

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Caucaia - CE  
Cumbuco

Anteprojeto de Geotecnia das Obras Remanescentes do  
Sistema de Esgotamento Sanitário da  
Vila e Praias do Cumbuco

VOLUME IV - TOMO II  
Relatório de Sondagem

Cagece

MAIO/2021



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ E DA TORRES GEOTECNIA**

**Produto: Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Eng<sup>a</sup>. Aline Martins Brito

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Eng<sup>a</sup>. Adriana Silva Gonçalves

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Eng<sup>o</sup>. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Eng<sup>o</sup>. Humberto Oliveira Pontes Nunes

**Responsáveis Técnicos da Torres Geotecnia**

Eng<sup>o</sup>. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes

Eng<sup>o</sup>. Rogério Avelar Marinho

**Sala Técnica da Torres Geotecnia**

Marlon Henrique Maia

Isadora Magalhães

**Edição**

Janis Joplin S. Moura Queiroz

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

## I – APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco, no litoral oeste de Fortaleza, desenvolvido pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece. O anteprojeto contempla a rede coletora de esgoto, estações elevatórias, linhas de recalque e estação de tratamento de esgoto para a Vila do Cumbuco, Áreas de Praias I e Áreas de Praias II.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- Volume I – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Memorial Descritivo;
- Volume II – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Peças Gráficas;
  - Tomo I
  - Tomo II
  - Tomo III
- Volume III – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Especificações Técnicas;
- **Volume IV – Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário da Vila e Praias do Cumbuco – Relatório de Sondagem.**
  - Tomo I
  - **Tomo II**



## **Projeto de Geotecnia**



**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA**

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



**Assunto:**

**RL 224.56 - Serviços de Sondagem para subsidiar ampliação do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário - do Cumbuco no município de Caucaia - CE**

**Produto:**

**VOLUME ÚNICO**

**RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO**

**DIRCEU ANTONIO** Assinado de forma digital  
**DE CARVALHO** por DIRCEU ANTONIO DE  
CARVALHO  
**GOMES:21417164** GOMES:21417164700  
**700** Dados: 2020.09.08  
13:45:22 -03'00'

**Setembro/2020**

**Equipe de Geotecnia (TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA)**

Responsáveis técnicos: Eng° Dirceu Antônio De Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)

Eng° Rogério Avelar Marinho (CREA: 12414/D)

Sala Técnica: Marlon Henrique Maia – Diretor Técnico

Sala Técnica: Isadora Magalhães – Desenhista Técnico

## APRESENTAÇÃO

A Torres Geotecnia e Estruturas Metálicas Ltda, empresa contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, para a realização serviços de sondagem a Percussão para ampliação do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário - do Cumbuco no município de Caucaia - CE, contrato nº 54/2019 – DJU – CAGECE.

O relatório é constituído de volume único, sendo:

Relatório Técnico dos serviços de Sondagem para identificação das categorias e tensões admissíveis dos solos nas áreas das estruturas para ampliação do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário - do Cumbuco no município de Caucaia - CE. Este relatório consta os seguintes elementos:

- Relatório Técnico de sondagem.
- Anexo I: Dados Topográficos.
- Anexo II: Planta de Localização das Sondagens.
- Anexo III: Perfis Geológicos Geotécnicos.
- Anexo IV: Registro Fotográfico.
- Anexo V: ART.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                                      | <b>5</b>  |
| <b>2. OBJETIVO</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL</b> ..... | <b>6</b>  |
| <b>4. METODOLOGIA UTILIZADA</b> .....                           | <b>6</b>  |
| 4.1. <b>SONDAGEM A PERCUSSÃO</b> .....                          | <b>6</b>  |
| <b>5. RESULTADOS</b> .....                                      | <b>8</b>  |
| 5.1. <b>RESULTADOS DAS SONDAgens A PERCUSSÃO</b> .....          | <b>8</b>  |
| <b>6. NORMAS DE REFERÊNCIA</b> .....                            | <b>12</b> |
| <b>ANEXO I: DADOS TOPOGRÁFICOS</b>                              |           |
| <b>ANEXO II: LOCAÇÃO DAS SONDAgens</b>                          |           |
| <b>ANEXO III: PERFIS GEOLÓGICOS GEOTÉCNICOS</b>                 |           |
| <b>ANEXO IV: REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>                           |           |
| <b>ANEXO V: ART</b>   |           |



## 1. INTRODUÇÃO

Prezados Senhores,

Atendendo ao solicitado por V.Sas, apresentamos no presente relatório, os resultados das **sondagens a percussão** realizadas a fim de subsidiar a ampliação do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário - do Cumbuco no município de Caucaia - CE.

Os serviços de sondagem foram executados conforme metodologia estabelecida pela NBR 6484/2001 além de utilizar a terminologia, simbologia e convecção gráfica dos solos definidas pelas NBR 6502/1995 e NBR 13441/1995.

O cálculo das porcentagens e classificação dos materiais sondados quanto à sua categoria foram baseados na SPO-011, norma interna da Contratante referente a Estudos Geotécnicos.

São apresentados neste volume o Parecer Técnico das categorias dos solos e das tensões admissíveis dos solos na área onde serão construídas as estruturas da SES, registro fotográfico, anotação de responsabilidade técnica e peças gráficas contendo a locação dos furos de sondagem realizados.

## 2. OBJETIVO

A sondagem à percussão objetiva investigar e avaliar o terreno determinando as camadas que compõem o subsolo, bem como seus índices de resistência, categoria e o nível de lençol freático no local perfurado.

O procedimento utilizado é definido pelo ensaio de penetração padronizado, identificado pela sigla SPT, que se resume em perfurar e cravar de forma dinâmica o amostrador a cada metro para obtenção do índice de resistência do solo (N) e retirada de amostra para caracterização do mesmo.

A partir destas informações, são elaborados os Perfis Geológicos Geotécnicos de cada sondagem realizada.

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL

De acordo com a Companhia de Produção de Recursos Minerais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil, no município de Caucaia pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares.

Geologicamente, os terrenos locais são constituídos por gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano, sedimentos areno-argilosos com níveis conglomeráticos e vulcânicas alcalinas da Formação Barreiras, do Terciário/Quaternário, e por sedimentos arenosos inconsolidados das dunas e aluviões, do Quaternário.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região.

### 4. METODOLOGIA UTILIZADA

#### 4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO

Na referida investigação foram executados **11 furos de sondagem a percussão**, totalizando **107,68 metros** de perfuração.

Os resultados são apresentados em forma de seções geológicas geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados.

O processo de cravação do amostrador consiste em quedas sucessivas do martelo, padronizado com massa de ferro de 65 kg, em queda livre da altura de 0,75 m, até se atingir a penetração de 0,45 m, anotando-se o número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 m, conforme orientação da Norma Brasileira NBR 6484/2001.

Após cada rotina de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo, que é imediatamente acondicionada em recipiente hermético de dimensões que permitam receber pelo menos um cilindro de solo. O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros:

- Granulometria;
- Plasticidade;
- Cor, e;
- Origem.

O índice de resistência a penetração, abreviado por N, é expresso pela soma do número de golpes requeridos para a segunda e a terceira etapas de penetração de 0,15 m, ou seja, o número de golpes correspondentes a cravação do amostrador nos 0,30 m finais, dos 0,45 m

totais, estes valores são apresentados graficamente no perfil obtido através das inspeções geológicas-geotécnicas. Por meio dos índices de resistência é classificada a compactidade (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo.

O nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração.

Os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo.

Através do ensaio de resistência à penetração, os valores dos índices de resistência a penetração obtidos dão uma indicação quanto à consistência (solos argilosos) ou estado de compactidade (solos arenosos) das camadas do solo investigadas e quanto a sua tensão admissível, como observado no quadro a seguir.

Quadro 1: Quadro de sondagem para classificação do solo

| <b>QUADRO DE SONDAAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO - SOLO</b> |                       |                    |                                   |              |                    |
|--|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------|
| <b>AREIAS E SILTES ARENOSOS</b>                      |                       |                    | <b>ARGILAS E SILTES ARGILOSOS</b> |              |                    |
| Nº de Golpes   | Compactidade          | Kg/cm <sup>2</sup> | Nº de Golpes                      | Consistência | Kg/cm <sup>2</sup> |
| ≤ 4  | Fofa                  | 1,0 - 1,5          | ≤ 2                               | Muito Mole   | 0,25               |
| 5 a 8  | Pouco Compacta        | 1,5 - 2,0          | 3 a 5                             | Mole         | 0,50               |
| 9 a 18   | Medianamente Compacta | 2,0 - 2,5          | 6 a 10                            | Média        | 1,00               |
| 19 a 40  | Compacta              | 4,0 - 4,5          | 11 a 19                           | Rija         | 2,00               |
| >40  | Muito Compacta        | >4,5               | >19                               | Dura         | 4,00               |

Fonte: ISF-207: Estudos Geotécnicos, DNIT.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO

As porcentagens das categorias dos materiais de escavação em cada furo de sondagem foram apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 2: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão da EE-B

| SPT-01                         |               |                     |                 | SPT-02                         |               |                     |                 |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 9,50            | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 9,50            |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 8,20            | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 8,29            |
| CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª                             | 3,00          | 3,00                | 31,58           | 1ª                             | 3,00          | 3,00                | 31,58           |
| 2ª                             | 5,20          | 5,20                | 54,74           | 2ª                             | 5,29          | 5,29                | 55,68           |
| 3ª                             | 0,00          | 1,30                | 13,68           | 3ª                             | 0,00          | 1,21                | 12,74           |
| 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            | 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            |

