

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Relatório de Sondagem para o Projeto Básico do Sistema  
de Esgotamento Sanitário do Bairro Conjunto Palmeiras

VOLUME VI - TOMO II  
Relatório de Sondagem

Cagece

MAIO/2021



**EQUIPE TÉCNICA**

**Produto: Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro Conjunto Palmeiras em Fortaleza**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Eng. Aline Martins Brito

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Eng. Adriana Silva Gonçalves

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Eng. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Eng. Humberto Oliveira Pontes Nunes

**Analista Geotécnico da GPROJ**

Elísio Vieira Filho

**Equipe Hydros**

Francisco André Martin Pinto

Francisco Vieira Paiva

Moacir C. Castelo Branco

Eng. Cláudio Arrais

Alexandre Barreto Matos

Camila Belarmino Simplício

**Equipe Torres Geotecnia**

Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes

Eng. Rogério Avelar Marinho

Marlon Henrique Maia

Isadora Magalhães

**Edição Final**

Sibelle Mendes Lima

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

## I – APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro Conjunto Palmeiras - Fortaleza/CE, desenvolvido pela Gerência de Projetos (GPROJ) da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece).

Este documento é a parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- Volume I – Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Memorial de Desapropriação, Especificações Técnicas e Manual de Operação.
- Volume II – Peças Gráficas:
  - Tomo I;
  - Tomo II;
  - Tomo III;
  - Tomo IV;
  - Tomo V.
- Volume III – Projeto Elétrico;
- Volume IV – Projeto de Automação;
- Volume V – Projeto Estrutural;
  - Tomo I:
    - Parte I;
    - Parte II;
    - Parte III.
  - Tomo II;
  - Tomo III;
  - Tomo IV.
- **Volume VI – Geotecnia.**
  - Tomo I;
  - **Tomo II.**



## **Relatório de Sondagem para Implantação do SES do Planalto Palmeiras**



**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE**

**DIRETOR PRESIDENTE**

Neurisângelo Cavalcante de Freitas

**DIRETOR DE ENGENHARIA**

José Carlos Lima Asfor

**DIRETOR DE PLANEJAMENTO**

Francied Assis De Mesquita Ciriaco

**GERENCIA DE PROJETOS - GPROJ**

Cailiny Darley De Menezes Medeiros Cunha

**HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A**

**DIRETOR RESPONSÁVEL**

Engº Ulysses Fontes Lima

**COORDENAÇÃO**

Engª Ana Liz Coelho Perdigão

**ELABORAÇÃO POR DEMANDA, DE ESTUDOS E PROJETOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS LOCALIDADES PERTENCENTES AS SEGUINTE UNIDADES DE NEGÓCIO DA CAGECE: UNMTN, UNMTL, UNMTS, UNMTO, UNBME, UNBCL, UNBAC E UNBBJ.**

**RELATÓRIO DE SONDAGEM Á TRADO**

**COMUNIDADE PLANALTO PALMEIRAS – UNMTS**

## **EQUIPE TÉCNICA DA HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A**

### **Coordenação Geral**

Eng<sup>o</sup> Ulysses Fontes Lima

### **Coordenação de Interfaces**

Eng<sup>a</sup> Ana Liz Coelho Perdigão

### **Engenheiro Chefe Especialista em Projeto de SAA**

Eng<sup>o</sup> Laécio Brito Regis

### **Engenheiro Chefe Especialista em Projeto de SES**

Eng<sup>o</sup> Silvio Humberto Vieira Régis

### **Engenheiro Projetista**

Eng<sup>a</sup> Larissa Gonçalves Maia Caracas

### **Topografia**

Eng<sup>a</sup> Flávio Nascimento

### **Técnico Projetista**

Técnico Alexandre Barreto Matos

### **Técnicos Desenhos/Informática**

Técnica Camila Belarmino Simplício

### **Geofísico**

Geólogo Raimundo Correia da Silva Neto

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

Francisco André Martin Pinto

Francisco Vieira Paiva

Moacir C. Castelo Branco

## **APRESENTAÇÃO**

A **HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A** foi contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, através do contrato PGE 11/2014, firmado entre a HYDROS e a CAGECE, em 03 de fevereiro de 2014. **“ELABORAÇÃO POR DEMANDA, DE ESTUDOS E PROJETOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS LOCALIDADES PERTENCENTES AS SEGUINTE UNIDADES DE NEGÓCIO DA CAGECE: UNMTN, UNMTL, UNMTS, UNMTO, UNBME, UNBCL, UNBAC E UNBBJ”**

