



**UNIVERSIDADE TIRADENTES**  
**ENGENHARIA CIVIL**

**WEVERTON GABRIEL DO NASCIMENTO MENDONÇA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**Aracaju**

**Novembro, 2015**

**WEVERTON GABRIEL DO NASCIMENTO MENDONÇA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Relatório de Estágio apresentado como requisito parcial de avaliação da disciplina de Estágio Supervisionado, ministrada pela Profª. Marcela de Araujo Hardman Cortes, no 2º semestre de 2015.

**Aracaju**

**Novembro, 2015**

*“Nenhum obstáculo será grande, se  
a sua vontade de vencer for maior!”*

*(Autor desconhecido)*

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVO .....	6
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	6
3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	6
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA .....	7
3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO .....	7
4. REVISÃO BIBLIOGRAFICA .....	8
4.1 TOPOGRAFIA .....	8
4.2 MARCAÇÃO DA OBRA .....	10
4.3 MOVIMENTAÇÃO DA TERRA .....	10
4.4 CONTENÇÃO DAS ENCOSTAS .....	11
4.5 REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO .....	13
4.6 CONCRETAGEM .....	14
4.7 ACABAMENTOS FINAIS .....	16
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	17
5.1 MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO .....	17
5.2 DIMENSIONAMENTO DO DIGESTOR ANAERÓBICO DE FLUXO ASCENDENTE (DAFA) .....	18
5.2.1 DQO E DBO DO ESGOTO .....	19
5.2.2 VOLUME DO REATOR (V) .....	19
5.2.3 SEÇÃO HORIZONTAL (S) .....	19
5.2.4 LADO DO DIGESTOR (L) .....	19
5.3 DIMENSIONAMENTO DO FILTRO AERÓBIO SUBMERSO ... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.3.1 DIMENSIONAMENTO DAS CÂMERAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.2 DIMENSIONAMENTO DA ÁREA SUPERFICIAL DA CÂMERA DE SEDIMENTAÇÃO .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.3 POTÊNCIA DE AERAÇÃO .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.0 CONCLUSÃO .....	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21

# 1. INTRODUÇÃO

O propósito da atividade de estágio supervisionado é inserir o estudante no ambiente de trabalho, visando o aprendizado de competências próprias da atividade profissional, podendo também colocar o que foi aprendido em sala de aula em prática, e atestar como é importante aliar teoria e prática profissional. É uma experiência essencial ao graduando de qualquer área de atuação, tanto para a vida cidadã quanto para o que se vai encontrar no mercado de trabalho desenvolvendo assim comportamentos profissionalizantes.

O atual relatório, apresentado pelo discente Weverton Gabriel do Nascimento Mendonça, graduando no curso de Engenharia Civil pela Universidade Tiradentes (UNIT), com a previsão de conclusão em dezembro de 2015, descreve conhecimentos e práticas observadas durante o estágio supervisionado realizado na empresa Casa Nova Construtora com o objetivo de relatar as atividades desenvolvidas durante o período de estágio, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Marcela de Araujo Hardman Cortes, e supervisionado pela engenheira civil Fernanda Mara de Oliveira.

O estágio foi realizado dentro do prazo pré-estabelecido no plano de estágio, com carga horária de 30 horas semanais, sendo, 6 horas diárias na prestação dos serviços, com o principal objetivo de tornar o aluno apto a desenvolver liderança no campo e procedimentos executivos dos serviços no ramo da construção civil. As atividades foram focalizadas principalmente no dimensionamento e na etapa inicial de execução de um digestor anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA) destinado ao tratamento de efluentes de 240 famílias de um condomínio residencial assim como, os desafios encontrados para a concretização desta etapa.

O relato inicia desde a etapa dimensionamento e locação da obra: topografia e marcação, passa pela movimentação de terra (escavação), contenção de encostas, rebaixamento do lençol freático, ajustes preliminares a concretagem, concretagem propriamente dita, cura do concreto, desmolde e por fim os acabamentos finais.

De acordo com (SOUZA,1990) a prática enriquece o conhecimento teórico adquirido na Universidade, resultando em um maior aproveitamento no aprendizado da Engenharia.

A atividade desenvolvida no estágio supervisionado conforme o acordo de cooperação e termo de compromisso de estágio firmado para executar as atividades de

liderança e procedimentos dos serviços foi realizado na cidade de Aracaju SE, durante o segundo semestre de 2015, na empresa Casanova Construtora, Especializada em construções prediais, atendendo grande quantidade de clientes em Aracaju SE.