Quadro 3: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão da EE-D

| SPT-01                         |               |                     |                 | SPT-02                         |               |                     |                 |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 9,50            | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 9,50            |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 9,23            | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 9,26            |
| CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª                             | 1,50          | 1,50                | 15,79           | 1ª                             | 1,00          | 1,00                | 10,53           |
| 2ª                             | 7,73          | 7,73                | 81,37           | 2ª                             | 8,26          | 8,26                | 86,95           |
| 3ª                             | 0,00          | 0,27                | 2,84            | 3ª                             | 0,00          | 0,24                | 2,53            |
| 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            | 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            |

Quadro 4: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão da EE-E

| SPT-01                         |               |                     |                 | SPT-01 A                       |               |                     |                 |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 8,50            | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 8,50            |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 5,17            | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 5,10            |
| CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª                             | 3,00          | 3,00                | 35,29           | 1ª                             | 3,00          | 3,00                | 35,29           |
| 2ª                             | 2,17          | 2,17                | 25,53           | 2ª                             | 2,10          | 2,10                | 24,71           |
| 3ª                             | 0,00          | 3,33                | 39,18           | 3ª                             | 0,00          | 3,40                | 40,00           |
| 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            | 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            |

| SPT-02                         |               |                     |                 |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 8,50            |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 8,40            |
| CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª                             | 2,00          | 2,00                | 23,53           |
| 2ª                             | 6,40          | 6,40                | 75,29           |
| 3ª                             | 0,00          | 0,10                | 1,18            |
| 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            |

Quadro 5: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão da EE-P1

| SPT-01                         |               |                     |                 | SPT-02                         |               |                     |                 |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 5,50            | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 5,50            |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 15,40           | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 15,13           |
| CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª                             | 2,50          | 2,50                | 45,45           | 1ª                             | 6,50          | 5,50                | 100,00          |
| 2ª                             | 12,90         | 3,00                | 54,55           | 2ª                             | 8,63          | 0,00                | 0,00            |
| 3ª                             | 0,00          | 0,00                | 0,00            | 3ª                             | 0,00          | 0,00                | 0,00            |
| 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            | 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            |

Quadro 6: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão da ETE

| SPT-01                         |               |                     |                 | SPT-02                         |               |                     |                 |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 5,50            | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)    |               |                     | 5,50            |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 14,35           | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) |               |                     | 10,15           |
| CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA                      | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª                             | 6,50          | 5,50                | 100,00          | 1ª                             | 5,00          | 5,00                | 90,91           |
| 2ª                             | 7,85          | 0,00                | 0,00            | 2ª                             | 5,15          | 0,50                | 9,09            |
| 3ª                             | 0,00          | 0,00                | 0,00            | 3ª                             | 0,00          | 0,00                | 0,00            |
| 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            | 3ª SÃ                          | 0,00          | 0,00                | 0,00            |

A partir do cálculo das porcentagens escavadas em cada furo, foram calculados os totais de escavação das diferentes categorias de materiais a serem escavados nos locais. Os valores foram calculados a partir da razão entre a espessura total de cada categoria (soma das espessuras de solo sondado em cada furo) e a metragem total de sondagem prevista em projeto com a soma das profundidades de assentamento de cada furo. No caso dos furos que apresentaram deslocamento, foi adotado aquele que atingiu maior profundidade.

Quadro 7: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão da EE-B

| RESUMO PERCUSSÃO (EE-B)                         |                     |                     |                 |
|---|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)               |                     |                     | 19,00           |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS (m) |                     |                     | 16,49           |
| CATEGORIA                                       | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª  | 6,00                | 6,00                | 31,58           |
| 2ª  | 10,49               | 10,49               | 55,21           |
| 3ª  | 0,00                | 2,51                | 13,21           |
| 3ª SÃ   | 0,00                | 0,00                | 0,00            |

Quadro 8: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão da EE-D

| RESUMO PERCUSSÃO (EE-D)                          |                     |                     |                 |
|--|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)                |                     |                     | 19,00           |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDA GENS REALIZADAS (m) |                     |                     | 18,49           |
| CATEGORIA  | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª   | 2,50                | 2,50                | 13,16           |
| 2ª   | 15,99               | 15,99               | 84,16           |
| 3ª   | 0,00                | 0,51                | 2,68            |
| 3ª SÃ  | 0,00                | 0,00                | 0,00            |

Quadro 9: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão da EE-E

| RESUMO PERCUSSÃO (EE-E)                          |                     |                     |                 |
|--|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)                |                     |                     | 17,00           |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDA GENS REALIZADAS (m) |                     |                     | 13,57           |
| CATEGORIA  | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª   | 5,00                | 5,00                | 29,41           |
| 2ª   | 8,57                | 8,57                | 50,41           |
| 3ª   | 0,00                | 3,43                | 20,18           |
| 3ª SÃ  | 0,00                | 0,00                | 0,00            |

Quadro 10: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão da EE-P1

| RESUMO PERCUSSÃO (EE-P1)                         |                     |                     |                 |
|--|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)                |                     |                     | 11,00           |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDA GENS REALIZADAS (m) |                     |                     | 30,53           |
| CATEGORIA  | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª   | 9,00                | 8,00                | 72,73           |
| 2ª   | 21,53               | 3,00                | 27,27           |
| 3ª   | 0,00                | 0,00                | 0,00            |
| 3ª SÃ  | 0,00                | 0,00                | 0,00            |

Quadro 11: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão da ETE

| RESUMO PERCUSSÃO (ETE)                           |                     |                     |                 |
|--|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)                |                     |                     | 11,00           |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDA GENS REALIZADAS (m) |                     |                     | 24,50           |
| CATEGORIA  | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª   | 11,50               | 10,50               | 95,45           |
| 2ª   | 13,00               | 0,50                | 4,55            |
| 3ª   | 0,00                | 0,00                | 0,00            |
| 3ª SÃ  | 0,00                | 0,00                | 0,00            |

A seguir é apresentado o “Quadro Resumo das Sondagens” onde constam as informações a respeito das taxas admissíveis na profundidade requerida em projeto, a localização das sondagens e porcentagens de cada categoria dos materiais encontrados.

Quadro 12: Quadro resumo das sondagens

| QUADRO RESUMO DAS SONDAgens A PERCUSSÃO      |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
|--|-----------------|-----------|----------|--------------------------|--------|---|-------------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| Dados de Campo                               |                 |           |          |                          |        | Categoria e % dos materiais             |                         |                |                |                |       |
| Sondagem                                     | Coordenadas UTM |           | Elevação | Profundidade (m)         | NA (m) | Tensão Admissível (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Profundidade de projeto | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |       |
|  | Norte           | Este      |          |                          |        |   |                         |                |                | Branda         | Sã    |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto - EE-A</b>   |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9598207,00      | 532023,00 | 13,00    | CANCELADO - ÁREA PRIVADA |        |   | 6,50                    | 0,00%          | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9598198,00      | 532038,00 | 13,00    | CANCELADO - ÁREA PRIVADA |        |   | 6,50                    | 0,00%          | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto - EE-B</b>   |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9598617,00      | 531140,00 | 14,00    | 8,20                     | 1,35   | >4,50* **                               | 9,50                    | 31,58%         | 54,74%         | 13,68%         | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9598609,00      | 531153,00 | 14,00    | 8,29                     | 1,57   | >4,50* **                               | 9,50                    | 31,58%         | 55,68%         | 12,74%         | 0,00% |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE-D</b>    |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9599296,00      | 529703,00 | 13,00    | 9,23                     | 0,87   | >4,50*                                  | 9,50                    | 15,79%         | 81,37%         | 2,84%          | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9599311,00      | 529708,00 | 13,00    | 9,26                     | 1,25   | >4,50*                                  | 9,50                    | 10,53%         | 86,95%         | 2,53%          | 0,00% |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE-E</b>    |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9599632,00      | 528681,00 | 15,00    | 5,17                     | 1,28   | >4,50* **                               | 8,50                    | 35,29%         | 25,53%         | 39,18%         | 0,00% |
| SPT-01 A                                     | 9599630,00      | 528681,00 | 15,00    | 5,10                     | 1,31   | >4,50* **                               | 8,50                    | 35,29%         | 24,71%         | 40,00%         | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9599608,00      | 528673,00 | 15,00    | 8,40                     | 7,00   | >4,50*                                  | 8,50                    | 23,53%         | 75,29%         | 1,18%          | 0,00% |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE- P1</b>  |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9601221,00      | 525924,00 | 14,00    | 15,40                    | 2,65   | 4,00-4,50*                              | 5,50                    | 45,45%         | 54,55%         | 0,00%          | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9601240,00      | 525934,00 | 14,00    | 15,13                    | 2,98   | 2,00-2,50*                              | 5,50                    | 100,00%        | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE- P2</b>  |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9601700,00      | 525471,00 | 12,00    | CANCELADO - ÁREA PRIVADA |        |   | 5,50                    | 0,00%          | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9601717,00      | 525483,00 | 12,00    | CANCELADO - ÁREA PRIVADA |        |   | 5,50                    | 0,00%          | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE- P3</b>  |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9602232,00      | 524892,00 | 12,00    | CANCELADO - ÁREA PRIVADA |        |   | 5,50                    | 0,00%          | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9602248,00      | 524895,00 | 12,00    | CANCELADO - ÁREA PRIVADA |        |   | 5,50                    | 0,00%          | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| <b>Estação de Tratamento de Esgoto - ETE</b> |                 |           |          |                          |        |   |                         |                |                |                |       |
| SPT-01                                       | 9601429,00      | 522699,00 | 21,00    | 14,35                    | 7,81   | 2,00-2,50                               | 5,50                    | 100,00%        | 0,00%          | 0,00%          | 0,00% |
| SPT-02                                       | 9601361,00      | 522656,00 | 21,00    | 10,15                    | 6,30   | 4,00-4,50                               | 5,50                    | 90,91%         | 9,09%          | 0,00%          | 0,00% |
| TOTAL  | -               | -         | -        | 108,68                   | -      | -                                       | -                       | -              | -              | -              | -     |

\* Atenção à condição de solo saturado, que pode reduzir consideravelmente a capacidade de suporte de carga do solo.

