

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Itaitinga - CE  
Sede

Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento  
Sanitário da Sede de Itaitinga

VOLUME VI - TOMO I  
Projeto de Geotecnia  
Relatório de Sondagem das Estações  
Elevatórias de Esgoto

Cagece

JANEIRO/2018



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**

**Produto: Projeto de Geotecnia das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede de Itaitinga - SES**

**Gerente de Projetos**

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº. Celso Lira Ximenes Júnior

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº. Gerardo Frota Neto

**Engenheiros Projetistas**

Francisco Vieira Paiva

Francisco André Martin Pinto

**Desenhos**

Brenno Paiva

**Edição**

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Sibelle Mendes Lima

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

**Colaboração**

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Gleiciane Cavalcante Gomes

## I – APRESENTAÇÃO

O presente adendo trata do projeto de OBRAS REMANESCENTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DE ITAITINGA – SES, realizado por esta companhia, visando sua relicitação. A requisição deste adendo foi feita através do processo nº **0690.000021/2016.90**, pelo gerente da Gerência de Acompanhamento dos Programas e Empreendimentos – GEAPE/CAGECE, Antônio Ribeiro de Melo Neto, no dia 07/03/2016, recebido para análise no dia 25/04/2015.

Este documento contém:

- Volume I: Relatório Geral:
  - Adendo composto por apresentação, considerações, planta de layout geral, e anexos – Projeto elaborado pela Geopac Consultoria e Engenharia Ltda. Ressaltando a alteração do escopo.
- Volume II: Peças Gráficas:
  - Tomo I – Rede Coletora, Estação Elevatória e Linha de Recalque;
  - Tomo II – Estação de Tratamento de Esgoto.
- Volume III: Especificações Técnicas;
- Volume IV: Projeto Elétrico;
- Volume V: Projeto Estrutural:
  - Tomo I – Memorial Descritivo e de Cálculo da ETE e da EEE-4;
  - Tomo II – Peças Gráficas do Leito de Secagem, Casa de Operação, Guarita e Queima de Biogás;
  - Tomo III – Memorial Descritivo e Peças Gráficas da EEE-2, EEE-4, TAR e UASB.
- **Volume VI: Projeto de Geotecnia:**
  - **Tomo I – Relatório de Sondagem das Estações Elevatórias de Esgoto;**
  - Tomo II – Relatório de Sondagem da ETE.
- Volume VII: Orçamento.



# Relatório de Sondagem

# COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE



## **Assunto:**

**Serviços de Sondagem para subsidiar os projetos de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Itaitinga-Ce.**

## **Produto:**

**RELATÓRIO DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO**

**Novembro/2017**

**Equipe de Geotecnia (SANEBRÁS – Projetos, Construções e Consultoria LTDA.)**

Francisco André Martin Pinto

Francisco Vieira Paiva

## APRESENTAÇÃO

A Sanebrás – Projetos, construções e consultoria Ltda., foi contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, para a realização serviços de sondagem à Percussão no município de Itaitinga-Ce.

Este documento constitui “o **Relatório Técnico dos serviços de Sondagem à percussão para identificação da categoria dos solos dos serviços de implantação das EEE-1, 2 e 3 do sistema de esgotamento sanitário de ITAITINGA- CE**”.

O presente documento, correspondente ao Volume Único, consta dos seguintes elementos:

- Relatório Técnico de sondagem.
- Anexo I: Documentação Fotográfica.
- Anexo II: Relação dos Furos de Sondagem com as Respectivas Coordenadas
- Anexo III: Relação dos Perfis Geológicos individuais de Sondagem a Percussão.
- Anexo IV: ART.
- Anexo V: Plantas de locação dos furos de sondagem.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS .....</b>	<b>6</b>
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
4.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO .....	6
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>6</b>
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	6
5.1.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO .....	6
5.2 RESULTADOS DAS SONDAGENS, DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO E PARECER TÉCNICO .....	7
5.2.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO .....	7
<b>6 NORMAS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>8</b>
<b>7 ANEXOS .....</b>	<b>9</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento contempla os estudos geotécnicos e apresenta os resultados dos trabalhos executados pela equipe da empresa SANEBRÁS – Projetos, Construções e Consultoria LTDA., para subsidiar a elaboração do projeto de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Itatinga.