## **2. OBJETIVO**

Este trabalho tem por objetivo abordar a parte prática de dimensionamento e execução de um digestor de anaerobiose de fluxo ascendente (DAFA), em algumas de suas etapas construtivas, aplicando o conhecimento teórico adquirido na graduação.

### **2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Colocar em prática o conhecimento adquirido em sala de aula;
- Fazer o dimensionamento das etapas de um digestor de anaerobiose;
- Projetar como serão executadas as atividades, pois com isso pode causar prejuízo para aquela obra.
- Acompanhar uma pequena etapa na frente de trabalho.

## **3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

Nome da Empresa: Casa Nova Habitação e Construções

Endereço Completo: Rua Deputado Ulisses Andrade, 861 - Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000

Histórico: A Casa Nova Habitações e construções tem por finalidade realizar atividades especializadas de engenharia em operações de repasse cujas atividades podem ser voltadas à infraestrutura urbana, pavimentação de ruas, reformas, ampliações, e construções de edifícios.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

Este relatório tem por finalidade descrever o Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário para o Condomínio Residencial “Encantos do Norte”, composto por 15 blocos, sendo 10 com 02 quartos e 05 com 03 quartos, com área construída aproximadamente de

14.216,31m<sup>2</sup>, situado na Rua G, esquina com Rua F, s/nº, Bairro Soledade, na cidade de

Aracaju/SE.

### 3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

Os despejos sanitários dos blocos do Condomínio Residencial serão coletados através de tubos e conexões em PVC rígidos até as caixas de inspeção e passagem (em alvenaria e concreto), e destes lançados gravitacionalmente até os Sistemas de Tratamento de Esgoto Sanitário composto por Reator DAFA (ou UASB) e Filtro Aeróbio Submerso.

Serão adotados para o empreendimento 02 (dois) Sistemas de Tratamento de Esgoto Sanitário, o 1º Sistema atenderá aos blocos 01, 02, 11 a 15, e o 2º Sistema atenderá aos blocos 03 a 10, ambos compostos por 01 (um) Reator DAFA (ou UASB) e 01 (um) Filtro Aeróbio Submerso tendo como destino final Rede de Drenagem. Conforme projeto em anexo.

Todo o sistema de tratamento foi dimensionado de acordo com a NBR 7229, NBR1396, norma da ADEMA, resoluções do CONAMA, bibliografia técnica, condições do terreno e situação atual do empreendimento.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Para QUEIROZ (2013), a construção civil é o termo que engloba a confecção de obras como edifícios, pontes, barragens, fundações de máquinas, estradas, aeroportos e outras infraestruturas, onde participam arquitetos e engenheiros civis em colaboração com técnicos de outras disciplinas. É um dos setores do mercado produtivo que se faz presente em todos os locais. É, portanto, de grande abrangência e diversificações em suas atividades, por isso tem ocasionado um ótimo crescimento.

### 4.1 TOPOGRAFIA

De acordo VEIGA, L. A. K.; CINTRA, J. P (2000), o homem sempre necessitou conhecer o meio em que vive, por questões de sobrevivência, orientação, segurança, guerras, navegação, construção, etc. No começo a representação do espaço baseava-se na observação e descrição do meio. Incumbe salientar que alguns historiadores dizem que o homem já fazia mapas antes mesmo de desenvolver a escrita. Com o passar do tempo foram surgindo técnicas e equipamentos de medição que facilitaram a obtenção de dados para posterior representação.

A Topografia foi uma das ferramentas utilizadas para realizar estas medições. Etimologicamente a palavra TOPOS, em grego, significa lugar e GRAPHEN descrição, assim, de uma forma bastante simples, Topografia significa descrição do lugar. (VEIGA,2000).

O objetivo principal dela e o estudo e aplicação dos processos de medidas baseados na geometria aplicada onde os elementos geométricos (ângulos e distâncias) são obtidos através de instrumentos topográficos tais como teodolitos, taqueômetros, estações totais, níveis, receptores GPS, trenas, miras e etc. topografia divide-se em planimétrica e altimetria.

De acordo com a NBR 13133 (ABNT, 1991, p. 3), Norma Brasileira para execução de Levantamento Topográfico, o levantamento topográfico é definido por:

“Conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhe visando a sua exata representação planimétrica numa escala pré-determinada e à sua representação altimetria por intermédio de curvas de nível, com equidistância também pré-determinada e/ou pontos cotados.”