\*\* Considerou-se tensão admissível na camada mais profunda da sondagem uma vez que não se atingiu a profundidade de projeto.

## 6. NORMAS DE REFERÊNCIA

A realização das sondagens baseia-se na seguinte norma técnica:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6484: Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio.** ABNT. Rio de Janeiro, 2001.

E utiliza a seguinte norma em complemento, para auxiliar:

- 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 6502: Rochas e solo - Terminologia.** ABNT. Rio de Janeiro, 1995.

- 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.



# ANEXO I

## DADOS TOPOGRÁFICOS



## DADOS TOPOGRÁFICOS

IMPLIAÇÃO DA SES – CUMBUÇO NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

| TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM  |              |             |           |
|---|--------------|-------------|-----------|
| SONDAGENS   | COORDENADAS  |             | ELEVAÇÕES |
|   | NORTE        | ESTE        | COTA      |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto - EE-A (CANCELADO – ÁREA PRIVADA)</b> |              |             |           |
| SPT-01  | 9598207,0000 | 532023,0000 | 13,0000   |
| SPT-02  | 9598198,0000 | 532038,0000 | 13,0000   |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto - EE-B</b>                            |              |             |           |
| SPT-01  | 9598617,0000 | 531140,0000 | 14,0000   |
| SPT-02  | 9598609,0000 | 531153,0000 | 14,0000   |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE-D</b>                             |              |             |           |
| SPT-01  | 9599296,0000 | 529703,0000 | 13,0000   |
| SPT-02  | 9599311,0000 | 529708,0000 | 13,0000   |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto - EE-E</b>                            |              |             |           |
| SPT-01  | 9599632,0000 | 528681,0000 | 15,0000   |
| SPT-01 A  | 9599630,0000 | 528681,0000 | 15,0000   |
| SPT-02  | 9599608,0000 | 528673,0000 | 15,0000   |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE- P1</b>                           |              |             |           |
| SPT-01  | 9601221,0000 | 525924,0000 | 14,0000   |
| SPT-02  | 9601240,0000 | 525934,0000 | 14,0000   |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EE-P2 (CANCELADO – ÁREA PRIVADA)</b> |              |             |           |
| SPT-01  | 9601700,0000 | 525471,0000 | 12,0000   |
| SPT-02  | 9601717,0000 | 525483,0000 | 12,0000   |
| <b>Estação Elevatória de Esgoto- EEP3 (CANCELADO – ÁREA PRIVADA)</b>  |              |             |           |
| SPT-01  | 9602232,0000 | 524892,0000 | 12,0000   |
| SPT-02  | 9602248,0000 | 524895,0000 | 12,0000   |
| <b>Estação de Tratamento de Esgoto - ETE</b>                          |              |             |           |
| SPT-01  | 9601429,0000 | 522699,0000 | 21,0000   |
| SPT-02  | 9601361,0000 | 522656,0000 | 21,0000   |



# ANEXO II

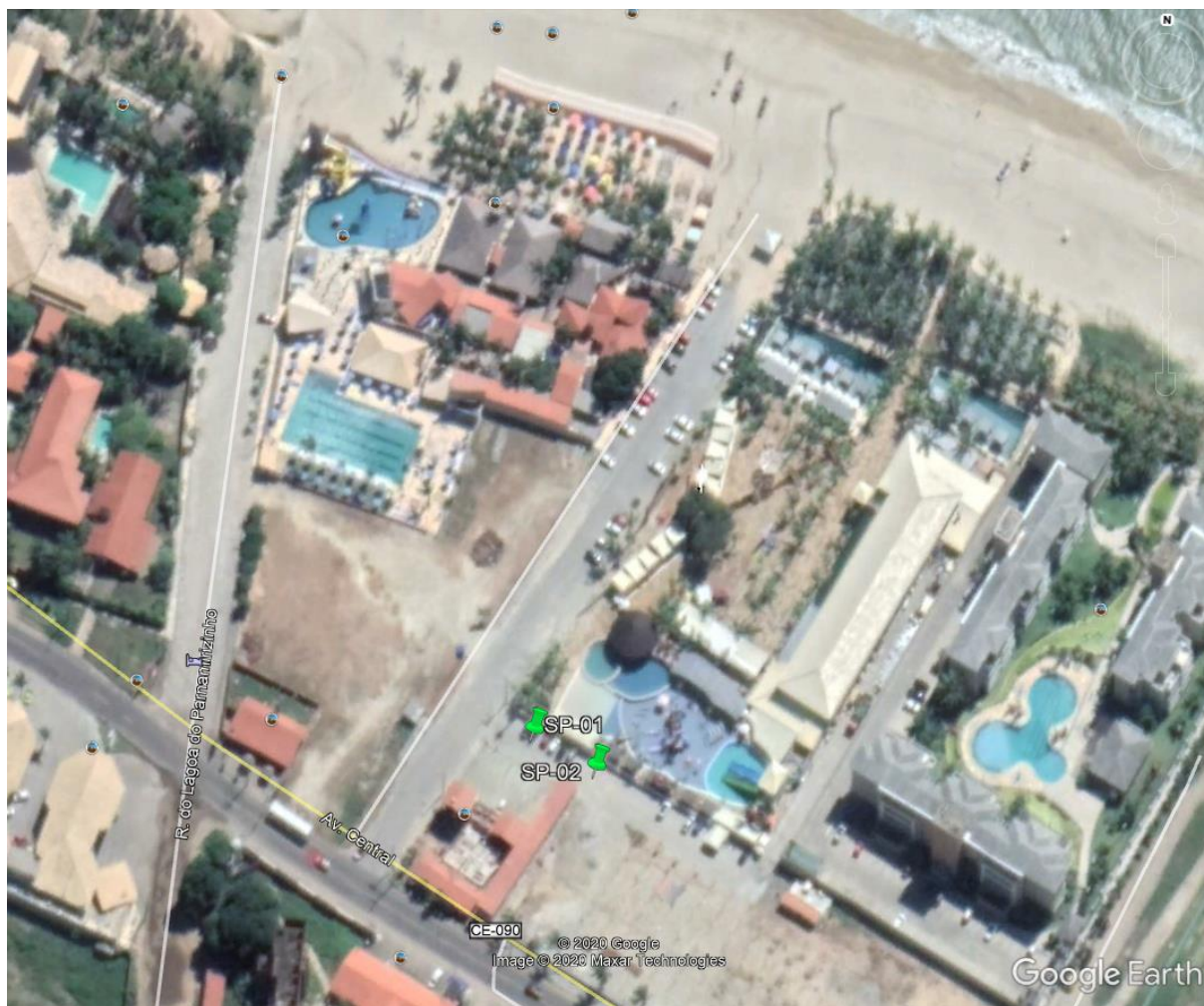
## LOCAÇÃO DAS SONDAGENS



## LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

AMPLIAÇÃO DA SES – CUMBUCO NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**Estação Elevatória de Esgoto - EE-A**



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

## Estação Elevatória de Esgoto - EE-B



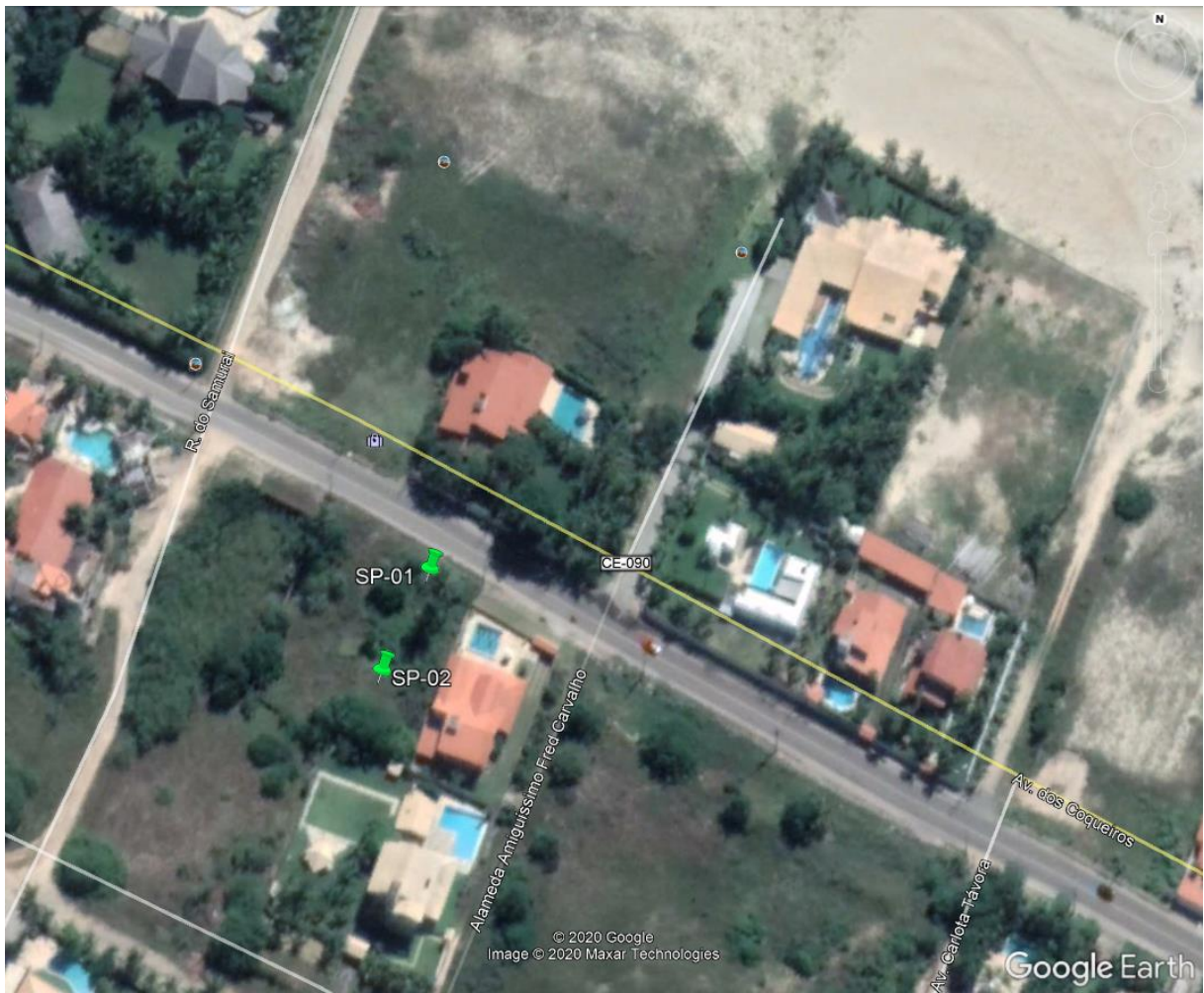
 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

