

APRESENTAÇÃO

A YC Engenharia apresenta à CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, os **Levantamentos Geotécnicos** do Sistema de Esgoto Sanitário da cidade de **Ubaí** / MG.

O trabalho foi desenvolvido com a orientação dos técnicos da CODEVASF, nas etapas de definições e diretrizes, tendo havido um acompanhamento efetivo e uma soma de esforços para o bom resultado do empreendimento.

O presente trabalho é composto dos seguintes volumes:

- Volume 1 – Estudo de Reconhecimento;
- Volume 2 – Estudo de Concepção e Viabilidade;
- Volume 3 – Levantamentos Topográficos;
- Volume 4 – Projeto Básico;
- **Volume 5 – Levantamentos Geotécnicos;**
- Volume 6 – Projeto Elétrico;
- Volume 7 – Projeto Estrutural;
- Volume 8 – Manual de Operação e Manutenção;
- Volume 9 – Resumo do Projeto.

Data da Licitação: 17/10/2007

Nº do Edital: 30/2007

Contrato de Prestação de Serviço: N°0.06.08.0025.00

Ordem de Serviço: N°01

Responsável Técnico:

Período: 30/01/08 a 30/07/08

Luiz Casuo Yamatogi CREA 10.870/D - MG

Emissão: Fevereiro/2008

Coordenação: CODEVASF

Revisão: B- Setembro/2008

YC ENGENHARIA LTDA.
Engº Luiz Casuo Yamatogi

SUMÁRIO

VOLUME 5 – LEVANTAMENTOS GEOTÉCNICOS

1. INTRODUÇÃO	6
2. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA.....	8
3. ESTUDOS DESENVOLVIDOS	10
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	13
5. ANEXOS	15

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A área de implantação da ETE foi investigada em subsuperfície através de sondagens à percussão e a trado, com intuito de verificar a disposição espacial dos estratos e posição do NA, além de embasar as estimativas quanto as suas características geotécnicas de resistência ao cisalhamento, compressibilidade e permeabilidade.

As sondagens foram executadas em duas etapas, nos meses de abril e julho/ 08, respectivamente.

O arranjo geral das estruturas de terra foi preliminarmente estabelecido a partir dos resultados das sondagens da primeira etapa: três sondagens à percussão com três deslocamentos (SP's 01 a 03 e 01A a 03A) e nove sondagens a trado (ST's 01 a 09).

Efetuuou-se a locação dos furos de sondagem da segunda etapa com base no arranjo estabelecido, sendo executadas seis sondagens à percussão (SP's 04 a 09) e dezesseis sondagens a trado (ST's 10 a 25), cujos resultados permitiram ampliar o conhecimento sobre o comportamento geotécnico do terreno de fundação e melhor adequar as estruturas de terra no detalhamento de projeto.

As informações obtidas nas investigações de campo alimentaram os modelos geotécnicos de estudo, que conduziram o desenvolvimento dos projetos de terraplenagem, de drenagem e impermeabilização.

Os estudos geotécnicos avaliaram de forma geral os itens rotineiros de projeto, como a classificação dos materiais de escavação e seu eventual emprego nos corpos de aterro, embaraço com água durante a execução da obra, geometria das estruturas de terra (através de análises de estabilidade de taludes/ recalques), dispositivos de drenagem e de impermeabilização de fundo das lagoas e dispositivos de proteção dos taludes, sendo efetivamente considerados os tidos como pertinentes/ relevantes, à luz das características específicas do projeto em questão.

As sondagens na área da ETE estão locadas em planta e seção, no projeto de terraplenagem e os boletins de sondagem encontram-se no volume anexo.

2. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

2. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

O terreno de fundação apresenta-se com o topo rochoso elevado (subaflorante/ aflorante) tendo localizadamente uma fina camada de capeamento em solo aluvionar (até 2,5m de espessura) constituído por argila siltosa pouco arenosa de consistência dura.

O NA não foi observado nas sondagens realizadas.

A presença de rocha à pequena profundidade condicionou à elevação das estruturas de terra, sendo configuradas em corpos de aterro.

3. ESTUDOS DESENVOLVIDOS

3. ESTUDOS DESENVOLVIDOS

A caracterização geotécnica local associada ao arranjo geral das estruturas de terra permitiram vislumbrar os aspectos mais desfavoráveis, e assim, estabelecer as soluções mais adequadas à implantação da obra.

a) Estabilidade de taludes

As configurações geométricas dos taludes foram estabelecidas e confirmadas com base nas análises de estabilidade de taludes, desenvolvidas pelo programa computacional Slope/W da GeoSlope, versão GeoStudio 2005 6.14, empregando o método consagrado de Spencer, sendo verificadas as situações mais desfavoráveis:

Lagoa Anaeróbia 2- Talude interno esquerdo (seção em aterro) – Perfil 8;

Lagoa Anaeróbia 2- Talude externo (seção em aterro) – Perfil 8.

A estimativa dos parâmetros geotécnicos para o solo dos corpos de aterro foi definida com base no conhecimento técnico de materiais semelhantes.