Este documento constitui **“o Relatório Técnico dos serviços de Sondagem a Trado para identificação da categoria dos solos dos serviços de implantação do sistema de esgotamento sanitário da localidade Planalto Palmeiras – FORTALEZA - CE”**.

A **HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A** apresenta o Relatório de Geotecnia executado pela Sanebrás – Projeto, Construções e Consultoria LTDA. referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário da localidade PLANALTO PALMEIRAS FORTALEZA/CE.

**O projeto será apresentado em 1 (uma) única etapa, sendo as seguinte:**

- ✓ Etapa única – Estudos geotécnicos.

**Etapa única - Trata-se do Estudo Geotécnico e será apresentado em volume único:**

- ✓ Volume único – Relatório Técnico de Sondagem  
Tomo único: Textos e Plantas
  - Memorial Descritivo
  - Plantas

## **SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>8</b>
<b>3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS.....</b>	<b>10</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
5.2 CROQUI GERAL DA SONDAGEM.....	16
5.3 RESULTADOS DAS SONDAGENS, DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO E PARECER TÉCNICO.....	18
5.3.1 Sondagem a Trado.....	18
5.4 IDENTIFICAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO NOS FUROS À TRADO NAS VIAS.....	18
<b>6 NORMAS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>20</b>
<b>7 ANEXOS.....</b>	<b>22</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 5.1 – Locação dos Furos.....	17
-------------------------------------	----

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 5.1 – Porcentagem de Materiais.....	18
Quadro 5.2 – Identificação do Lençol Freático nas vias.....	18



## 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., contratada pela Empresa HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S.A, sob a coordenação e responsabilidade técnica do Engenheiro Francisco Vieira Paiva, para subsidiar a elaboração do projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário na localidade de Planalto Palmeiras.

A Sondagem foi executada, conforme croqui de localização, com coordenadas (apresentado em anexo), entregue impresso pela GPROJ/Cagece juntamente com a ordem de serviço. Várias coordenadas não correspondiam ao ponto especificado no croqui, sendo este o delimitante para a realização do furo (croqui), com isso, algumas coordenadas foram corrigidas de acordo com a sua real localização, demonstrada no croqui disponibilizado.

Neste relatório estão descritos os serviços de Sondagem a Trado, para execução do sistema de esgotamento sanitário da localidade do Planalto Palmeiras FORTALEZA - CE.

Para execução dos serviços de sondagem acima mencionados foram obedecidas as normas referentes a tais serviços, como a NBR 9603/1986, que preconiza a metodologia para execução de sondagens a trado.

Para o cálculo das porcentagens e classificação dos materiais sondados foi utilizada, a título de subsídio, a SPO-11 – Norma Interna da CAGECE com os itens referentes a tais serviços.

São apresentados neste volume o Parecer Técnico das categorias dos solos, a Planta de Situação com a locação dos furos de Sondagem a Trado ao longo do percurso da Rede de Esgoto, Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Trado, o Documentação Fotográfica e a Anotação de Responsabilidade Técnica para o sistema de esgotamento sanitário do Planalto Palmeiras, conforme solicitado em Ordem de Serviço pela CAGECE em 31/07/2015 em que apresenta Planta de Situação com a locação dos furos de Sondagem a Trado na área projetada a serem executados.

Assim, o presente volume apresenta os seguintes anexos:

Anexo I: Documentação Fotográfica;

Anexo II: Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Trado ao longo do percurso da Rede Coletora de Esgoto;

Anexo III: Documento Recebido;

Anexo IV: ART;

Anexo V: Planta Geral dos Furos de Sondagem.