## Estação Elevatória de Esgoto- EE-D



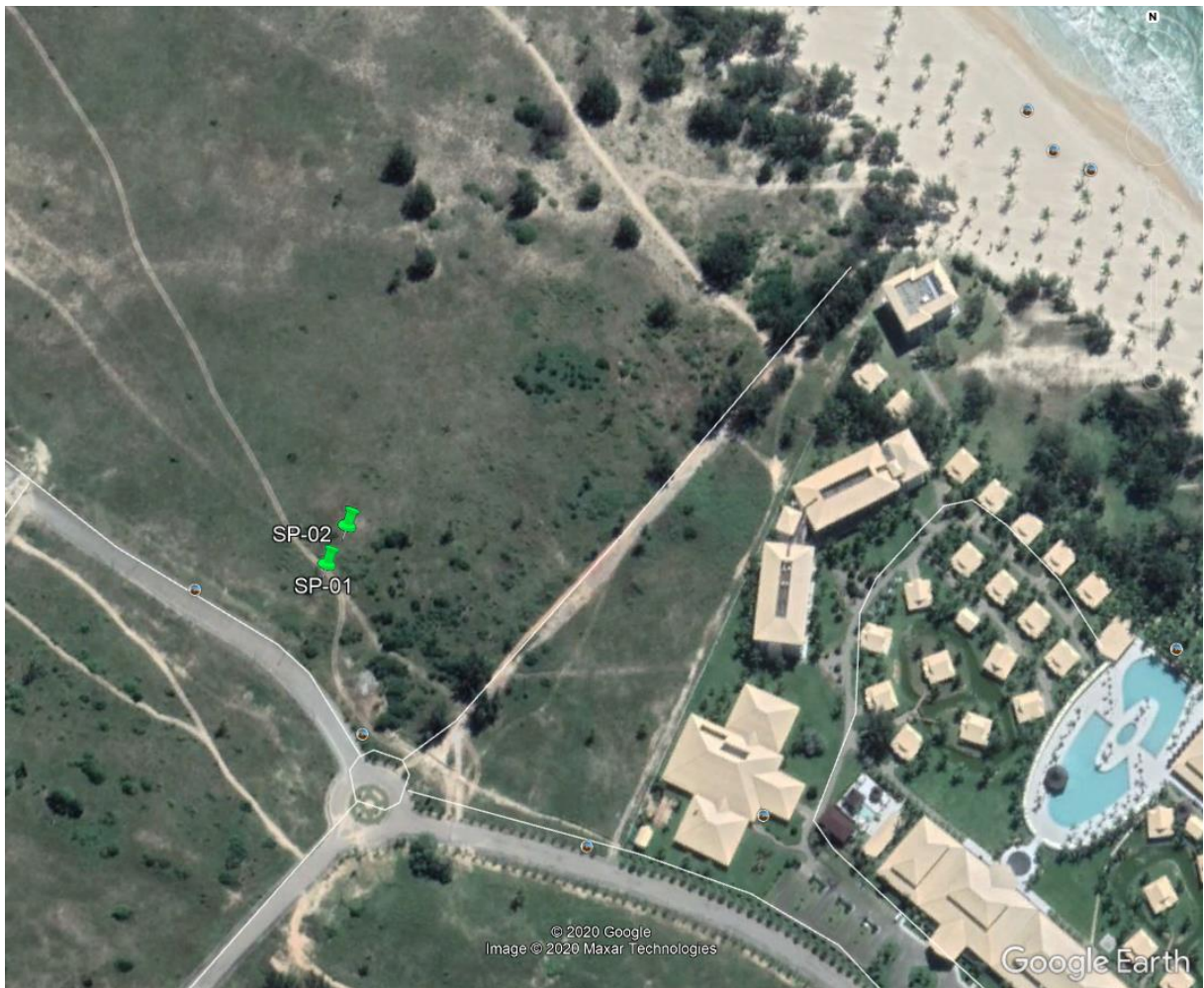
 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

## Estação Elevatória de Esgoto - EE-E



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

## Estação Elevatória de Esgoto- EE- P1



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO



## Estação Elevatória de Esgoto- EE-P2



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

### Estação Elevatória de Esgoto- EEP3



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

## Estação de Tratamento de Esgoto - ETE



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

# ANEXO III

## PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-B - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-01**

INÍCIO: 31/08/2020      TÉRMINO: 31/08/2020  
 COTA: 14,00      COORD. N: 9598617,00      E: 531140,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |    |    | RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO           | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)   | AMOSTRADOR:                    | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------|--------------|--------------------------------------|----|----|--------------------------|-------------------------|----------------------------|--|--------------------------------|--------------|--------|
|             |              | SPT                                  |    |    | DESCRÇÃO DO MATERIAL     |                         |                            |  |                                |              |        |
|             | 1,00         | 2                                    | 3  | 3  | 6                        | ATE RRO                 | 0,80                       | Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm  | 1,35                           | TC<br>1,00   |        |
|             | 2,00         | 6                                    | 5  | 5  | 10                       | SOLO RESIDUAL           | 01<br>02<br>03<br>04       | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)   |                                |              |        |
|             | 3,00         | 8                                    | 11 | 9  | 20                       |                         |                            |  |                                |              |        |
|             | 4,00         | 19                                   | 19 | 12 | 31                       |                         |                            |  |                                |              |        |
|             | 5,00         | 14                                   | 17 | 21 | 38                       |                         |                            |  |                                |              | 5,00   |
|             | 6,00         | 22                                   | 36 | -  | 36                       | SOLO RESIDUAL           | 05<br>06<br>07             | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) |                                |              |        |
|             | 7,00         | 30                                   | 29 | -  | 29                       |                         |                            |  |                                |              | 10     |
| 8,00        | 29           | 23                                   | -  | 23 | 5                        | 8,20                    | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR |  |                                |              |        |
| 9,00        |              |                                      |    |    |                          |                         |                            | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.        | N.A. FINAL: 01/09/2020 : 1,35m |              |        |
| 10,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 11,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 12,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 13,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 14,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 15,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 16,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 17,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 18,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 19,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |
| 20,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                            |  |                                |              |        |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | LAÉCIO       |  |          |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-B - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-02**

INÍCIO: 31/08/2020      TÉRMINO: 31/08/2020  
 COTA: 14,00      COORD. N: 9598609,00      E: 531153,00

| GRÁFICO SPT          | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |          |          | RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)  | AMOSTRADOR:  | NÍVEL D'ÁGUA                   | AVANÇO     |
|----------------------|--------------|--------------------------------------|----------|----------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|--|--------------------------------|------------|
|                      |              | SPT                                  | SPT      |          | SPT                      |                         |                  |   | Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm  |                                |            |
| 10    20    30    40 |              |                                      |          |          |                          |                         |                  |   | <b>DESCRIÇÃO DO MATERIAL</b>   |                                |            |
|                      | 1,00         | 3<br>15                              | 3<br>15  | 4<br>15  | 7                        | ATERRO                  | 00               |   | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)                       | 1,57                           | TC<br>1,00 |
|                      | 2,00         | 5<br>15                              | 5<br>15  | 6<br>15  | 11                       |                         | 01               |   |  |                                |            |
|                      | 3,00         | 10<br>15                             | 13<br>15 | 19<br>15 | 32                       |                         | 02               | 3,00  |  |                                |            |
|                      | 4,00         | 19<br>15                             | 21<br>15 | 25<br>15 | 46                       | SOLO RESIDUAL           | 03               |   | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) |                                |            |
|                      | 5,00         | 21<br>15                             | 30<br>13 | -        | 30                       |                         | 04               |   |  |                                |            |
|                      | 6,00         | 26<br>15                             | 25<br>9  | -        | 25                       |                         | 05               |   |  |                                |            |
|                      | 7,00         | 19<br>15                             | 32<br>13 | -        | 32                       |                         | 06               |   |  |                                |            |
| 8,00                 | 21<br>15     | 30<br>14                             | -        | 30       | 07                       | 8,29                    |                  |   |  |                                |            |
| 9,00                 |              |                                      |          |          |                          |                         |                  | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR<br><br>NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. |  |                                |            |
| 10,00                |              |                                      |          |          |                          |                         |                  |   |  | N.A. FINAL: 01/09/2020 : 1,57m |            |