Também é o objetivo desta norma estabelecer condições exigíveis para a execução de um levantamento topográfico que devem compatibilizar medidas angulares, medidas lineares, medidas de desníveis e as respectivas tolerâncias em função dos erros, relacionando métodos, processos e instrumentos para a obtenção de resultados compatíveis com a destinação do levantamento, assegurando que a propagação dos erros não exceda os limites de segurança inerentes a esta destinação (ABNT,1991, p.1).

#### APARELHAGEM

Para a realização de atividades topográficas são recomendados os seguintes instrumentos: teodolitos, níveis e medidores eletrônicos de distâncias (MED). A categorização de teodolitos, conforme DIN 18723, e geralmente definida pelos fabricantes. Ou devem ser efetuadas por entidades oficiais e/ou universidades em bases adequadas para a classificação de teodolitos. Os níveis são classificados, segundo desvio-padrão de 1km de nivelamento e os MED são classificados segundo o desvio padrão.

#### APERELHOS AUXILIARES

Para a execução das operações topográficas são propostos os seguintes instrumentos auxiliares: prumos esféricos, trenas, miras, prismas, termômetros, psicrômetro, sapatas, baliza e para-sol.

## 4.2 MARCAÇÃO DA OBRA

Marcar ou locar a obra é uma das etapas de maior importância na construção. Ela consiste em medir e assinalar no terreno a posição dos furos ou valas de fundações, paredes, colunas e outros detalhes, tudo de acordo com o projeto (MELLO,2009).

São utilizadas os seguintes equipamentos e ferramentais para locação e marcação de um gabarito: teodolito e níveis de mangueira, trena metálica de 30 metros, linhas de nylon, nível e nível de pedreiro.

De acordo com MELLO (2009) se a locação da obra for feita com erros de medidas, esquadro, etc., a mesma terá prejuízos em função do aumento de materiais empregados (pois as dimensões do projeto são alteradas, aumentando assim o desperdício de materiais), e do tempo gasto para construir novamente, ou seja, refazer o que já foi construído. Trata-se então de uma das etapas mais importantes de uma obra e que merece atenção especial quando se está realizando.

## 4.3 MOVIMENTAÇÃO DA TERRA

Contíguo de operações de escavações, carga, transporte, descarga, compactação e acabamento executados a fim de passar-se de um terreno no estado natural para uma nova conformação topográfica desejada. (CARDÃO,1969)

De acordo com (CARDAO,1969), essa etapa consiste no ato de remanejamento de material de uma área para a outra do terreno. Tal manobra requer atenção e segurança a fim de se reduzir acidentes no canteiro de obra. Antes da escavação propriamente dita, se faz necessário alguns estudos preliminares que determinarão a tipologia do terreno a ser movimentado com a sua geologia e nível de lençol freático.

A escavação do corte envolve a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços dentro das condições especificadas em projeto, atingindo as produtividades necessárias. (CARDÃO,1969)

Possível citar alguns dos equipamentos mais utilizados para movimentação de terra: retroescavadeira, pá carregadeira, bobcat, escavadeira hidráulica dentre outras.



Figura 3.1- Movimentação da terra

## 4.4 CONTENÇÃO DAS ENCOSTAS

Consiste no estudo e controle da estabilidade de taludes em solos, rocha ou mistos, componentes de encostas naturais ou resultantes de cortes; abrange, também as condições para projeto, execução, controle e amparo de obras de estabilizações. De acordo com a NBR11682 as atividades relacionadas com a estabilização de taludes ou com a minoração dos efeitos de sua instabilidade podem ser organizadas em ordem cronológicas nas etapas desenvolvidas, são elas:

### . Investigações preliminares

Baseado na NBR 11682 essa etapa consiste onde deverá ser pesquisado os dados históricos disponíveis relativos à topografia, geologia e dados geotécnicos locais, além de

informações sobre ocupações, condições de vizinhança, cursos de água, históricos de deslizamentos e demais características que permitam a visualização da encosta em questão, inclusive sob o aspecto de inserção no ambiente. O levantamento inclui consulta a mapas regionais ou setoriais de risco e de susceptibilidade de escorregamentos, bem como a mapas geotécnicos e geológicos, quando disponíveis. A consulta a esses mapas deverá ser feita junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais competentes, podendo ser complementada por estudos disponíveis em universidades e centros de pesquisa, através de teses e relatórios de pesquisa.