---

---

**OBJETIVO**

## 2 OBJETIVO

Neste Relatório são apresentados os serviços referentes às Sondagens a Trado, ao longo do percurso da rede de sistema de esgotamento sanitário do Planalto Palmeiras – FORTALEZA - CE.

As sondagens a trado executadas ao longo do percurso da rede de esgoto do Sistema de Esgotamento Sanitário consistiram na perfuração manual do solo, através de uma composição de hastes de 1” de diâmetro acoplada a um trado concha de 3”, com coleta de amostras deformadas para a classificação táctil-visual e elaboração de Perfis Geológicos do solo do terreno sondado.

Conforme Plano de Sondagem da OS (Ordem de Serviço) foram solicitadas 32 sondagens a trado com profundidade de 1,50 ou até o impenetrável.



---

---

## CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS

### 3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS

De acordo com o portal da Companhia de Produção de Recursos Minerais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil, Fortaleza situa-se no contexto geológico geotectônico da Faixa de Dobramentos Jaguaribiana (Brito Neves, 1975, In PDMMF, 1998). Diversos autores relatam diferenças na origem e evolução dessa faixa de dobramentos, alguns autores atribuem idade proterozóica inferior e, outros a relacionam ao Ciclo Brasileiro e, finalmente, existe uma proposta que admite a ocorrência de seqüências eo-proterozóica deformadas no Ciclo Brasileiro. As unidades litoestratigráficas que compõem a área do município são Complexo Gnaíssico-Migmatítico, Cobertura Cenozóica, Formação Barreiras, Coberturas colúvioeluviais, paleodunas, dunas recentes e depósitos flúvio-aluvionares e de mangues.

As feições de relevo desse município correspondem aos campos de dunas da faixa costeira, e a sul os tabuleiros pré-litorâneos; as altitudes são inferiores a centena de metros. Sob o ponto de vista sologeológico, seu substrato é constituído por sedimentos areno-argilosos com níveis conglomeráticos do Terciário/Quaternário e pelos sedimentos arenosos das dunas e paleodunas do Quaternário.



#### 4 METODOLOGIA

Na referida investigação, foram executadas um total de 32 (trinta e duas) Sondagens a Trado (ST-01, ST-02, ST-03, ..., ST-31, ST-32), cujas posições estão indicadas em planta, referente ao local onde as mesmas foram realizadas, totalizando 40,00 metros de sondagem.

Os resultados das sondagens executadas são apresentados através de desenhos 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 das sondagens a trado foi seguida a NBR 9603/1986, tendo sido utilizado o trado concha de 3", até a profundidade impenetrável a esta ferramenta.

Com base nos resultados das sondagens realizadas, apresentam-se os valores das porcentagens das categorias de material do terreno a ser escavado para o assentamento da Rede Coletora de Esgoto Projetada.

Para o cálculo da porcentagem total dos valores de material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, a serem escavados ao longo do percurso da Rede Coletora de Esgoto Projetada, foi levado em conta a profundidade de assentamento da tubulação. De acordo com os dados constante no documento "Solicitação de Serviço", esta profundidade é de 1,50 m.



## 5 RESULTADOS

### 5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Inicialmente apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		
PROF. MÉDIA DE ASSENTAMENTO DA REDE		
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORC
1ª	1,50	
2ª	0,00	
3ª	0,00	
TOTAL		










ST-11		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		
PROF. MÉDIA DE ASSENTAMENTO DA REDE		
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	POR <sup>o</sup>
1 <sup>a</sup>	0,90	
2 <sup>a</sup>	0,60	
3 <sup>a</sup>	0,00	
TOTAL		










ST-21		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		
PROF. MÉDIA DE ASSENTAMENTO DA REDE		
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCt
1ª	0,50	:
2ª	1,00	:
3ª	0,00	:
TOTAL		1












## 5.2 CROQUI GERAL DA SONDAGEM

Será apresentada abaixo a **figura 5.1** com a locação dos furos.