OBS.:

**LEGENDAS:** 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |   |          |
|---------|-------------|--------------|---|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:  | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01  |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | <b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes</b><br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | ELIEUDO      |   |          |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-D - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-01**

INÍCIO: 01/09/2020      TÉRMINO: 01/09/2020  
 COTA: 13,00      COORD. N: 9599296,00      E: 529703,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |    |    | RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)  | AMOSTRADOR:  | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO     |
|-------------|--------------|--------------------------------------|----|----|--------------------------|-------------------------|------------------|---|--|--------------|------------|
|             |              |                                      |    |    | SPT                      |                         |                  |   | DESCRIZAÇÃO DO MATERIAL  |              |            |
|             | 1,00         | 2                                    | 3  | 4  | 7                        | ATERRO                  | 00               | 1,50  | Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm  | 0,87         | TC<br>1,00 |
|             | 1,50         | 15                                   | 15 | 15 | -                        |                         | 01               |   | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)   |              |            |
|             | 2,00         | 5                                    | 8  | 12 | 20                       | SOLO RESIDUAL           | 02               | 5,00  | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)  |              |            |
|             | 3,00         | 6                                    | 9  | 13 | 22                       |                         | 03               |   |  |              |            |
|             | 4,00         | 8                                    | 10 | 14 | 24                       |                         | 04               |   |  |              |            |
|             | 5,00         | 15                                   | 18 | 22 | 40                       |                         | 05               |   |  |              |            |
|             | 6,00         | 25                                   | 30 | -  | 30                       | SOLO RESIDUAL           | 06               | 9,23  | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) |              |            |
|             | 7,00         | 15                                   | 15 | -  | 15                       |                         | 07               |   |  |              |            |
| 8,00        | 24           | 30                                   | -  | 30 | 08                       |                         |                  |   |  |              |            |
| 9,00        | 23           | 30                                   | -  | 30 |                          |                         |                  | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR  |  |              |            |
| 10,00       | 15           | 10                                   | -  | 10 |                          |                         |                  | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. |  |              |            |
| 11,00       | 21           | 30                                   | -  | 30 |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 12,00       | 15           | 8                                    | -  | 8  |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 13,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 14,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 15,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 16,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 17,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 18,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 19,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 20,00       |              |                                      |    |    |                          |                         |                  |   |  |              |            |

N.A. FINAL: 02/09/2020 : 0,87m

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | ELIEUDO      |  |          |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-D - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-02**

INÍCIO: 01/09/2020      TÉRMINO: 01/09/2020  
 COTA: 13,00      COORD. N: 9599311,00      E: 529708,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |                      |    | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO  | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)  | AMOSTRADOR:  | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO     |
|-------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|----|---|-------------------------|------------------|---|--|--------------|------------|
|             |              | SPT                                  | DESCRÇÃO DO MATERIAL |    | Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm |                         |                  |   |  |              |            |
|             | 1,00         | 5                                    | 7                    | 9  | 16  | ATERRO                  | 00               | 1,00  | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)   | 1,25         | TC<br>1,00 |
|             | 2,00         | 10                                   | 10                   | 10 | 20  | SOLO RESIDUAL           | 01               | 4,50  | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)                      | 1,25         |            |
|             | 3,00         | 11                                   | 12                   | 12 | 24  |                         | 02               |   |  |              |            |
|             | 4,00         | 12                                   | 16                   | 18 | 34  |                         | 03               |   |  |              |            |
|             | 5,00         | 19                                   | 21                   | 19 | 40  |                         | 04               |   |  |              |            |
|             | 6,00         | 19                                   | 19                   | 23 | 42  | SOLO RESIDUAL           | 05               | 9,26  | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) | 1,25         |            |
|             | 7,00         | 23                                   | 19                   | 18 | 37  |                         | 06               |   |  |              |            |
|             | 8,00         | 17                                   | 23                   | 22 | 45  |                         | 07               |   |  |              |            |
| 9,00        | 22           | 29                                   | -                    | 29 | 08  |                         |                  |   |  |              |            |
| 10,00       |              |                                      |                      | 11 |   |                         |                  | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR  |  |              |            |
| 11,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. |  |              |            |
| 12,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 13,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 14,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 15,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 16,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 17,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 18,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 19,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |
| 20,00       |              |                                      |                      |    |   |                         |                  |   |  |              |            |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - 30 cm FINAIS - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | LAÉCIO       |  |          |



**SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT**  
**NBR 6484/01**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-E - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-01**  
 INÍCIO: 01/09/2020      TÉRMINO: 01/09/2020  
 COTA: 15,00      COORD. N: 9599632,00      E: 528681,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |                |                | RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR:  | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO     |
|-------------|--------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|--|--------------|------------|
|             |              | SPT                                  | SOLO ALUVIONAR | SOLO ALUVIONAR | SOLO RESIDUAL            |                         |                  |                            | Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm  |              |            |
|             | 1,00         | 3                                    | 3              | 4              | 7                        | SOLO ALUVIONAR          | 00<br>01         | 1,50                       | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)   | 1,28         | TC<br>1,00 |
|             | 2,00         | 4                                    | 6              | 7              | 13                       | SOLO ALUVIONAR          | 02               |                            | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. (Solo de 1ª categoria passando a 2ª categoria aos 3,00m)   |              |            |
|             | 3,00         | 6                                    | 8              | 12             | 20                       | SOLO ALUVIONAR          | 03               |                            |  |              |            |
|             | 4,00         | 10                                   | 12             | 15             | 27                       | SOLO RESIDUAL           | 04               |                            | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)   |              |            |
|             | 5,00         | 31                                   | -              | -              | -                        |                         |                  | 5,17                       | IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM   |              |            |
|             | 6,00         | 10                                   | -              | -              | -                        |                         |                  |                            | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.<br><br>Ensaio de lavagem:<br>1° 10 min = 2,00 cm<br>2° 10 min = 1,00 cm<br>3° 10 min = 2,00 cm |              |            |
|             | 7,00         |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 8,00         |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 9,00         |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 10,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 11,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 12,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 13,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 14,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 15,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 16,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 17,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 18,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 19,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |
|             | 20,00        |                                      |                |                |                          |                         |                  |                            |  |              |            |

N.A. FINAL: 02/09/2020 : 1,28m

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO N°: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | ELIEUDO      |  |          |

**SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT**  
**NBR 6484/01**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-E - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO** **SPT-01 A**  
 INÍCIO: 01/09/2020 TÉRMINO: 01/09/2020  
 COTA: 15,00 COORD. N: 9599630,00 E: 528681,00

| GRÁFICO SPT  | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)   | AMOSTRADOR:  | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO     |
|--|--------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|--|--|--------------|------------|
|  |              |                                      | SPT                      |                         |                  |  | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm  |              |            |
| DESCRIÇÃO DO MATERIAL  |              |                                      |                          |                         |                  |  |  |              |            |
|  | 1,00         | 3<br>15                              | 3<br>15                  | 3<br>15                 | 6                | SOLO ALUVIONAR   | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | 1,31         | TC<br>1,00 |
|  | 2,00         | 3<br>15                              | 5<br>15                  | 7<br>15                 | 12               | SOLO ALUVIONAR   | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)                       |              |            |
|  | 3,00         | 5<br>15                              | 8<br>15                  | 14<br>15                | 22               | SOLO ALUVIONAR   |  |              |            |
|  | 4,00         | 9<br>15                              | 10<br>15                 | 17<br>15                | 27               | SOLO ALUVIONAR   |  |              |            |
| 5,10   | 30<br>5      | -                                    | -                        | -                       | SOLO RESIDUAL    | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) |  |              |            |
| IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM<br><br>NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.<br><br>Ensaio de lavagem:<br>1° 10 min = 2,00 cm<br>2° 10 min = 2,00 cm<br>3° 10 min = 1,00 cm |              |                                      |                          |                         |                  |  |  |              |            |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | ELIEUDO      |  |          |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-E - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-02**

INÍCIO: 01/09/2020      TÉRMINO: 01/09/2020  
 COTA: 15,00      COORD. N: 9599608,00      E: 528673,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO |  | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)   | AMOSTRADOR:  | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO     |
|-------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------|--|-------------------------|------------------|--|--|--------------|------------|
|             |              |                                      | SPT                      |  |                         |                  |  | DESCRÇÃO DO MATERIAL   |              |            |
|             | 1,00         | 6 / 6 / 6                            | 12                       |  | SOLO ALUVIONAR          | 00               |  | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)  | 7,00         | TC<br>1,00 |
|             | 2,00         | 6 / 6 / 13                           | 19                       |  | SOLO ALUVIONAR          | 01               | 2,00   |  |              |            |
|             | 3,00         | 13 / 15 / 15                         | 30                       |  | SOLO RESIDUAL           | 02               |  | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)  |              |            |
|             | 4,00         | 15 / 14 / 13                         | 27                       |  | SOLO RESIDUAL           | 03               | 4,50   |  |              |            |
|             | 5,00         | 13 / 16 / 19                         | 35                       |  | SOLO RESIDUAL           | 04               |  | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) |              |            |
|             | 6,00         | 18 / 17 / 17                         | 34                       |  | SOLO RESIDUAL           | 05               |  |  |              |            |
|             | 7,00         | 17 / 16 / 22                         | 38                       |  | SOLO RESIDUAL           | 06               |  |  |              |            |
| 8,40        | 27 / 31 / 30 | 61                                   | 25                       |  |                         | 8,40             |  |  |              |            |
| 9,00        |              |                                      |                          |  |                         |                  | IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM<br><br>NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.<br><br>Ensaio de lavagem:<br>1° 10 min = 0,00 cm<br>2° 10 min = 0,00 cm<br>3° 10 min = 0,00 cm |  |              |            |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|  |            |              |           |  |
|--|------------|--------------|-----------|--|
|  | DATA:      | TRABALHO Nº: | FOLHA:    | ANÁLISE:   |
|  | 08/09/2020 | RL 224.56    | 01        |  |
|  | ESCALA:    | DESENHISTA:  | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |
|  | 1/100      | ISADORA M.   | LAÉCIO    |  |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-P1 - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-01**

