Caixa premeidada c/lampa																
							OBS:																

5.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE

5.1.1 ACOMPANHAMENTO DE CONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO

O acompanhamento do cronograma físico-financeiro foi uma atividade desenvolvida mensalmente pela estagiária.

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 das quantidades efetivamente realizadas no campo) e a análise econômica que é feita através da comparação entre os custos previstos realizados 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 realizado.

A seguir pode-se observar o cronograma físico da obra 958. O cronograma financeiro não pode ser apresentado.

Tabela 3 - Cronograma Físico/ Esgotamento sanitário do entorno do canal do meio/Obra 958

ETAPA/FASE	DISCRIMINAÇÃO	MESES																					
		jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	jul/09	ago/09	set/09	out/09	nov/09	dez/09	jan/10	fev/10	mar/10
I	ESGOTO SANITÁRIO - BAIRRO NOVO HORIZONTE			0,90%	0,91%	1,29%					0,55%	0,97%	10,80%	7,79%	2,04%	2,75%	6,59%	7,66%	0,60%	0,50%	10,20%	0,07%	5,27%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES			32,16%	7,84%	8,63%					0,28%	0,28%	0,77%	0,77%	0,77%	0,30%	0,31%	0,30%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%
2	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - SERVIÇOS					0,52%				0,70%	0,87%	0,20%	0,72%	0,89%	1,05%	11,20%	11,20%	13,71%	13,71%	13,71%	12,99%	5,02%	
3	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - MATERIAIS					0,73%				4,05%	2,40%	13,62%	0,32%	2,17%	3,50%	12,44%	12,44%	16,28%	16,28%	16,28%			
4	REDE COLETORA DE ESGOTO - SERVIÇOS				0,87%	1,39%					12,60%	0,99%	13,51%	11,55%	2,42%	3,34%	4,24%	0,31%	0,31%	0,31%	7,07%	7,73%	5,27%
5	REDE COLETORA DE ESGOTO - MATERIAIS				2,80%	2,85%					19,04%	6,18%	16,43%	0,02%	1,40%	1,28%	0,80%	0,05%	0,05%	0,05%	12,32%		
II	ESGOTO SANITÁRIO - BAIRRO TAMBOR	0,69%	0,46%	1,63%	2,31%	1,03%					2,36%	0,51%	0,07%	0,07%	0,51%	0,51%	10,39%	10,39%	13,65%	13,65%	11,32%	16,30%	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	0,02%	43,72%	0,17%	0,01%	0,01%					3,57%			0,70%	0,05%	1,20%	1,20%	1,22%	0,70%	0,70%	0,70%	0,70%	
2	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - SERVIÇOS			0,12%	0,21%						0,26%						12,09%	11,39%	16,77%	16,77%	16,01%	12,35%	12,35%
3	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - MATERIAIS			0,04%	0,52%						45,36%						0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	
4	REDE COLETORA DE ESGOTO - SERVIÇOS	0,74%	1,34%	4,39%	4,04%	1,22%					2,22%	1,09%		1,04%	0,00%	7,02%	11,22%	11,69%	11,22%	11,47%	11,22%	14,20%	
5	REDE COLETORA DE ESGOTO - MATERIAIS	1,29%	1,40%	0,17%	3,18%	1,32%					1,30%	3,04%		0,04%	0,00%	14,09%	14,30%	14,30%	14,30%	14,43%			
III	ESGOTO SANITÁRIO - BAIRRO VELAME (CATOLÉ DE ZE FERREIRA)											0,39%	1,59%	12,40%	0,53%	0,10%	0,09%	10,03%	13,19%	19,01%	0,50%	4,30%	1,22%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES											43,36%	0,00%	12,07%	12,07%	11,73%	3,62%	1,06%	1,06%	1,06%	1,06%	1,06%	
2	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - SERVIÇOS															1,07%	11,17%	11,11%	23,09%	21,43%	10,09%	10,09%	10,09%
3	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - MATERIAIS															2,50%	19,22%	19,22%	19,23%	19,23%	20,63%		
4	REDE COLETORA DE ESGOTO - SERVIÇOS											0,46%	1,32%	20,05%	13,49%	11,28%	0,25%	0,70%		0,00%	0,00%		
5	REDE COLETORA DE ESGOTO - MATERIAIS											0,30%	0,37%	19,35%	16,05%	16,00%	24,00%	14,00%					
IV	ESGOTO SANITÁRIO - BAIRRO JD VITORIA																			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES																			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - SERVIÇOS																			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3	LIGAÇÕES DOMICILIARES (INTERNAS E EXTERNAS) DE ESGOTO - MATERIAIS																			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4	REDE COLETORA DE ESGOTO - SERVIÇOS																			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	REDE COLETORA DE ESGOTO - MATERIAIS																			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Percentual mensal (%)		0,28%	0,87%	0,86%	1,35%	0,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,34%	4,62%	4,96%	5,50%	3,04%	4,79%	7,65%	6,90%	13,10%	11,03%	11,15%	8,76%	7,00%
Percentual acumulado (%)		0,28%	1,16%	2,04%	3,39%	4,26%	4,26%	4,26%	4,26%	4,26%	8,59%	13,21%	17,86%	23,79%	26,83%	31,62%	39,27%	46,17%	61,27%	73,10%	84,25%	93,00%	100,00%