De acordo com a NBR 11682 que estabelece alguns critérios necessários como :

### **Vistoria da área por engenheiro geotécnico e/ou geólogo de engenharia**

Consiste em uma inspeção detalhada ao local em estudo, por engenheiro geotécnico e/ou geólogo de engenharia, após a qual deverá ser emitido um laudo de vistoria com informações básicas sobre o local, data da vistoria, tipo de ocupação, tipo de vegetação, condições de drenagem, tipo de relevo e natureza da encosta, geometria, existência de obras de contenção (com indicativo do seu estado atual), condições de saturação, indícios de artesianismo, natureza do material, possibilidade de movimentação, grau de risco, tipologia de possíveis movimentos, indicação de elementos em risco (vidas e propriedades), tipo provável de superfície de deslizamento e possíveis consequências.

O laudo deverá ser complementado por uma descrição detalhada da vistoria, incluindo obrigatoriamente um documentário fotográfico e um croqui indicativo dos pontos mais relevantes observados. Deverá ainda ser indicado, se possível, o diagnóstico preliminar sobre as causas de instabilidades já ocorridas e/ou a possibilidade de instabilizações iminentes. No laudo de vistoria deverá constar, em local de destaque, a identificação profissional do responsável pela vistoria.

### **Execução da obra**

Compreende a execução propriamente dita, fiscalização técnica, controle tecnológicos das matérias de construção, acompanhamento dos desenvolvimentos de obra, mediante inspeção ou instrumentação, cadastro final da obra “como executada”

### **Investigações do terreno**

O objetivo principal das investigações é definir seções transversais e longitudinais à encosta que represente, com a maior fidelidade possível, as características topográficas e geológico-geotécnicas do talude em estudo, ressaltando a estratigrafia e as propriedades geotécnicas.

### **Conservação da obra**

De acordo com a análise de avaliação do desempenho e em conformidade com o tipo de instabilidade, deverá ser planejado o programa básico de manutenção da obra, incluindo a definição da periodicidade das observações e dos trabalhos de manutenção.

## **4.5 REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO**

As obras de rebaixamento do lençol freático estão intimamente relacionadas as obras subterrânea. Em maciços de elevada permeabilidade é comum a utilização de rebaixamento do lençol freático a partir da superfície. Ao longo dos anos foram estudados e criados vários sistemas para a execução do rebaixamento (CAPUTO,1897).

Segundo Caputo (1987), o processo de rebaixamento do lençol freático pelo processo de ponteiros filtrantes foi utilizado pela primeira vez em 1896 na Alemanha. Com o decorrer dos anos, passou a ser o método mais utilizado e executado, na maioria das vezes, com êxito.

### **Ajustes preliminares a concretagem**

De acordo com Caputo (1987) essa etapa consiste na preparação das matérias que serviram como base a concretagem propriamente dita, são elas:

1. Concreto Magro;
2. Forma de contenção para aplicação concreto magro;
3. Areia media ou grossa lavada;
4. Formas de contenção para fundação;
5. Locação da armadura metálica

## **4.6 CONCRETAGEM**

Após posicionamento das formas e armaduras metálicas da fundação, esse é o momento da concretagem dessa primeira etapa.

De acordo com Caputo (1987) o concreto deve obedecer às especificações presentes no projeto estrutural fornecido previamente por um profissional capacitado em cálculo estrutural. Quando o volume do material for insignificante, esse poderá ser processado no próprio canteiro de obra através de traços fornecidos previamente e emprego de aditivos quando necessário. Quando o volume do material for considerável, é recomendável que seja realizada a terceirização desde produto pois dessa maneira serão minimizadas as variações quanto a proporção do concreto final.



Figura 3.2- Preparação da Concretagem



Figura 3.3 -Concretagem

## 4.7 ACABAMENTOS FINAIS

Nesta etapa o digestor de anaerobiose de fluxo ascendente (DAFA) encontra-se estruturalmente completo. Com isso dá-se início a instalação das tampas de manutenção, declividades e tubulações de entrada e saída de efluentes que constam em projeto sanitário. Cada projeto completara um modelo próprio de modelo próprio deum DAFA, com cálculos baseados na demanda diária do empreendimento.NBR13969.