INÍCIO: 02/09/2020      TÉRMINO: 02/09/2020  
 COTA: 14,00      COORD. N: 9601221,00      E: 525924,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |       |       | RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR:   | NÍVEL D'ÁGUA                   | AVANÇO     |
|-------------|--------------|--------------------------------------|-------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|--------------------------------|------------|
|             |              | SPT                                  | SPT   |       | DESCRIÇÃO DO MATERIAL    |                         |                  |                            |   |                                |            |
|             | 1,00         | 6/15                                 | 7/15  | 7/15  | 14                       | SOLO ALUVIONAR          | 00               | 2,50                       | Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm   | 2,65                           | TC<br>1,00 |
|             | 2,00         | 7/15                                 | 6/15  | 7/15  | 13                       |                         | 01               |                            |   |                                |            |
|             | 3,00         | 9/15                                 | 10/15 | 11/15 | 21                       | SOLO RESIDUAL           | 02               | 8,00                       | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)               | 2,65                           |            |
|             | 4,00         | 11/15                                | 10/15 | 10/15 | 20                       |                         | 03               |                            |   |                                |            |
|             | 5,00         | 9/15                                 | 9/15  | 10/15 | 19                       |                         | 04               |                            |   |                                |            |
|             | 6,00         | 10/15                                | 9/15  | 7/15  | 16                       |                         | 05               |                            |   |                                |            |
|             | 7,00         | 10/15                                | 12/15 | 10/15 | 22                       | SOLO RESIDUAL           | 06               | 15,40                      | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR  | N.A. FINAL: 03/09/2020 : 2,65m |            |
|             | 8,00         | 10/15                                | 12/15 | 12/15 | 24                       |                         | 07               |                            |   |                                |            |
|             | 9,00         | 12/15                                | 13/15 | 15/15 | 28                       |                         | 08               |                            |   |                                |            |
|             | 10,00        | 17/15                                | 19/15 | 21/15 | 40                       |                         | 09               |                            |   |                                |            |
|             | 11,00        | 21/15                                | 23/15 | 24/15 | 47                       | SOLO RESIDUAL           | 10               |                            | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. |                                |            |
|             | 12,00        | 25/15                                | 25/15 | 23/15 | 48                       |                         | 11               |                            |   |                                |            |
|             | 13,00        | 30/15                                | 30/15 | 31/15 | 61                       |                         | 12               |                            |   |                                |            |
|             | 14,00        | 35/15                                | 30/15 | 35/15 | 65                       |                         | 13               |                            |   |                                |            |
| 15,00       | 35/15        | 30/15                                | 35/10 | 65    | 25                       |                         |                  |                            |   |                                |            |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | LAÉCIO       |  |          |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

### NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: EE-P1 - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO** **SPT-02**

INÍCIO: 02/09/2020      TÉRMINO: 02/09/2020  
 COTA: 14,00      COORD. N: 9601240,00      E: 525934,00

| GRÁFICO SPT             | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |    |    | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO |                            | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO  | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR:  |                                | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------------------|--------------|--------------------------------------|----|----|--------------------------|----------------------------|-------------------------|---|----------------------------|--|--------------------------------|--------------|--------|
|                         |              |                                      |    |    | SPT                      |                            |                         |   |                            | Ø INTERNO = 34.9 mm  | PESO: 65 Kg                    |              |        |
| DESCRIZAÇÃO DO MATERIAL |              |                                      |    |    |                          |                            |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 1,00         | 4                                    | 6  | 5  | 11                       |                            | SOLO ALUVIONAR          | 00  | 6,50                       | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA COM PASSAGENS AMARRONZADAS, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)                         | 2,98                           | TC<br>1,00   |        |
|                         | 2,00         | 5                                    | 6  | 7  | 13                       | 01                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 3,00         | 5                                    | 7  | 8  | 15                       | 02                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 4,00         | 4                                    | 6  | 8  | 14                       | 03                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 5,00         | 8                                    | 7  | 9  | 16                       | 04                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 6,00         | 7                                    | 8  | 8  | 16                       | 05                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 7,00         | 7                                    | 9  | 10 | 19                       | 06                         | SOLO RESIDUAL           | 07  | 11,50                      | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA COM PASSAGENS AMARRONZADAS, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) | N.A. FINAL: 03/09/2020 : 2,98m |              |        |
|                         | 8,00         | 8                                    | 10 | 11 | 21                       | 08                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 9,00         | 6                                    | 7  | 10 | 17                       | 09                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 10,00        | 7                                    | 9  | 12 | 21                       | 10                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 11,00        | 12                                   | 17 | 25 | 42                       | 11                         | SOLO RESIDUAL           | 12  | 15,13                      | AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)             |                                |              |        |
|                         | 12,00        | 21                                   | 32 | -  | 32                       | 13                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 13,00        | 31                                   | -  | -  | -                        | 14                         |                         |   |                            |  |                                |              |        |
|                         | 14,00        | 30                                   | 10 | -  | -                        |                            |                         |   |                            |  |                                |              |        |
| 15,00                   | 30           | -                                    | -  | -  |                          | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR |                         | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. |                            |  |                                |              |        |
| 16,00                   |              |                                      |    |    |                          |                            |                         |   |                            |  |                                |              |        |
| 17,00                   |              |                                      |    |    |                          |                            |                         |   |                            |  |                                |              |        |
| 18,00                   |              |                                      |    |    |                          |                            |                         |   |                            |  |                                |              |        |
| 19,00                   |              |                                      |    |    |                          |                            |                         |   |                            |  |                                |              |        |
| 20,00                   |              |                                      |    |    |                          |                            |                         |   |                            |  |                                |              |        |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - 30 cm FINAIS - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | ELIEUDO      |  |          |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

### NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: ETE - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-01**

INÍCIO: 03/09/2020      TÉRMINO: 03/09/2020  
 COTA: 21,00      COORD. N: 9601429,00      E: 522699,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |    |    | RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO |    | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR:   |             | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------|--------------|--------------------------------------|----|----|--------------------------|----|-------------------------|------------------|----------------------------|---|-------------|--------------|--------|
|             |              |                                      |    |    | SPT                      |    |                         |                  |                            | Ø INTERNO = 34.9 mm   | PESO: 65 Kg |              |        |
|             |              |                                      |    |    |                          |    |                         |                  |                            | DESCRIÇÃO DO MATERIAL   |             |              |        |
|             | 1,00         | 1                                    | 2  | 1  | 3                        |    | SOLO COLUVIONAR         | 00               |                            | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM AVERMELHADO, NÃO PLÁSTICA, FOFA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)             | 7,81        | TC           |        |
|             | 2,00         | 1                                    | 2  | 2  | 4                        | 01 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 3,00         | 2                                    | 3  | 3  | 6                        | 02 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 4,00         | 2                                    | 3  | 4  | 7                        | 03 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 5,00         | 5                                    | 5  | 4  | 9                        | 04 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 6,00         | 5                                    | 6  | 8  | 14                       | 05 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 7,00         | 6                                    | 8  | 8  | 16                       | 06 | SOLO RESIDUAL           | 07               | 6,50                       | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)         |             |              |        |
|             | 8,00         | 9                                    | 13 | 17 | 30                       | 08 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 9,00         | 8                                    | 12 | 15 | 27                       | 09 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 10,00        | 11                                   | 17 | 25 | 42                       | 10 | SOLO RESIDUAL           | 11               | 11,00                      | AREIA SILTOSA, COM VEIOS DE ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR MARROM AVERMELHADO, NÃO PLÁSTICA, MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)        |             |              |        |
|             | 11,00        | 12                                   | 19 | 24 | 43                       | 12 |                         |                  |                            |   |             |              |        |
|             | 12,00        | 14                                   | 21 | 20 | 41                       | 13 |                         | 13               | 14,35                      | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR  |             |              |        |
|             | 13,00        | 19                                   | 32 | -  | 32                       |    |                         |                  |                            | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. |             |              |        |
| 14,00       | 17           | 28                                   | 15 | 43 |                          |    |                         |                  |                            |   |             |              |        |
| 15,00       | 15           | 15                                   | 5  | 20 |                          |    |                         |                  |                            |   |             |              |        |
| 16,00       |              |                                      |    |    |                          |    |                         |                  |                            |   |             |              |        |
| 17,00       |              |                                      |    |    |                          |    |                         |                  |                            |   |             |              |        |
| 18,00       |              |                                      |    |    |                          |    |                         |                  |                            |   |             |              |        |
| 19,00       |              |                                      |    |    |                          |    |                         |                  |                            |   |             |              |        |
| 20,00       |              |                                      |    |    |                          |    |                         |                  |                            |   |             |              |        |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|  |            |              |           |  |
|--|------------|--------------|-----------|--|
|  | DATA:      | TRABALHO Nº: | FOLHA:    | ANÁLISE:   |
|  | 08/09/2020 | RL 224.56    | 01        |  |
|  | ESCALA:    | DESENHISTA:  | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |
|  | 1/100      | ISADORA M.   | ELIEUDO   |  |