5.1.2 CONTROLE DE CONSUMO DE INSUMOS: MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E MÃO-DE-OBRA

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

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

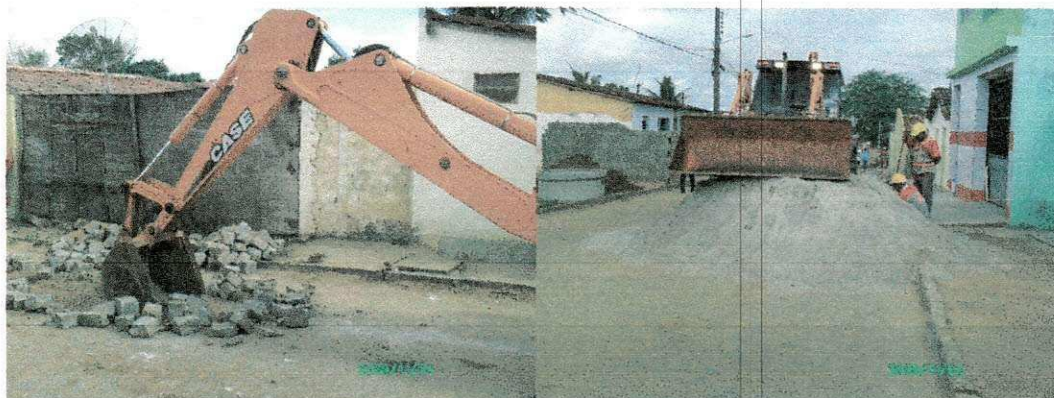


Figura 1 – Equipamentos

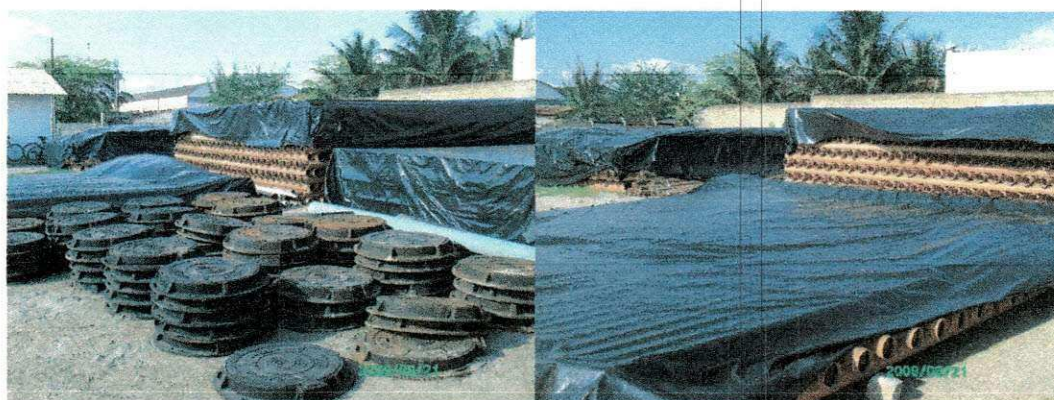


Figura 2 – Materiais

5.2 EXECUÇÃO DE OBRA

5.2.1 ANÁLISE DE PROJETOS E DESENVOLVIMENTO DE *AS BUILT* 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, a estagiária realizou atividades de atualização do projeto de esgotamento sanitário do entorno do canal do meio – Bairro do Tambor.

Na figura 3 pode ser observada a versão atual do projeto de esgotamento sanitário para o bairro do Tambor.