Neste relatório estão descritos os serviços de Sondagem a percussão para implantação do sistema de esgotamento sanitário de Itatinga - CE.

Para o cálculo das porcentagens e classificação dos materiais sondados foi utilizada, a título de subsídio, a SPO-011 com os itens referentes a tais serviços.

São apresentados neste volume o Parecer Técnico das categorias dos solos da área onde serão implantadas a EEE-1, na rua Joaquim Pereira da Silveira, EEE-2 na rua dos Lírios e EEE-3 na rua Prefeito Issac Newton Campos do sistema de esgotamento sanitário, conforme a Planta de Situação com a locação dos furos de Sondagem a percussão na área projetada, o registro Fotográfico e a Anotação de Responsabilidade Técnica.

## 2 OBJETIVO

Neste Relatório são apresentados os serviços referentes às Sondagens a percussão nos locais das EEE-1,2 e 3 projetadas do sistema de esgotamento sanitário de Itatinga - CE.

A sondagem a percussão objetiva a investigação e avaliação do terreno de fundação, determinando as condições do mesmo de forma a fornecer subsídios não só para a execução das fundações da obra em questão como também para determinação das % de categoria dos materiais a serem escavados nas áreas das EEE-1,2 e 3. A sondagem a percussão é o método de escavação através da perfuração dos solos com peças de aço cortantes. Tal método foi utilizado para obtenção das amostras de solo, elaboração dos Perfis Geológicos Geotécnicos e determinação dos índices de penetração do solo.

### 3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS

De acordo com o portal da Companhia de Produção de Recursos Minerais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil, Geologicamente, o município de Itaitinga insere-se no domínio das rochas metamórficas ou cristalinas pré-cambrianas, que tem como constituintes principais granitóides diversos e gnaisses de composição ácida, intercalados por quartzitos e metacalcários. Localmente, assomam corpos de rochas intrusivas alcalinas em destaque topográfico e manchas de coberturas sedimentares areno-argilosas e conglomeráticas do Terciário/Quaternário.

### 4 METODOLOGIA

#### 4.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Na referida investigação, foi executado o total de 3 (três) furos de Sondagem a Percussão sendo numerados como SP-01 SP-02 e SP-03, cuja posição está indicada em planta (ANEXO II), referente ao local onde o mesmo foi realizado, totalizando 20,63 metros de sondagem.

Os resultados das sondagens executadas são apresentados através de desenho sob a forma de perfil individual, com a descrição geológica do material no local do furo, representando o provável comportamento das camadas do subsolo.

Na execução da sondagem a “percussão” foi seguida a NBR 6484/2001, tendo sido utilizado o trado concha até a profundidade de 1,00 m entre os horizontes onde não se tem ensaio de percussão. A partir desta profundidade, foi utilizado nas operações intercaladas ao ensaio de percussão o trado helicoidal até o impenetrável.

No que se refere à altura de queda e ao peso do martelo batente, o mesmo consta no perfil individual de sondagem a percussão, em atendimento às recomendações das referidas normas. Quanto às demais exigências das citadas normas, tais como posição do N.A. (nível d’água), ensaio de lavagem por tempo, entre outros, constam no perfil individual da sondagem executada.

Com base nos resultados da sondagens realizadas, apresentam-se os valores das porcentagens das categorias de materiais do terreno a ser escavado para a implantação da EEE-1, 2 e 3 do SES de Itaitinga.

### 5 RESULTADOS

#### 5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

##### 5.1.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Para fins de execução dos serviços de sondagem a percussão da obra, foi determinada a quantidade e a localização do furo necessário pela equipe do GPROJ através de ofício para à área correspondente à implantação da SES, cuja posição está indicada na Planta de Locação com coordenadas UTM, **ANEXO II**.

## 5.2 RESULTADOS DAS SONDAgens, DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO E PARECER TÉCNICO

### 5.2.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Com base nos resultados constantes no “Quadro Resumo das Sondagens e Parecer Técnico” abaixo apresentado, foi possível se obter as informações acerca das taxas admissíveis para o cálculo das fundações da estrutura do SES e informações das porcentagens dos materiais a serem escavados nas cavas de fundação, indicados no referido quadro.