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
 OBRA: AMPLIAÇÃO DA SES CUMBUÇO  
 LOCAL: ETE - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-02**

INÍCIO: 03/09/2020      TÉRMINO: 03/09/2020  
 COTA: 21,00      COORD. N: 9601361,00      E: 522656,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) |                       |          | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)  | AMOSTRADOR:<br>Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg<br>Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm                         | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO     |
|-------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------|----------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|--|--------------|------------|
|             |              | SPT                                  | DESCRIÇÃO DO MATERIAL |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
|             | 1,00         | 3<br>15                              | 5<br>15               | 6<br>15  | 11                       | ATERRO                  | 00               | 2,50  | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR AMARELA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)                      |              | TC<br>1,00 |
|             | 2,00         | 5<br>15                              | 4<br>15               | 6<br>15  | 10                       |                         | 01               |   |  |              |            |
|             | 3,00         | 3<br>15                              | 5<br>15               | 4<br>15  | 9                        |                         | 02               |   |  |              |            |
|             | 4,00         | 4<br>15                              | 9<br>15               | 9<br>15  | 18                       | SOLO RESIDUAL           | 03               | 5,00  | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)                 |              |            |
|             | 5,00         | 10<br>15                             | 15<br>15              | 17<br>15 | 32                       |                         | 04               |   |  |              |            |
|             | 6,00         | 17<br>15                             | 19<br>15              | 20<br>15 | 39                       |                         | 05               |   |  |              |            |
|             | 7,00         | 20<br>15                             | 20<br>15              | 22<br>15 | 42                       | SOLO RESIDUAL           | 06               | 10,15   | AREIA SILTOSA, COM VEIOS DE ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria) |              | 6,30       |
|             | 8,00         | 23<br>15                             | 25<br>15              | 25<br>15 | 50                       |                         | 07               |   |  |              |            |
|             | 9,00         | 27<br>15                             | 29<br>15              | -        | 29<br>15                 |                         | 08               |   |  |              |            |
|             | 10,00        | 30<br>15                             | -                     | -        | -                        | -                       | 09               |   | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR   |              |            |
| 11,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  | NOTA:<br>Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. |  |              |            |
| 12,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 13,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 14,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 15,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 16,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 17,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 18,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 19,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |
| 20,00       |              |                                      |                       |          |                          |                         |                  |   |  |              |            |

OBS.:  
 LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO  
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

|         |             |              |  |          |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
|         | DATA:       | TRABALHO Nº: | FOLHA:   | ANÁLISE: |
|         | 08/09/2020  | RL 224.56    | 01   |          |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR:    | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes<br>(CREA: 51685/D) |          |
| 1/100   | ISADORA M.  | LAÉCIO       |  |          |

# ANEXO IV

## REGISTRO FOTOGRÁFICO





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

AMPLIAÇÃO DA SES – CUMBUCO NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