## 4.8 DIMENSIONAMENTO DE UM DAFA PARA COMUNIDADES HABITACIONAIS

Conforme o Manual de Saneamento da FUNASA (2006), todo esgoto gerado tem como destino final um corpo d'água. O lançamento destes efluentes em quantidades superiores à capacidade de autodepuração do corpo receptor pode gerar contaminação das águas, proporcionarem danos ao meio ambiente e prejuízos à saúde pública. No que tange a questão da preservação do meio ambiente, o lançamento de esgotos ocasiona a depleção do oxigênio dissolvido, podendo provocar a morte de peixes e outros organismos aquáticos e transmissão de doenças de veiculação hídrica.

Os esgotos são compostos por constituintes físicos, químicos e biológicos. Desde que não haja significativa contribuição de despejos industriais a composição do esgoto doméstico ou sanitário é razoavelmente constante. Os efluentes contem aproximadamente 99,9% de água, e apenas 0,1% de sólidos.Os esgotos industriais além da matéria orgânica, podem conter substâncias químicas tóxicas ao homem e outros animais (MOTA, 1997).

No projeto de um DAFA tratando esgotos domésticos, o dimensionamento é feito em função da carga hidráulica, e não pela carga orgânica, por isso a velocidade ascensional passa a ser de fundamental importância, pois velocidades elevadas resultam na perda de biomassa do sistema reduzindo a estabilidade do processo.

Um projeto bem elaborado de um DAFA geralmente costuma obter uma eficiência média de 65% de remoção de DQO e 70% de remoção de DBO. Normalmente, o efluente doméstico tratado por este tipo de unidade apresenta uma DBO inferior a 120 mg/L, valores esses influenciados pelo tempo de detenção hidráulico (JORDÃO e PESSÔA, 2005).

DQO é a abreviatura de Demanda Química de Oxigênio, e significa a quantidade de oxigênio consumido na oxidação química da matéria orgânica existente na água DBO é a abreviatura de Demanda Bioquímica de Oxigênio, e significa o consumo de oxigênio através de reações biológicas e químicas

## **5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

### **5.1 MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

Consiste na etapa inicial de dimensionamento do sistema para isso e necessário o número total de habitantes em relação a contribuição por despejo assim chegando na vazão média necessária para dar início aos cálculos estruturais.

Ocupação: **CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR**

- a) Número de contribuintes por apartamento:  $N = 06$  habitantes (visto que o empreendimento possui 2 quartos, e de acordo com a Resolução nº 04/80), para os blocos 01 a 10;
- b) Número de contribuintes por apartamento:  $N = 7$  habitantes (visto que o empreendimento possui 3 quartos, e de acordo com a Resolução nº 04/80), para os blocos 11 a 15;
- c) Número de pavimentos: 04;

- d) Número de apartamentos por andar: 04;
- e) Número de blocos com 2 quartos: 10;
- f) Número de blocos com 3 quartos: 05;
- g) Número total de habitantes:  $(6 \times 4 \times 4 \times 10 + 7 \times 4 \times 4 \times 5) = N_1 = 1.520$  habitantes;
- h) Contribuição de despejo:  $C_1 = 130$  litros/pessoa.

Ocupação: **FUNCIONÁRIOS**

- a) Número de contribuintes:  $N_2 = 08$  (funcionários)
- b) Contribuição de despejo:  $C_2 = 50$  litros/pessoa

Ocupação: **SALÃO DE FESTAS**

- a) Número de contribuintes:  $N_3 = 200$  (pessoas);
- b) Contribuição de despejo:  $C_3 = 6$  litros/pessoa.

**Vazão Média ( $Q_{\text{méd}}$ )**

**$Q_{\text{méd}} = N^{\circ}$  de habitantes x Contribuição por despejo**

$$Q_{\text{méd}} = (N_1 \times C_1 + N_2 \times C_2 +$$

$$Q_{\text{méd}} = 199.300,00 \text{ lts/dia}$$

$$Q_{\text{méd}} = 2,307 \text{ lts/s}$$

## 5.2 DIMENSIONAMENTO DO DIGESTOR ANAERÓBICO DE FLUXO ASCENDENTE (DAFA)

Nessa etapa foi dado início aos cálculos de dimensionamento do sistema (DAFA) que consiste nos cálculos de volume do reator, seção horizontal, lado do digestor entre outras.