**É necessário** que seja executado um **colchão de areia grossa**, com uma espessura mínima de 0,30 m, abaixo da profundidade de assentamento da fundação, compactado em duas camadas de 0,15 m de espessura, com Controle do Grau de Compacidade, através do equipamento denominado “BRUCUTU”, com valor enquadrado na faixa 70-85%. Tal colchão tem por finalidade a “uniformização das pressões de contato” e a “minimização dos efeitos dos recalques diferenciais da fundação”, que podem provocar fissuras e trincas avançadas nas estruturas.

QUADRO RESUMO DAS SONDAgens E PARECER TÉCNICO								
ESTRUTURA	DADOS DE CAMPO E PROJETO			PARECER TÉCNICO				
	SONDAGEM	PROF. REAL SONDADA (m)	PROF. DE ASSENTAMENTO INDICADA EM PROJETO (m)	TAXA ADMISSÍVEL (kg/cm <sup>2</sup> )	CATEGORIAS E % DOS MATERIAIS A SEREM ESCAVADOS NAS FUNDAÇÕES			
					1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	
							Branda	Sã
EEE-1	SP-01	6,23	3,87	1,00	100%	-	-	-
EEE-2	SP-02	6,15	4,80	1,00	100%	-	-	-
EEE-3	SP-03	8,25	6,15	1,00	100%	-	-	-

## 6 NORMAS DE REFERÊNCIA

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7250: Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos - Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, 1982.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6497: Levantamento Geotécnico - Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, 1983.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento de solos para fundações de edifícios - Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, 1983.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6490: Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas - Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, 1985.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9603: Sondagem a Trado – Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, 1986.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6502: Rochas e solo - Terminologia.** ABNT. Rio de Janeiro, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6484: Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.** ABNT. Rio de Janeiro, 2001.
- Normas Técnicas para Projetos de Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. **SPO 011 – Estudos Geotécnicos.** Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Fortaleza, 2010.