**Estação Elevatória de Esgoto - EE-B**

**SPT-01**



Instalação do furo SPT-01

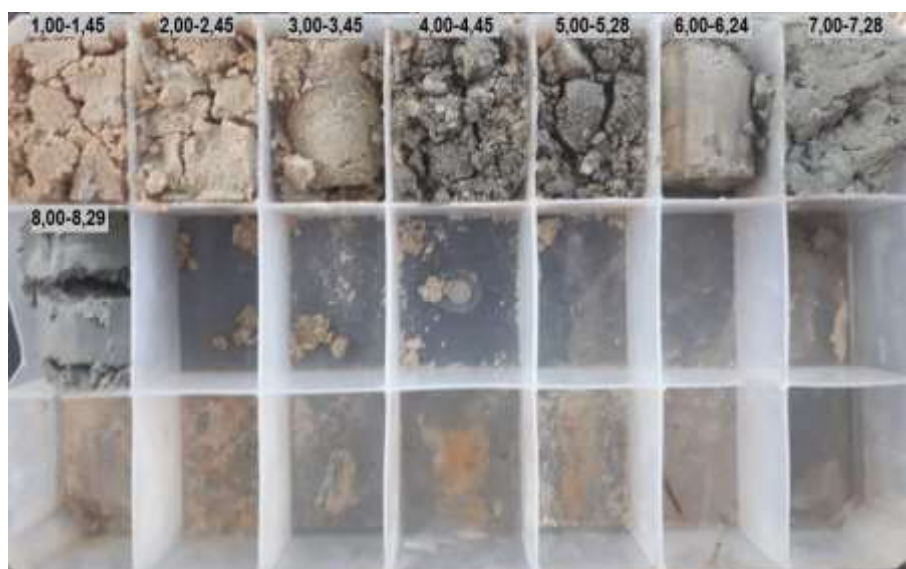


Amostragem do furo SPT-01

### SPT-02



Instalação do furo SPT-02



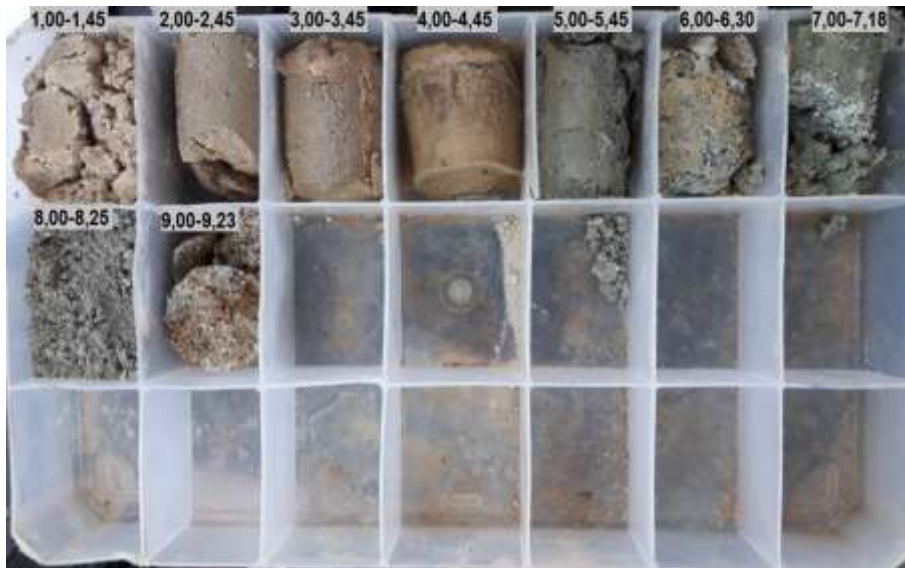
Amostragem do furo SPT-02

## Estação Elevatória de Esgoto- EE-D

### SPT-01



Instalação do furo SPT-01

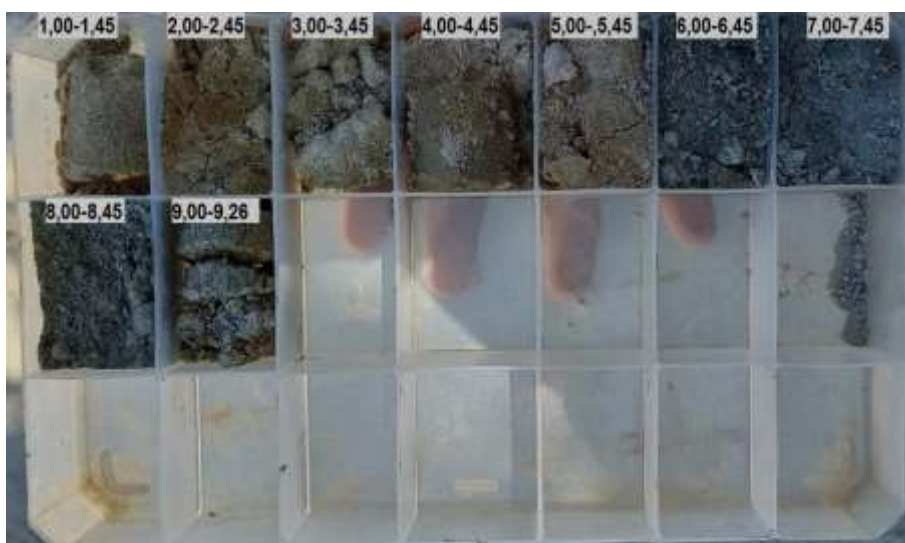


Amostragem do furo SPT-01

### SPT-02



Instalação do furo SPT-02



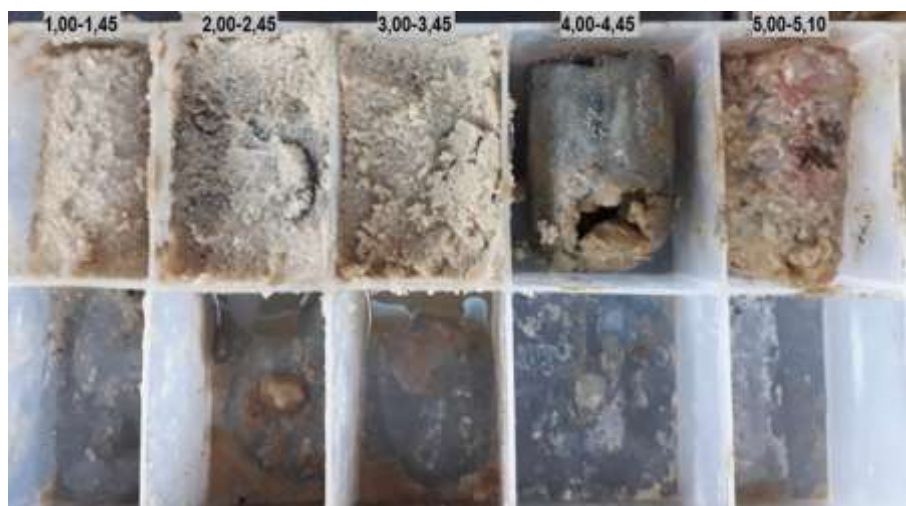
Amostragem do furo SPT-02

## Estação Elevatória de Esgoto - EE-E

### SPT-01



Instalação do furo SPT-01



Amostragem do furo SPT-01

### SPT-01 A



Instalação do furo SPT-01 A



Amostragem do furo SPT-01 A

### SPT-02



Instalação do furo SPT-02



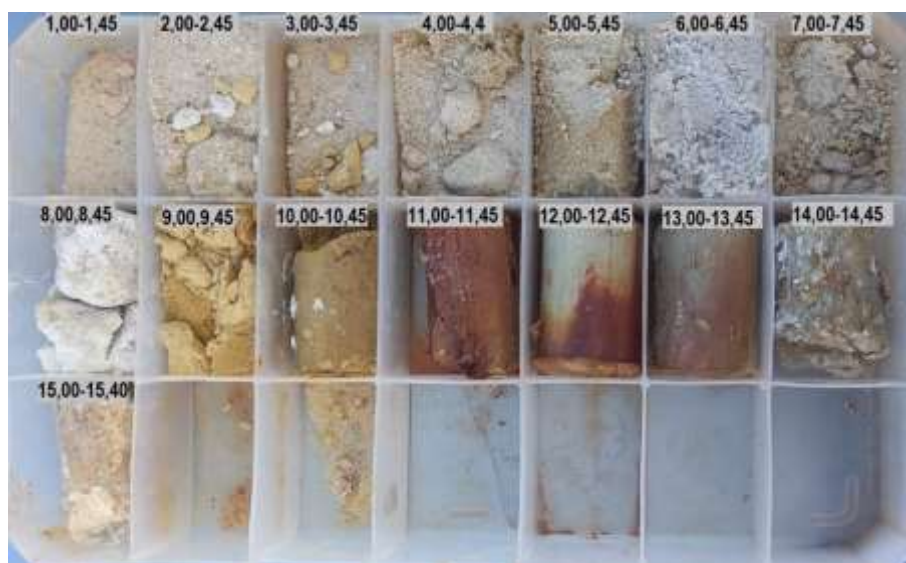
Amostragem do furo SPT-02

## Estação Elevatória de Esgoto- EE- P1

### SPT-01



Instalação do furo SPT-01



Amostragem do furo SPT-01



### SPT-02



Instalação do furo SPT-02



Amostragem do furo SPT-02

## Estação de Tratamento de Esgoto - ETE

### SPT-01



Instalação do furo SPT-01



Amostragem do furo SPT-01

### SPT-02



Instalação do furo SPT-02



Amostragem do furo SPT-02

# ANEXO V

## ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)





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

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201900000005383202**

**1. Responsável Técnico**

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO CIVIL;**

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:  
**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME**

Registro: 70481

**2. Dados do Contrato**

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

Celebrado em: **02/07/2019**

Valor: **1.112.943,01**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Previsão de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

**4. Atividade Técnica**

**1 - EXECUÇÃO**

Quantidade:

Unidade:

ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM  
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM  
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM  
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM  
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM

80.00

un

100.00

hh

13000.00

m

4000.00

m

60.00

m

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

**5. Observações**

UNIDADES: UNMTL, UNMTN, UNMTS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.  
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA) .....

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**BELO HORIZONTE** 17 de **Julho** de 2019

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES** RNP: 1403098077

**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.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confes.org.br](http://www.confes.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO: GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



1. Responsável Técnico

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO CIVIL;**

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:  
**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME**

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

Celebrado em: **02/07/2019**

Valor: **1.112.943,01**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Previsão de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

**1 - EXECUÇÃO**

Quantidade:

Unidade:

**ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM**

|          |    |
|----------|----|
| 80.00    | un |
| 100.00   | hh |
| 13000.00 | m  |
| 4000.00  | m  |
| 60.00    | m  |

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

5. Observações

UNIDADES: UNMIL, UNMTN, UNMTS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.  
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA) .....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declarar em verdadeiras as informações acima

**BELO HORIZONTE, 17 de Julho de 2019**

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES RNP: 1403098077**

**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO C 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.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO:  
 GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**CREA-MG**

Via do Contratante  
 Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201900000005383202**

1. Responsável Técnico

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO CIVIL;**

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:  
**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME**

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

Celebrado em: **02/07/2019**

Valor: **1.112.943,01**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TUDO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Previsão de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

**1 - EXECUÇÃO**

Quantidade: Unidade:

|   |                 |           |
|---|-----------------|-----------|
| <b>ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM</b> | <b>80.00</b>    | <b>un</b> |
| <b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM</b>  | <b>100.00</b>   | <b>hh</b> |
| <b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM</b>  | <b>13000.00</b> | <b>m</b>  |
| <b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM</b>  | <b>4000.00</b>  | <b>m</b>  |
| <b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM</b>  | <b>60.00</b>    | <b>m</b>  |

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

5. Observações

UNIDADES: UNMFL, UNMTN, UNMFS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.  
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA) .....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**BELO HORIZONTE** 17 de **Julho** de **2019**

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES** RNP: 1403098077

**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO C** 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.  
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)  
 - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO:  
 GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



# TORRES GEOTECNIA

**Tel: (31) 3024-0362 / (31) 98888-6495 / (31) 98696-6258**

*Rua Praia Formosa, 217 - Bairro Caiçara - Belo Horizonte / MG  
CEP 30775-080*

DIRCEU  
ANTONIO DE  
CARVALHO  
GOMES:2141  
7164700

Assinado de forma  
digital por DIRCEU  
ANTONIO DE  
CARVALHO  
GOMES:214171647  
00  
Dados: 2020.09.08  
13:45:55 -03'00'





## **Laudo Técnico**

## Informações Gerais

|   |                    |                     |  |
|---|--------------------|---------------------|--|
| Município                                       | Localidade         | Nº do Processo      |  |
| CAUCAIA- CE                                     | CUMBUCO            | 0687.000004/2019-81 |  |
| Projetista / Pessoa Jurídica                    | CONTRATO           | Telefone de Contato |  |
| TORRES GEOTECNIA / HYDROS                       | 054/2019 - 11/2014 | 85- 3278-1014       |  |
| Empreendimento                                  | Nº da análise      | Página/Total        |  |
| ESTUDO GEOTÉCNICO- SES - CUMBUCO - REMANESCENTE | 01                 | 01                  |  |

## Parecer Técnico

**LAUDO TÉCNICO**

Os Estudos Geotécnicos executados pelas Empresas Torres Geotecnia e Hydros Engenharia e Planejamento S/A, objetivando reconhecimento do subsolo para subsidiar Projeto de Ampliação do SES – Cumbuco no município de Caucaia- Ce, apresenta-se APROVADO em conformidade com as exigências previstas na ABNT- NBR 6484/2001 e Norma Interna SPO 11 – CAGECE.

Considerar categorias e percentuais de rochas:

**EEE - A**

1ª Categoria: 100,00%

**EEE - B**

1ª Categoria: 31,58%

2ª Categoria: 55,21%

3ª Categoria Branda: 13,21%

**EEE - D**

1ª Categoria: 13,16%

2ª Categoria: 84,16%

3ª Categoria Branda: 2,68%

**EEE - E**

1ª Categoria: 29,41%

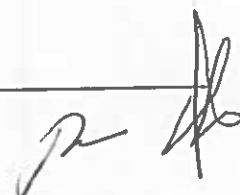
2ª Categoria: 50,41%

3ª Categoria Branda: 20,18%

**EEE - P01**

1ª Categoria: 72,73%

2ª Categoria: 27,27%



Informações Gerais

|   |                    |                     |  |
|---|--------------------|---------------------|--|
| Município                                       | Localidade         | Nº do Processo      |  |
| CAUCAIA- CE                                     | CUMBUCO            | 0687.000004/2019-81 |  |
| Projetista / Pessoa Jurídica                    | CONTRATO           | Telefone de Contato |  |
| TORRES GEOTECNIA / HYDROS                       | 054/2019 - 11/2014 | 85- 3278-1014       |  |
| Empreendimento                                  | Nº da análise      | Página/Total        |  |
| ESTUDO GEOTÉCNICO- SES - CUMBUCO - REMANESCENTE | 01                 | 01                  |  |

**EEE- P02**

1ª Categoria: 100,00%

**EEE- P03**

1ª Categoria: 100,00%

**ETE**

1ª Categoria: 95,45%

2ª Categoria: 4,55%

Data: 08/09/2020

Visto:

|   |   |
|---|---|
| Assinatura Responsável<br>Geol. Elísio Vieira Filho<br>CREA- 12.630-D<br>GPROJ - CAGECE | Assinatura - Coordenação<br>Eng.º João H. de Sárola<br>Coord. de Serv. Técnicos de Apoio<br>Mat: 3357-7<br>GPROJ - CAGECE |
| Eng. Raul Dirceu de Almeida Lima<br>Gerente de Projetos de Engenharia<br>GPROJ - CAGECE | Assinatura - Interessado  |

13/09/20