### 5.2.1 DQO E DBO DO ESGOTO

DBO do esgoto: 300 mg/L

A DQO do esgoto é considerada o dobro da DBO, ou seja, 600 mg/L

### 5.2.2 VOLUME DO REATOR (V)

$$V = Q_{med} \cdot t$$

O tempo de detenção (t) adotado é de 6 horas

$$V = 2,307(L/s) \times 6 \times 3,6$$

$$V = 49,831m^3$$

Portanto, o volume do reator será bem menor que o máximo recomendado que é de 1.500 m<sup>3</sup>

### 5.2.3 SEÇÃO HORIZONTAL (S)

Adotando 02 (dois) DAFAS com profundidade igual a 3,0m, temos:

$$S = \left( \frac{49,83}{2} \right) / 3$$

$$S = 8,30m^2$$

### 5.2.4 LADO DO DIGESTOR (L)

Considerando a seção retangular,  $S = 8,30m^2$  e  $L = 1,70$ , temos:

$$S = L \times B$$

$$8,30 = L \times 1,70$$

$$B = 4,88m \cong 4,90m$$

Logo, será executado 02 (dois) DAFAS com as dimensões,  $L=4,90m$ ,  $B=1,70m$  e  $H=3m$

## 6.0 CONCLUSÃO

A afluência dos conhecimentos adquiridos na universidade e em uma obra torna o profissional lúcido e orientado para lidar com os desafios na qual enfrentará na sua jornada de trabalho.

Observou-se que o tratamento anaeróbico de efluentes é um processo de baixo custo, e encontra-se pronto para ser considerado como simples e confiável. O uso combinado de um DAFA seguido de um filtro de anaerobiose apesar de não oferecer uma eficácia no tratamento de patógenos, pode reduzir consideravelmente a produção de lodo com baixo custo operacional e com isso uma redução da área necessária para implantação, menor consumo de energia, menor necessidade de nutrientes, e a possível utilização energética do biogás.

Além disso foi observado com os estudos e análises de dimensionamento que o DAFA apresenta algumas desvantagens em relação a sua baixa eficiência quanto à remoção de patógenos e nutrientes, sendo isto bastante compreensível, considerando-se o baixo tempo de detenção hidráulica deste tipo de digestor.

Durante esses poucos dias de convívio em um canteiro de obras foi possível compreender como as atividades e serviços são realizados. As decisões que antes pareciam simples de ser resolvidas em um planejamento, tornam-se desafiadoras frente as intercorrências do dia-a-dia de uma obra. Nesse momento dois fatores são indispensáveis para o sucesso no trabalho, que é a experiência profissional, facilitando a tomada de decisões em tempo hábil e a união da equipe, realizando tarefas em sinergia.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13133: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1991. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 11682: Estabilidade das Encostas. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). DIN 18723: Conteúdo da folha para desenho técnico. Rio de Janeiro, 1988.

CAPUTO, H.P; Mecânica dos solos e suas aplicações, vol.2, 6ª Edição, Livros Técnicos e científica editora, Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <http://engenharia.anhembibr/tcc-04/civil-24.pdf>;

CARDÃO. Etapas de movimentação da terra. São Paulo: Atlas, 1969. 156 p.

JORDÃO e PESSÔA et al. O uso do filtro anaeróbio para pós-tratamento de efluentes de reatores no Brasil. X Simpósio Luso-Brasileiro de engenharia sanitária ambiental. APESB/APRH/ABES, 2005. CD-ROM. Disponível em: [http://www.hemfibra.com.br/artigos/\\_arquivos/pos\\_trat\\_filtro\\_anaerobico.pdf](http://www.hemfibra.com.br/artigos/_arquivos/pos_trat_filtro_anaerobico.pdf);

MELLO. Trimble 5600. Disponível em <http://construfacilrj.com.br/guia-completo-sobre-locao-de-obra/>. Acesso em 10 de nov. 2015.

MOTTA, 1997 et al. **Filtros anaeróbios com fluxo ascendente e fluxo descendente.** PROSAB-UFRN Núcleo tecnológico. Campus Universitário Natal, RN. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/prosab/livros/coletanea2/ART20.pdf>;

QUEIROZ, Erico. DAFAS em Edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2013.

SOUZA, Fernando Henrique. DAFA. Materiais, execução e controle Tecnológico, Brasília, 1990.

VEIGA, L. A. K.; CINTRA, J. P. Estações totais e a interface com o computador. In: Simpósio Latino Americano de Agrimensura e Cartografia. 2000, Foz do Iguaçu. Resumos... Foz do Iguaçu, 2000.

VEIGA, L. A. K. Sistema para Mapeamento Automatizado em campo: conceitos, metodologia e implantação de um protótipo. São Paulo, 2000. 201p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.