Os seguintes parâmetros geotécnicos foram adotados:

MATERIAL - descrição	N	Parâmetros			
		γ (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	c (kPa)	ϕ
Aterro (solo local compactado) – argila silto-arenosa	—	19	—	20	25°

ref. SP 08

O quadro abaixo apresenta uma síntese dos estudos de estabilidade de taludes desenvolvidos:

Análises	Fator de segurança ^(1 e 2)
1. Lagoa Anaeróbia 2 – Talude interno esquerdo – Perfil 8	2,33
2. Lagoa Anaeróbia 2 – Talude externo – Perfil 8	2,23

NOTAS:

Fator de segurança mínimo adotado, $F_{min} = 1,50$;

Características das superfícies de menor fator de segurança - ver modelos geotécnicos em anexo.

Os resultados indicam, em linhas gerais, que a configuração geométrica das estruturas de terra adotada em projeto mostra-se adequada, já que as seções mais desfavoráveis acusam fatores de segurança $F > 1,50$, devendo-se ainda considerar a tendência de maior estabilização com o enchimento das lagoas.

b) Estimativa de recalques

Não são previstos recalques significativos dos corpos de aterro, função de suas características geotécnicas e do terreno de fundação, podendo ser descartada qualquer preocupação a respeito.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os estudos de estabilidade dos taludes e características de deformação (recalques) do terreno de fundação/ aterro para as condições mais desfavoráveis confirmam a adequabilidade da configuração geométrica final das estruturas de terra previstas no projeto.

Os corpos de aterro deverão ser constituídos por solos advindos de áreas de empréstimo próximas (solo argiloso local), através de compactação sucessiva de camadas soltas e regularizadas de 25 cm de espessura, com controle tecnológico por camada, admitindo um grau de compactação $GC \geq 95\%$ e desvio de umidade $\Delta w = \pm 2\%$.

Descarta-se a necessidade de implantação de sobre-alturas nas cristas dos aterros para compensar eventuais recalques pós-construtivos, pois serão insignificantes.

A possibilidade de ocorrência de trincas de ressecamento nos corpos de aterro (o que condiciona sobremaneira a uma ineficiência como vedação das faces laterais internas das lagoas) e a necessidade da camada de fundo trabalhar sempre submersa (o que dificulta a operação do sistema, principalmente no seu início) recomenda-se o emprego de geomembrana de PEAD recobrimdo paredes e fundos das lagoas, pela facilidade de aplicação e confiança na estanqueidade resultante.

A geomembrana de PEAD de 0,8mm de espessura mostra-se adequada aos serviços de impermeabilização.

Prevê-se a implantação de camada drenante de 10cm de espessura (areia fina lavada compactada por circulação d'água) no fundo das lagoas para o assentamento/ acomodação da geomembrana de PEAD.

Os taludes externos expostos deverão receber uma proteção vegetal ou camada de cascalho, visando minimizar os processos erosivos gerados pelo escoamento d'água superficial em período chuvoso.

Os desenhos de projeto contemplam as recomendações acima expostas.

5. ANEXOS

5. ANEXOS

1. Boletins de Sondagem

2. Análises de Estabilidade

2.1 Lagoa Anaeróbia 2 – Talude interno esquerdo (seção em aterro) – Perfil 8

2.2 Lagoa Anaeróbia 2 – Talude externo (seção em aterro) – Perfil 8

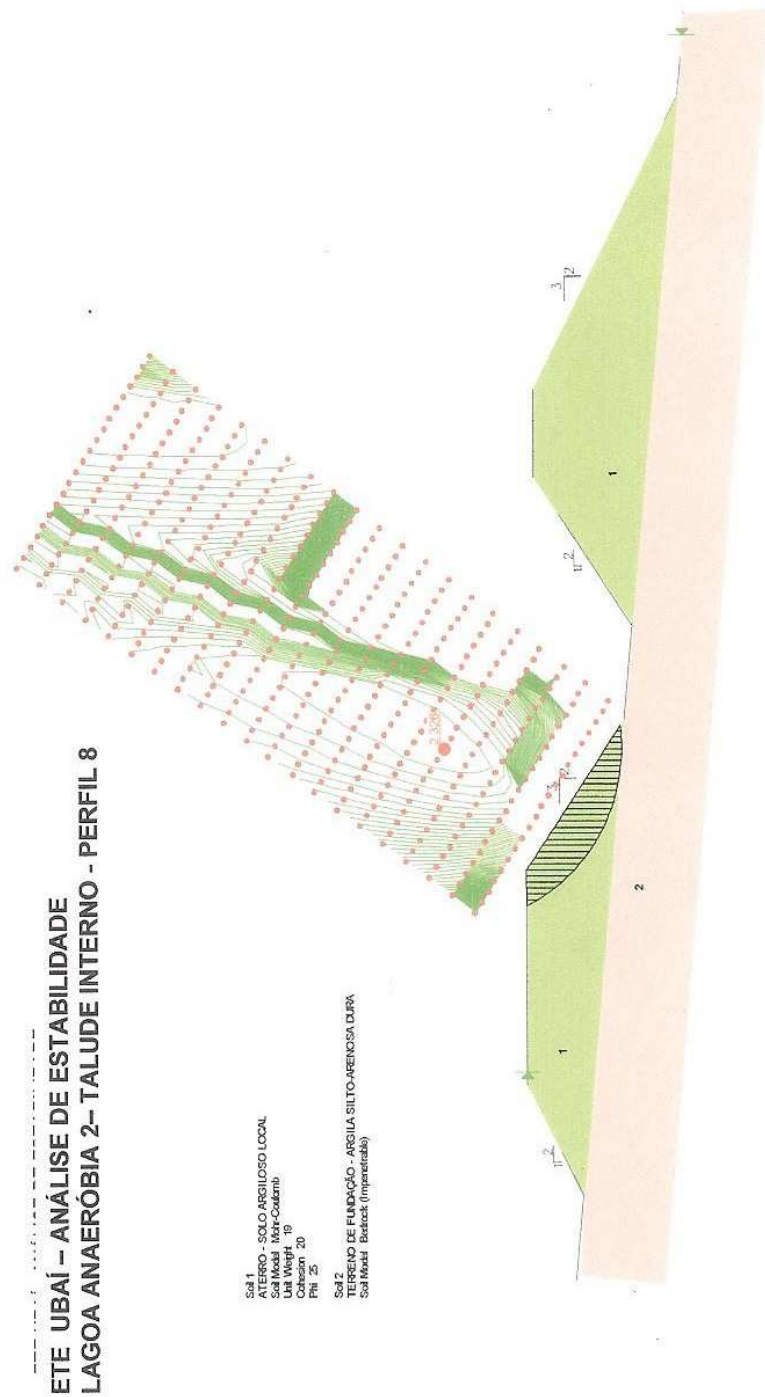
3. Desenhos Locações dos Furos de Sondagem