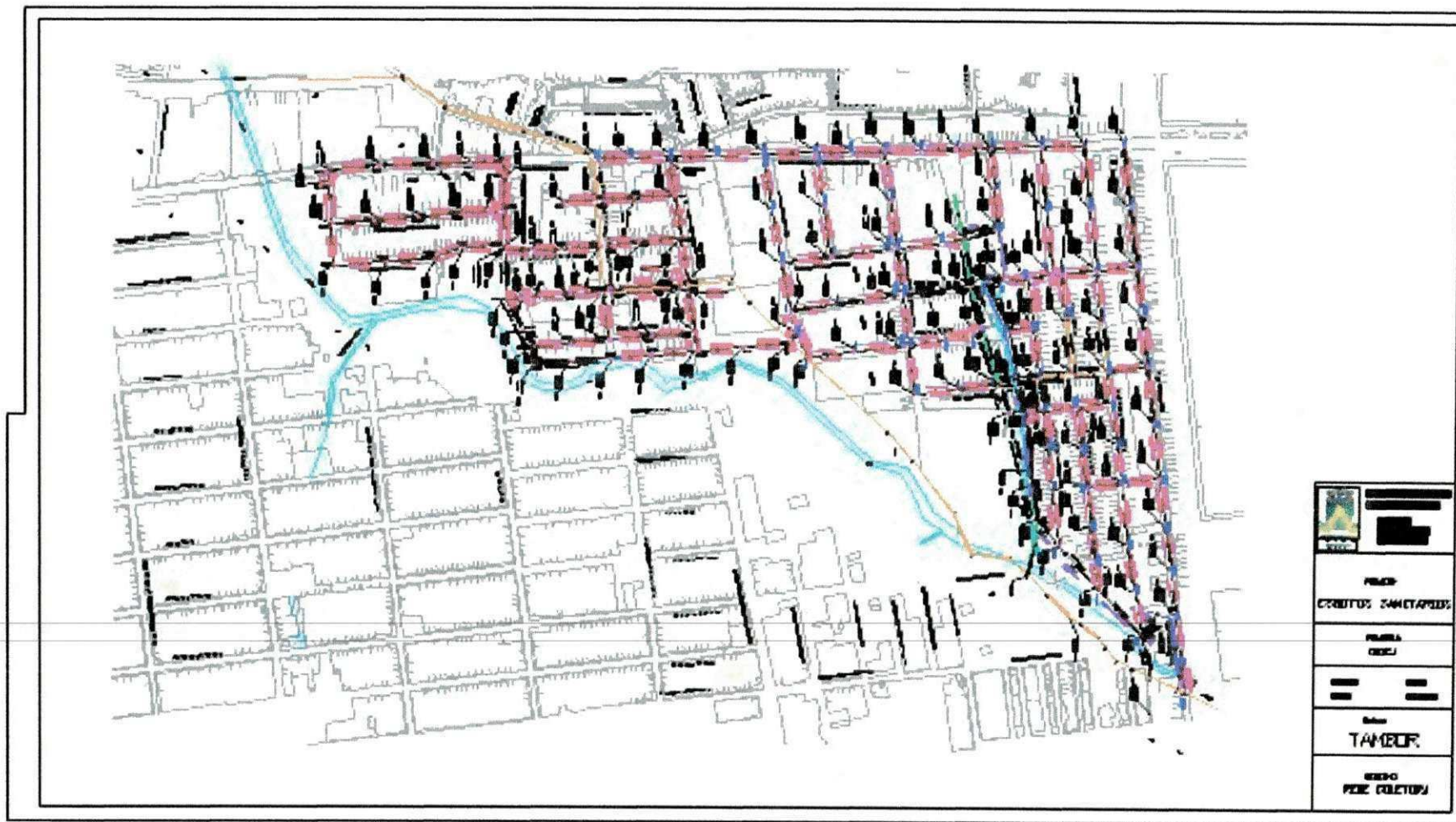


Figura 3 - Planta da rede coletora - Bairro do Tambor

5.2.2 CONTROLE TECNOLÓGICO E GEOTÉCNICO DOS SERVIÇOS

A estagiária atuava diariamente na 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. A estagiária era responsável ainda pelo envio dos corpos de prova para a ATECEL para verificação da resistência aos 7 e aos 28 dias.

No tocante ao controle geotécnico a estagiária atuava durante a execução dos serviços de reaterro de vala compactado.

A seguir pode-se observar algumas figuras da execução e acompanhamento dos citados serviços.