## 7 ANEXOS

### Anexo I: Documentação Fotográfica:



**FOTO 01:** Preparação da equipe para a realização da sondagem SP-01



**FOTO 02:** Preparação da equipe para a realização da sondagem SP-02.

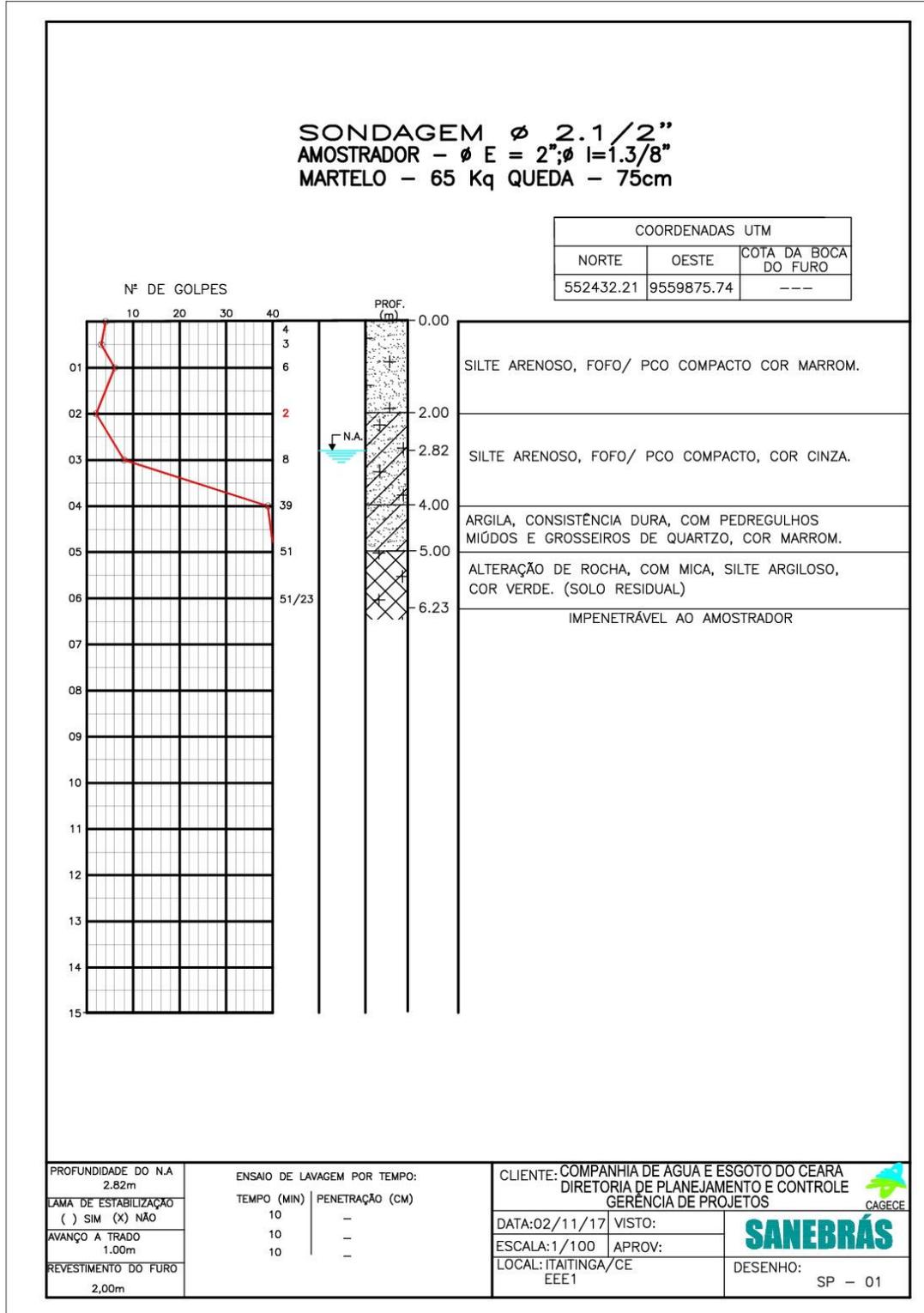


**FOTO 03:** SP-03.

Anexo II: Relação dos Furos de Sondagem com as Respectivas Coordenadas:

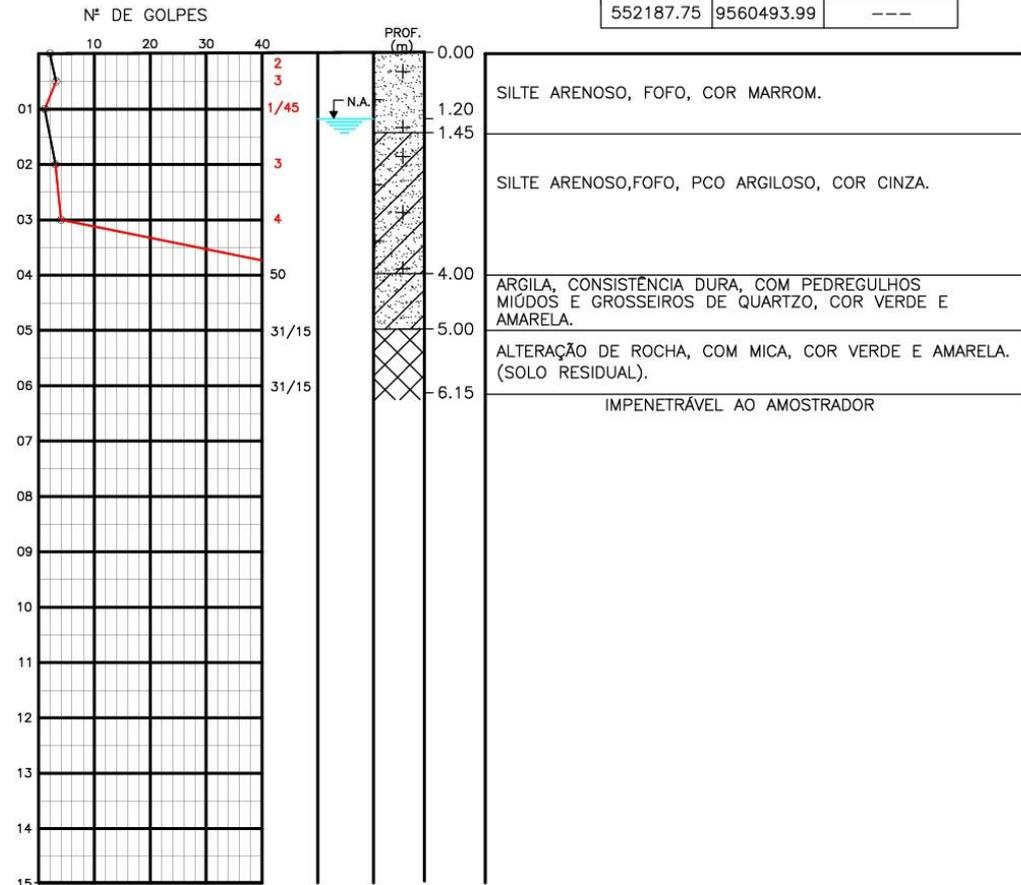
TABELA DE COORDENADAS DAS SONDAJENS À PERCUSSÃO		
ST	COORDENADA E (m)	COORDENADA S (m)
1	552449	9559884
2	552190	9560477
3	553030	9560929