1. BOLETINS DE SONDAGEM

Inserir boletins

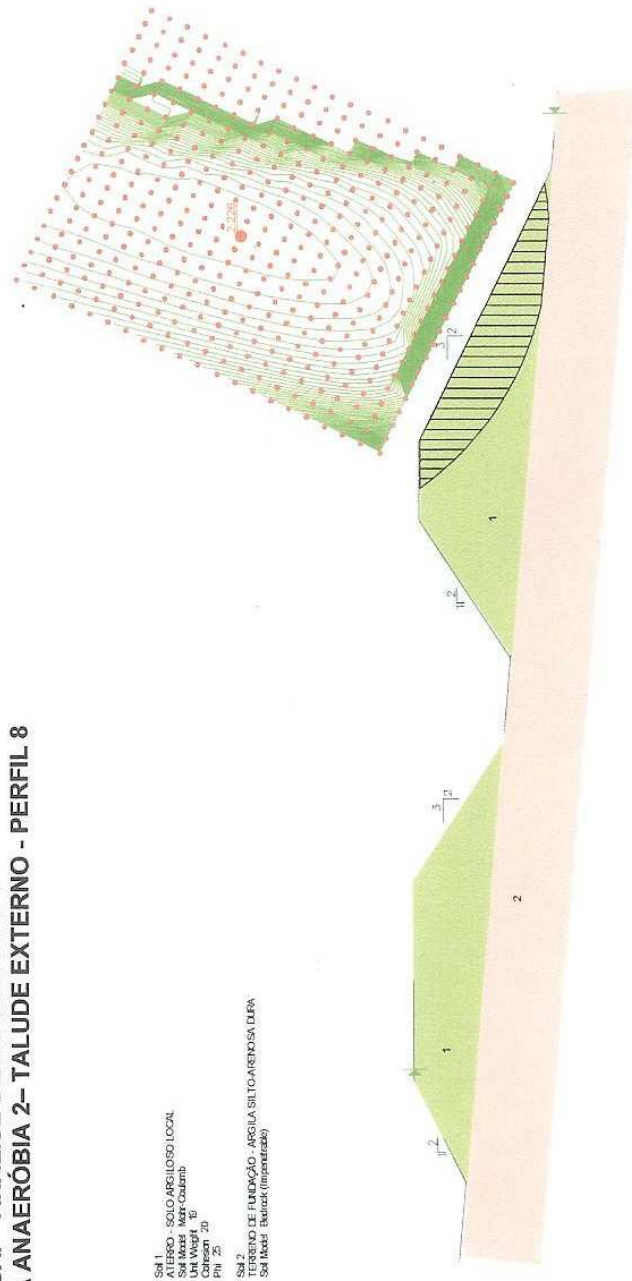
2. ANÁLISES DE ESTABILIDADE

2.1 LAGOA ANAEROBICA -2 – TALUDE INTERNO ESQUERSO (SEÇÃO EM ATERRO) – PERFIL 8.



2.2 LAGOA ANAÉROBICA 2 – TALUDE EXTREMO (SEÇÃO EM ATERRO) – PERFIL 8

ETE UBAÍ – ANÁLISE DE ESTABILIDADE LAGOA ANAERÓBICA 2 – TALUDE EXTERNO - PERFIL 8



3. DESENHOS LOCAÇÕES DOS FUROS DE SONDAGEM

Inserir desenhos