Figura 4 - Controle tecnológico do concreto

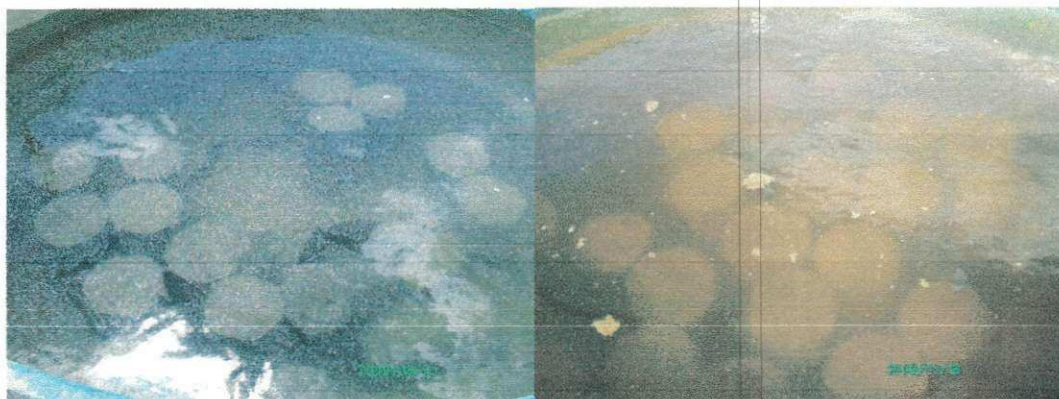


Figura 5 - Controle tecnológico do concreto



Figura 6 – Produção de corpos de prova de concreto

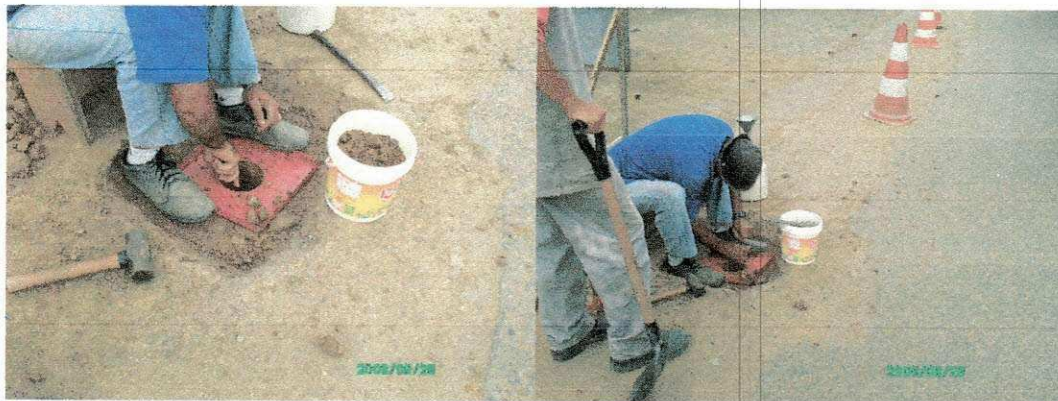


Figura 7 – Controle geotécnico



Figura 8 – Controle geotécnico

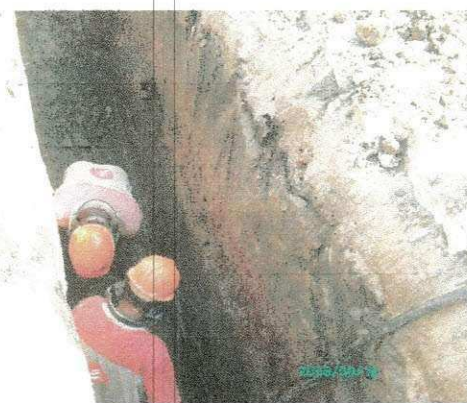
5.2.3 ACOMPANHAMENTO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O acompanhamento e execução dos serviços foram atividades desenvolvidas pela estagiária 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, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 pode-se observar alguns serviços executados e acompanhados pela estagiária.



(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

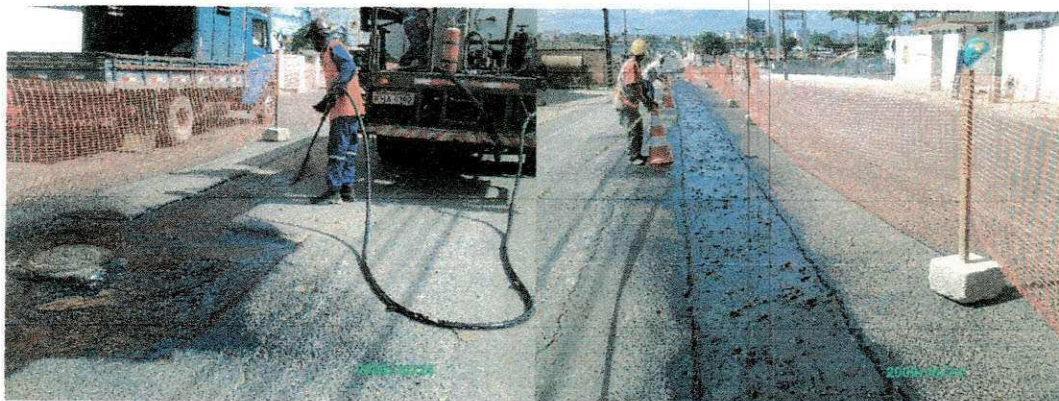


Figura 16 – Recapeamento de ruas cortadas pela rede coletora

5.3 MEDIÇÃO DE SERVIÇOS

5.3.1 MEDIÇÃO DE SERVIÇOS DE SUBEMPREENHEIROS E MEDIÇÃO DE SERVIÇOS EXECUTADOS

As atividades desenvolvidas pela estagiária relacionadas como 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.

Na tabela 4 pode-se observar um exemplo de uma planilha de medição de subempreiteiro.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

Com as atividades desenvolvidas, a estagiária desenvolveu a capacidade de solucionar problemas que surgiram na execução dos serviços, desenvolveu 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 da aluna como profissional.

Devido à atuação da estagiária 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.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDES, Carlos. **ESGOTOS SANITÁRIOS**. Editora Universitária/ UFPB. João Pessoa/PB, 1997. P. 435

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

TONIOLO, F. S. **RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR**. Acesso em: 06/11/2009
Disponível em: <http://www.civil.ita.br>