Anexo III: Relação dos Perfis Geológicos individuais de Sondagem a Percussão.



**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

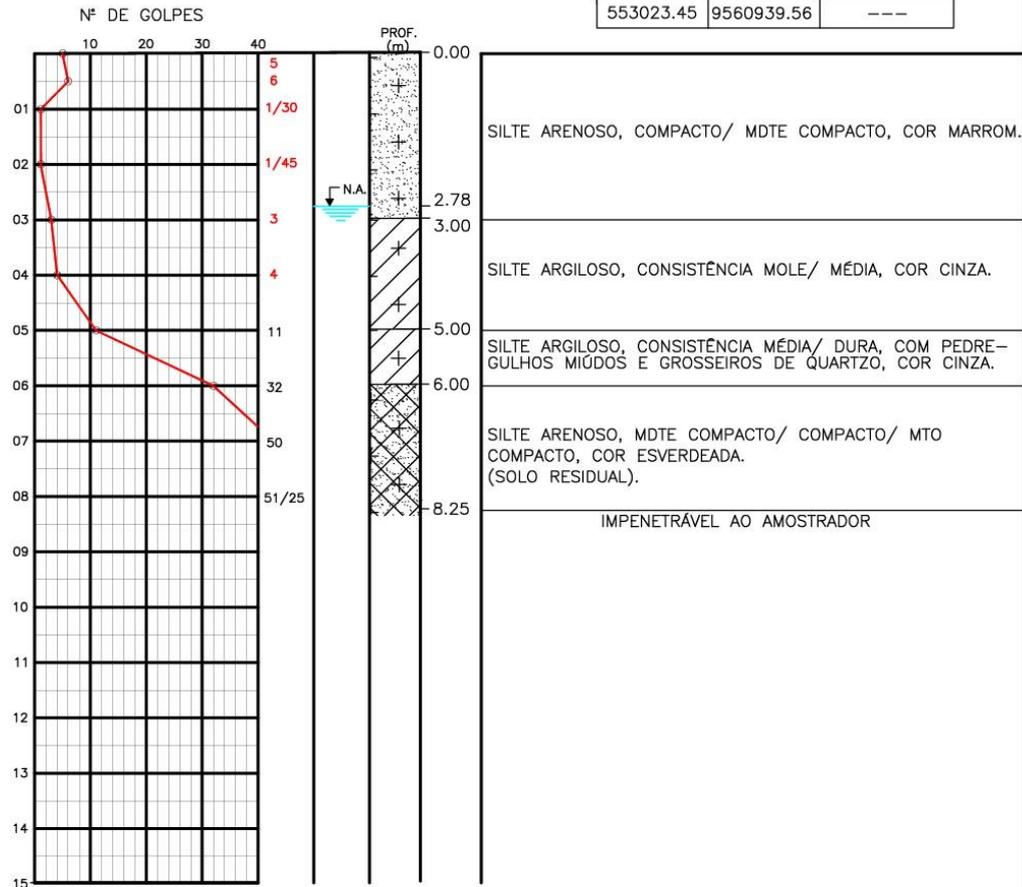
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552187.75	9560493.99	---



PROFUNDIDADE DO N.A. 1.20m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
AVANÇO A TRADO 1.00m	10   -	GERÊNCIA DE PROJETOS
REVESTIMENTO DO FURO 3,00m	10   -	DATA: 02/11/17 VISTO:
	10   -	ESCALA: 1/100 APROV:
		LOCAL: ITATINGA/CE
		DESENHO: SP - 02
		EEE2

**SONDAGEM  $\phi$  2.1/2"**  
**AMOSTRADOR -  $\phi$  E = 2";  $\phi$  I = 1.3/8"**  
**MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm**

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553023.45	9560939.56	---



PROFUNDIDADE DO N.A. 2.78m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO ( ) SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN)   PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
AVANÇO A TRADO 1.00m	10   -	GERÊNCIA DE PROJETOS
REVESTIMENTO DO FURO 2.00m	10   -	DATA: 31/10/17 VISTO:
	10   -	ESCALA: 1/100 APROV:
		LOCAL: ITAITINGA/CE
		DESENHO: SP - 03
		EEE3

Anexo IV: ART

---



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO  
Nº CE20170271071

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL  
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO VIEIRA PAIVA

Título profissional: MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL, DOUTOR EM RECURSOS NATURAIS, ENGENHEIRO CIVIL, ESPEC. EM ENGENHARIA URBANA, ESPEC. EM SAÚDE PÚBLICA RNP: 060125408-2

Empresa contratada: SANEBRAS PROJETOS CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA Registro: 23156-8

2. Contratante

Contratante: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES Nº: 1030

Complemento: Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60422700

País: Brasil

Telefone: (85) 3101-1789

Email:

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 29.995,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES Nº: 1030

Complemento: Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60422700

Telefone: (85) 3101-1789

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de Início: 30/10/2017

Previsão de término: 30/11/2017

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
23 - PARECER > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #1198 - SONDAJENS	1,00	un
23 - PARECER > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA -> GEOLOGIA DE ENGENHARIA E GEOTECNIA -> #2187 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS	1,00	un
23 - PARECER > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA -> GEOLOGIA DE ENGENHARIA E GEOTECNIA -> #2194 - SONDAJEM	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Referente a serviços de geotecnia em: Itaitinga-sede(3 furos SP c/ 20,63 m)-Jabuti(2 furos ST c/ 5,50m);Lagoa do Opaia(1 furo SP c/ 8,09m;8 furos ST c/ 46m e 6 furos ST c/ 11m);Maracanaú(7 furos SP c/ 26,55m;79 furos ST c/ 200,20m;91 furos c/199,5m)

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

CLUBE DE ENGENHARIA DO CEARÁ (CEC)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FRANCISCO VIEIRA PAIVA - CPF: 122.887.483-20

Local

de

data

de

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO  
Nº CE20170271071**

INICIAL  
INDIVIDUAL

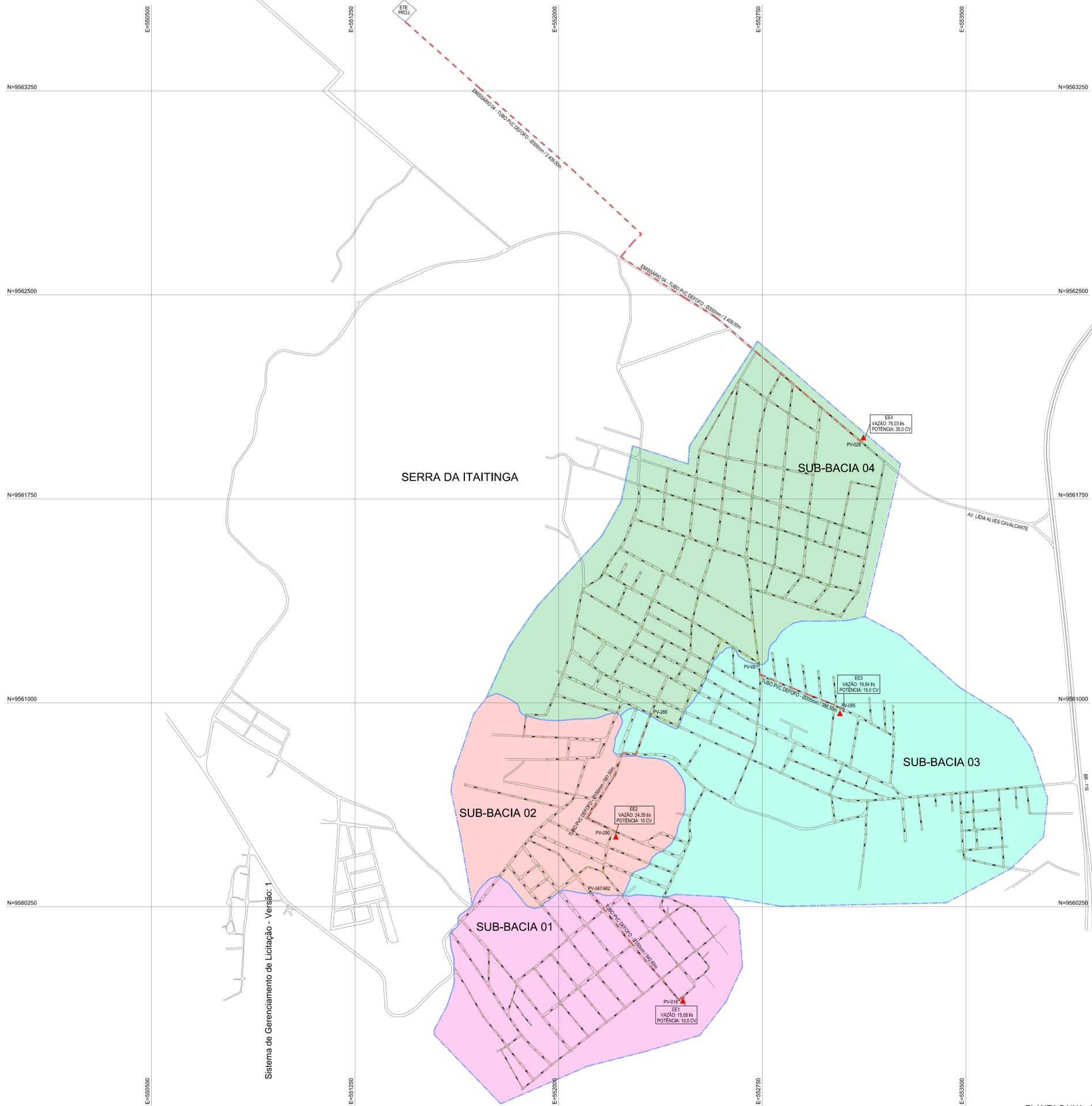
**10. Valor**

Valor da ART: R\$ 214,82

Pago em: 23/11/2017

Nosso Número: 8212216167

Anexo V: Plantas de locação dos furos



**LEGENDA**

- 1ª SUB-BACIA
- 2ª SUB-BACIA
- 3ª SUB-BACIA
- 4ª SUB-BACIA

- EMISSÁRIO P/ GRAVIDADE
- EMISSÁRIO P/ RECALQUE
- LIMITE DA SUB-BACIA
- REDE PROJETADA Ø150mm
- REDE PROJETADA Ø200mm
- REDE PROJETADA Ø250mm
- EEE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

SERRA DA ITAITINGA

SUB-BACIA 04

SUB-BACIA 03

SUB-BACIA 02

SUB-BACIA 01

AV. LIDA ALVES CAVALCANTE

Sistema de Gerenciamento de Licitação - Versão: 1

PLANTA BAIXA - LAYOUT GERAL  
ESCALA: 1/7500

FRANCISCO VIEIRA PAIVA  
Eng.º Civil CREA 11.800-D  
Responsável Técnico

04							
03							
02							
01							
00							
REV.	NATUREZA DA REVISÃO	ORIGEM	DATA	REVISÃO	VISTO	DATA	APROVAÇÃO



PROPRIETÁRIO: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

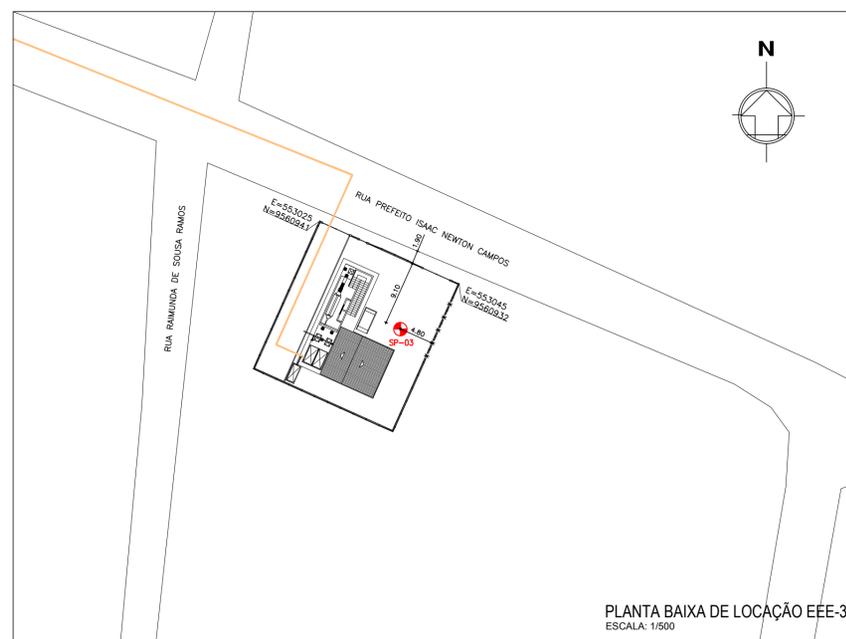
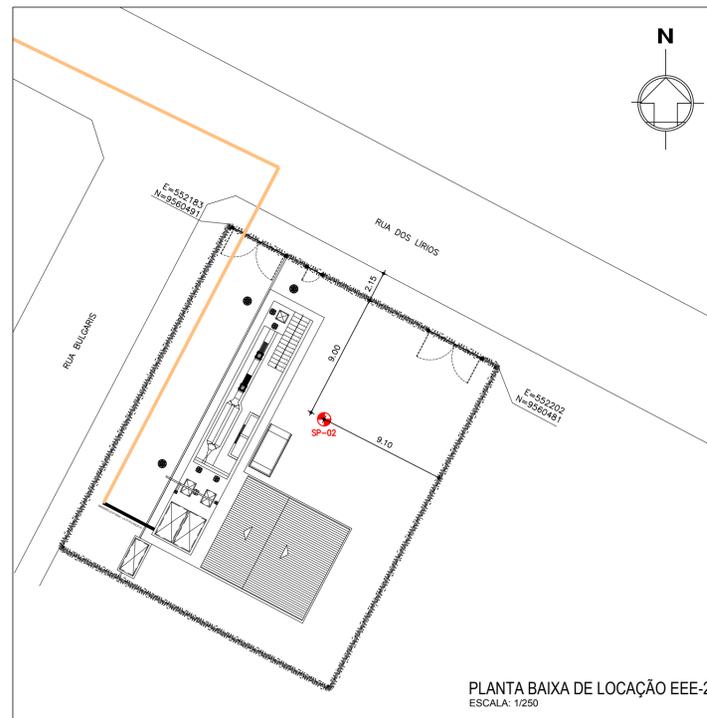
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ITAITINGA

ASSUNTO: **PLANTA BAIXA - LAYOUT GERAL**

DATA: DEZEMBRO/2017 ESCALA: 1:7500 DESENHO: BRENNNO PAIVA VISTO:

FRANCHA: **01/02**

PROIBIDA A REPRODUÇÃO, A UTILIZAÇÃO OU A ALTERAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DO CONTEÚDO DESTA PRANCHA SEM NOSSA AUTORIZAÇÃO. OS CONTRAVENTORES ESTARÃO SUJEITOS ÀS PENAS PREVISTAS EM LEI.



LEGENDA

-  EMISSÁRIO
-  SONDAÇÃO À PERCUSSÃO

TABELA DE COORDENADAS DAS SONDAÇÕES À PERCUSSÃO

ST	COORDENADA E (m)	COORDENADA S (m)
1	552449	9559884
2	552190	9560477
3	553030	9560929

Sistema de Gerenciamento de Licitação - Versão: 1

FRANCISCO VIEIRA PAIVA  
Eng. Civil CREA 11.800-D  
Responsável Técnico

REV.	NATUREZA DA REVISÃO	ORIGEM	DATA	REVISÃO	VISTO	DATA	APROVAÇÃO
04							
03							
02							
01							
00							



PROPRIETÁRIO: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE ITATINGA

FRANCHA

ASSUNTO: **PLANTA DE LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO NA EEE-1, 2 E 3**

**02/02**

DATA: DEZEMBRO/2017

ESCALA: INDICADAS

DESENHO: BRENNNO PAIVA

VISTO: