

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. SONDAGEM A PERCUSSÃO.....	6
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>8</b>
5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO.....	8
<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 SONDAJENS 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

<b>TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM</b>			
<b>SONDAGENS</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>ELEVAÇÕES</b>
	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>COTA</b>
<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

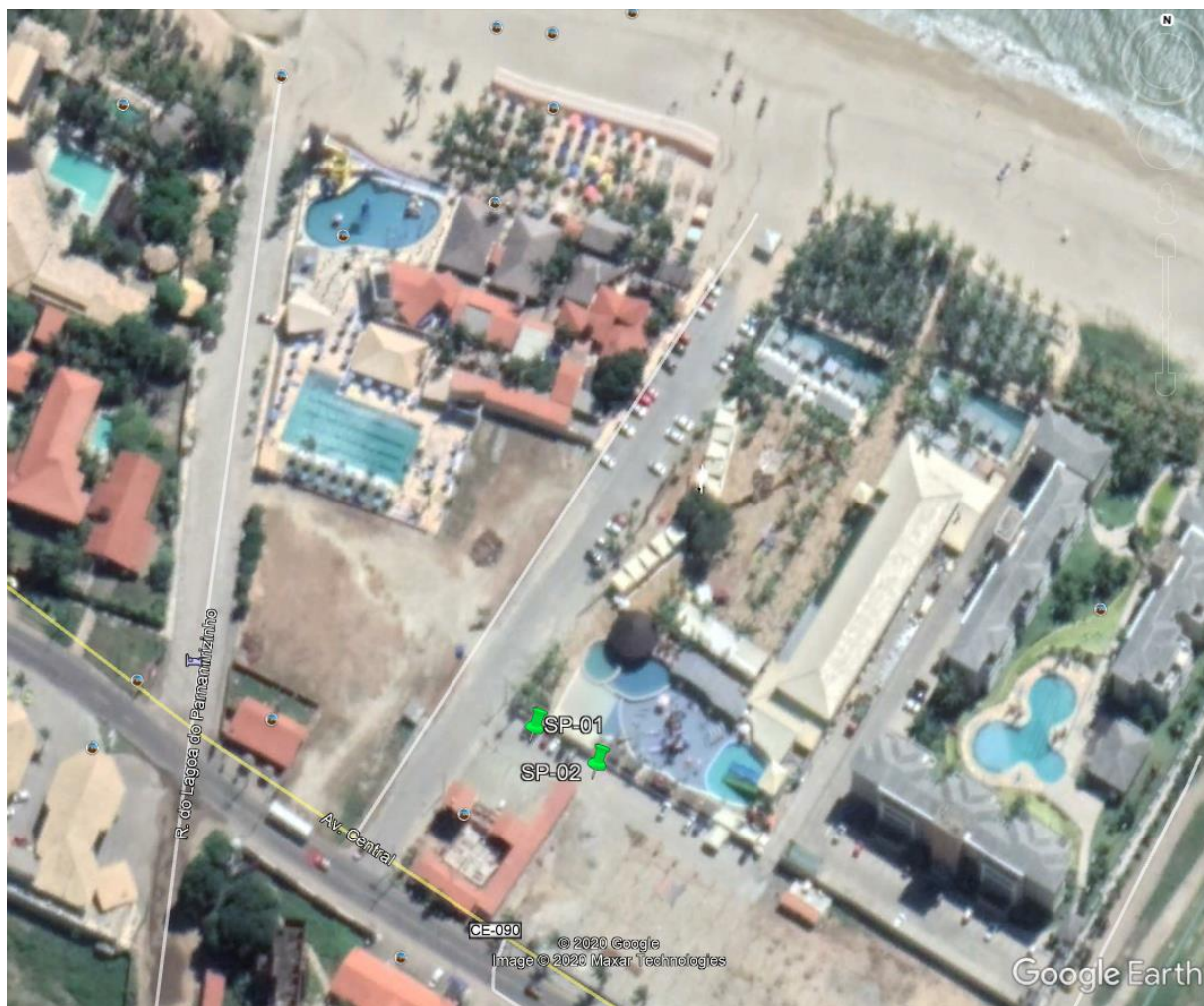
## LOCAÇÃO DAS SONDAGENS



## 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



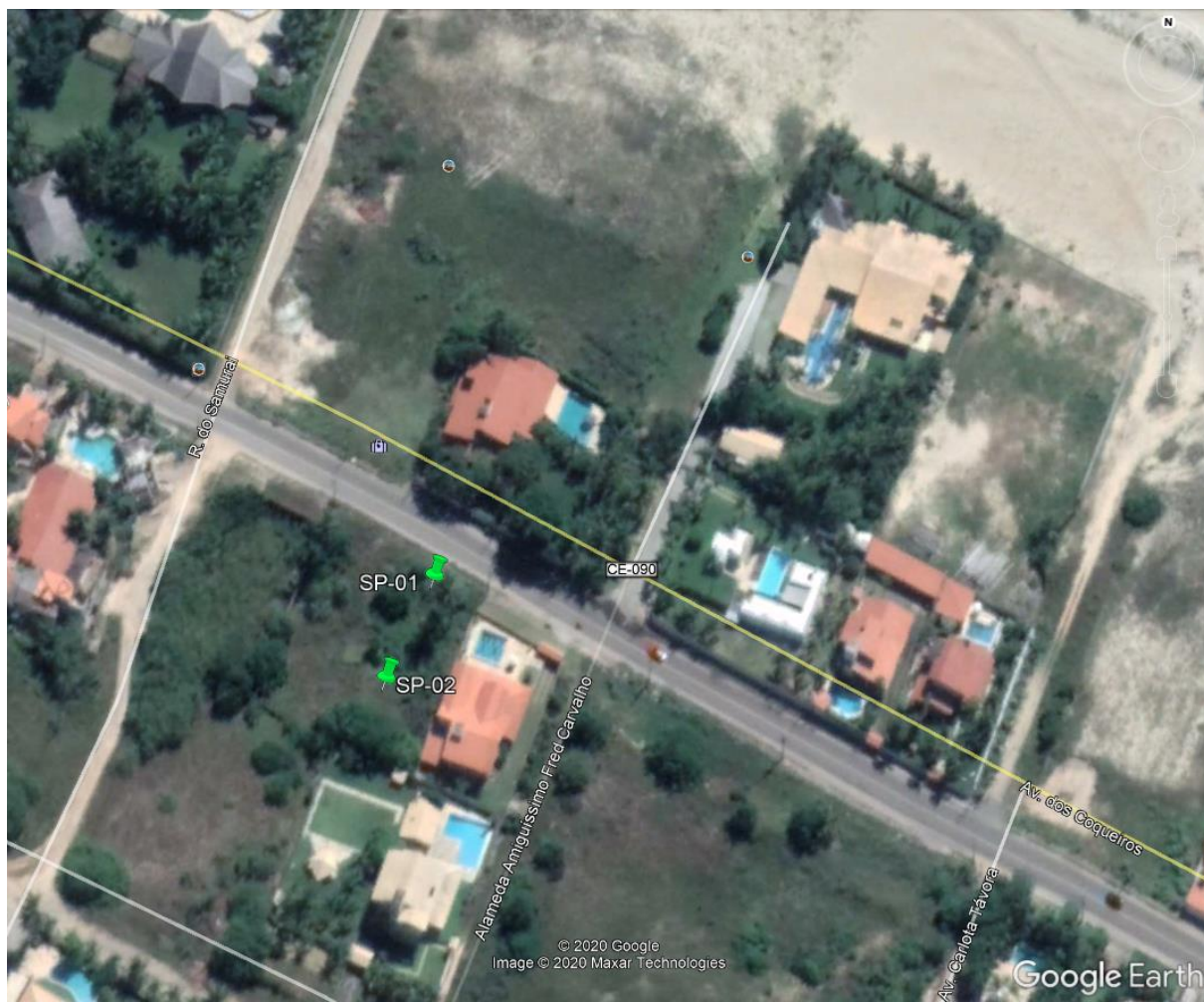
## Estação Elevatória de Esgoto- EE-D



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

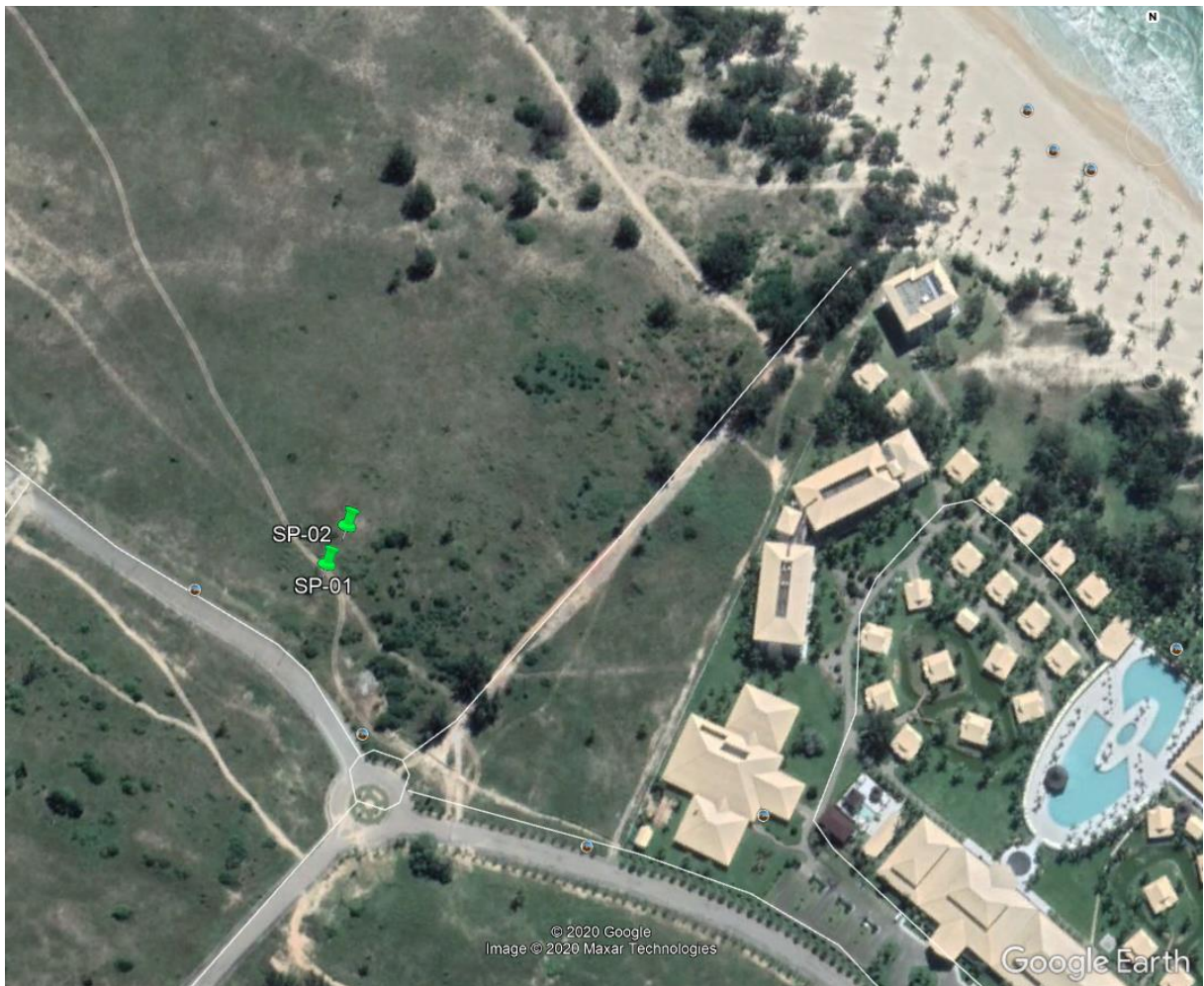


## Estação Elevatória de Esgoto - EE-E



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

## Estação Elevatória de Esgoto- EE- P1



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

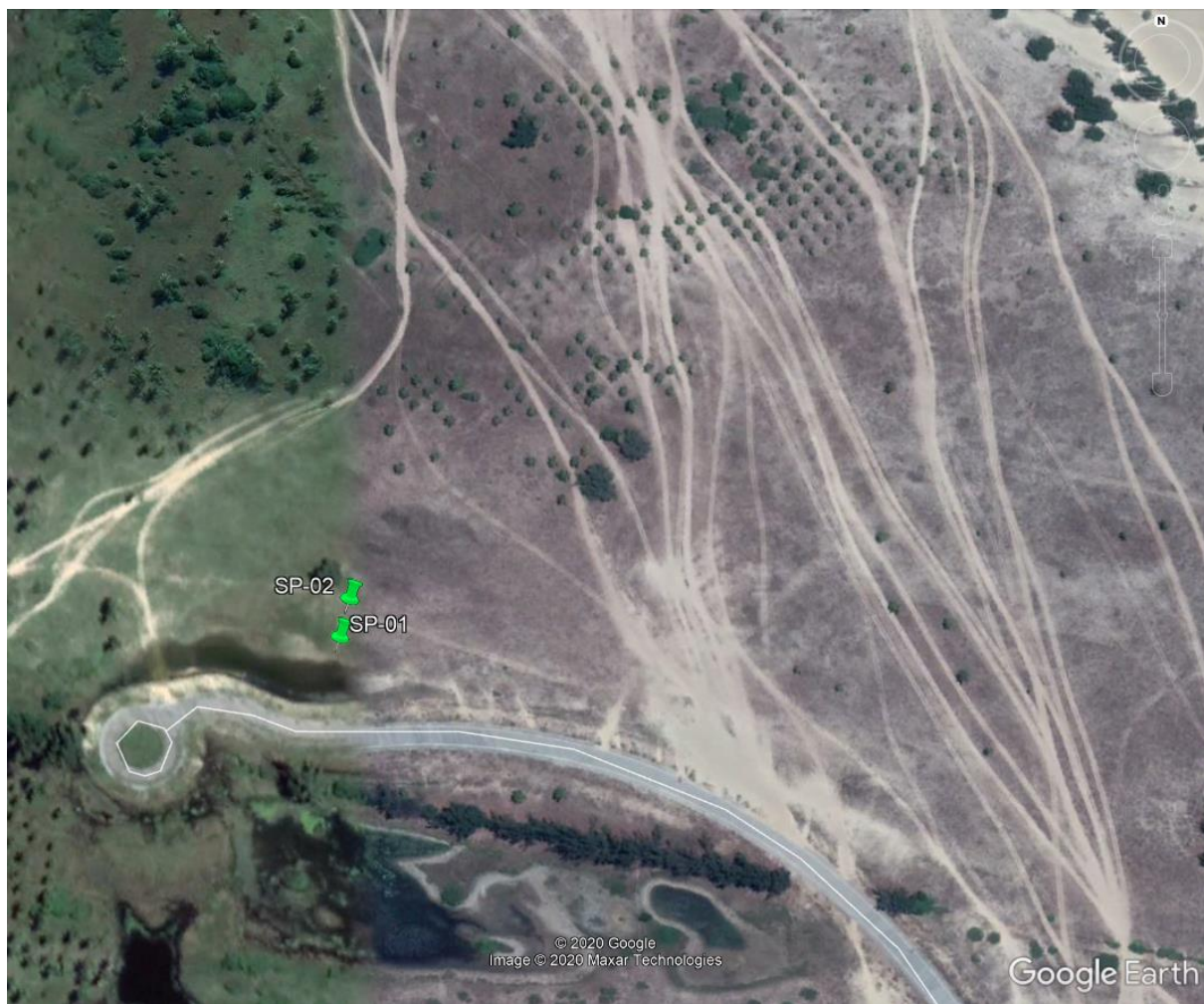


## Estação Elevatória de Esgoto- EE-P2



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

### Estação Elevatória de Esgoto- EEP3



 LOCAL DA SONDAAGEM 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
		10	20	30	40				SPT		
	1,00	2	3	3	6	ATE RRO	00	0,80	Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm	1,35	TC 1,00
	2,00	6	5	5	10	SOLO RESIDUAL	01	5,00	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)		
	3,00	8	11	9	20		02				
	4,00	19	19	12	31		03				
	5,00	14	17	21	38		04				
	6,00	22	36	-	36	SOLO RESIDUAL	05	8,20	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		06				
8,00	29	23	-	23	07						
9,00	29	23	-	23	5			IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR			
10,00								NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.			
11,00											
12,00											
13,00											
14,00											
15,00											
16,00											
17,00											
18,00											
19,00											
20,00											

N.A. FINAL: 01/09/2020 : 1,35m

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 (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 Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
	1,00	3	3	4	7	ATERRO	00	3,00	1,57	TC 1,00	
	2,00	5	5	6	11		01				
	3,00	10	13	19	32		02				
	4,00	19	21	25	46	SOLO RESIDUAL	03	8,29	1,57	N/A	
	5,00	21	30	-	30		04				
	6,00	15	13	-	13		05				
	7,00	26	25	-	25		06				
	8,00	15	9	-	9		07				
9,00	19	32	-	32							
10,00	15	13	-	13							
11,00	21	30	-	30							
12,00	15	14	-	14							
13,00											
14,00											
15,00											
16,00											
17,00											
18,00											
19,00											
20,00											

OBS.: IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR  
 NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.

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 (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 À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR:		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
									Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
10    20    30    40					SPT			DESCRIÇÃO DO MATERIAL				
	1,00	2/15	3/15	4/15	7	ATERRO	00 01	1,50	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)		0,87	TC 1,00
	2,00	5/15	8/15	12/15	20	SOLO RESIDUAL	02 03 04	5,00	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)			
	3,00	6/15	9/15	13/15	22							
	4,00	8/15	10/15	14/15	24							
	5,00	15/15	18/15	22/15	40							
	6,00	25/15	30/15	-	30/15	SOLO RESIDUAL	05 06 07 08	9,23	IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR  NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.			
	7,00	24/15	30/3	-	30/3							
	8,00	23/15	30/10	-	30/10							
9,00	21/15	30/8	-	30/8								
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 : 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 (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
		5	7	9	SPT				Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg 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 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	SOLO RESIDUAL	04	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	
6,00	19	19	23	42	05						
7,00	23	19	18	37	06						
8,00	17	23	22	45	07						
9,00	22	29	-	29	11			9,26	IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR	N.A. FINAL: 02/09/2020 : 1,25m	
10,00								NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.			
11,00											
12,00											
13,00											

OBS.:

**LEGENDAS:** 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVAQUEIRA - 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> (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 Ø EXTERNO = 50.8 mm      ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
	1,00	3	3	4	7	SOLO ALUVIONAR	1,50	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)	1,28	TC 1,00	
	1,50	4	6	7	13	SOLO ALUVIONAR		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)			
	2,00	4	6	7	13	SOLO ALUVIONAR					
	2,70	6	8	12	20	SOLO ALUVIONAR					
	3,00	6	8	12	20	SOLO ALUVIONAR					
	3,00	6	8	12	20	SOLO ALUVIONAR					
	4,00	10	12	15	27	SOLO RESIDUAL	4,00	AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)			
	4,00	10	12	15	27	SOLO RESIDUAL					
	5,00	31	-	-	-		5,17	IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM			
	5,00	31	-	-	-						
	5,17	10	-	-	-						
	6,00							NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.			
	7,00							Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 2,00 cm 2° 10 min = 1,00 cm 3° 10 min = 2,00 cm			
	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										

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 (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 Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL									
	1,00	3 / 15	3 / 15	3 / 15	6	SOLO ALUVIONAR	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)	1,31	TC 1,00
	2,00	3 / 15	5 / 15	7 / 15	12	SOLO ALUVIONAR	AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)		
	3,00	5 / 15	8 / 15	14 / 15	22	SOLO ALUVIONAR			
	4,00	9 / 15	10 / 15	17 / 15	27	SOLO ALUVIONAR			
5,10	30 / 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  NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.  Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 2,00 cm 2° 10 min = 2,00 cm 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 N°:	FOLHA:	ANÁLISE:
	08/09/2020	RL 224.56	01	
ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (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 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  NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.3.3 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.  Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 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 (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	DESCRÇÃO DO MATERIAL		Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm						
	1,00	6/15	7/15	7/15	14	SOLO ALUVIONAR	00	2,50	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)	2,65	TC 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)		
	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	AREIA SILTOSA (areia de textura variada) COM PEDREGULHOS FINOS, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)		
	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		IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR		
	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	14					
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 (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		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL													
	1,00	4	6	5	11		SOLO ALUVIONAR	00		6,50	2,98	TC	
	1,15	15	15	15		01							
	2,00	5	6	7	13	02							
	3,00	5	7	8	15	03							
	4,00	4	6	8	14	04							
	5,00	8	7	9	16	05							
	6,00	7	8	8	16	06							
	7,00	7	9	10	19	SOLO RESIDUAL	07	11,50	15,13	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	SOLO RESIDUAL	11						
	12,00	21	32	-	32		12						
	13,00	31	-	-	-		13						
14,00	30	10	-	-	14								
15,00	30	-	-	-									
16,00	30	-	-	-									
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 (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
		10	20	30	40				SPT		
	1,00	1	2	1	3	SOLO COLUVIONAR	00	6,50	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM AVERMELHADO, NÃO PLÁSTICA, FOFA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)	7,81	TC 1,00
	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	SOLO RESIDUAL	06	11,00	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		07				
	9,00	8	12	15	27		08				
	10,00	11	17	25	42	SOLO RESIDUAL	09	14,35	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		10				
	12,00	14	21	20	41		11				
	13,00	19	32	-	32		12		IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR		
14,00	17	28	15	43	13						
15,00	17	28	15	43				NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.	N.A. FINAL: 04/09/2020 : 7,81m		
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 (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:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	
		SPT	SPT		DESCRÇÃO DO MATERIAL							
	1,00	3	5	6	11	ATERRO	00	2,50	Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm	6,30	TC 1,00	
	2,00	5	4	6	10		01					AREIA ARGILOSA (areia fina), COR AMARELA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)
	3,00	3	5	4	9		02					
	4,00	4	9	9	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	15	17	32		04					
	6,00	17	19	20	39		05					
	7,00	20	20	22	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)			
	8,00	23	25	25	50		07					
	9,00	27	29	-	29		08					
	10,00	30	-	-	-	-	09	IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR	NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.			
11,00	15	-	-	-	-							
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 (CREA: 51685/D)	
1/100	ISADORA M.	LAÉCIO		

# ANEXO IV

## REGISTRO FOTOGRÁFICO





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

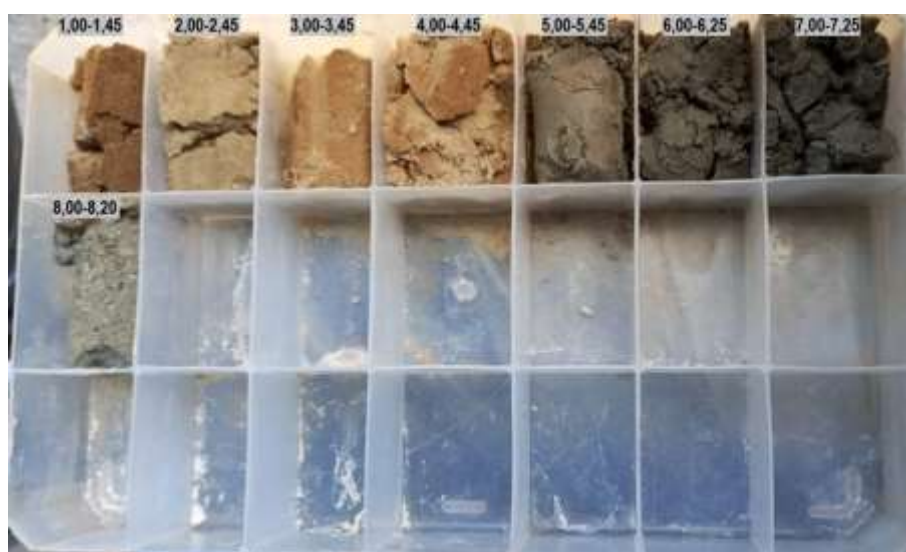
AMPLIAÇÃO DA SES – CUMBUCO NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

Estação Elevatória de Esgoto - EE-B

SPT-01



Instalação do furo SPT-01

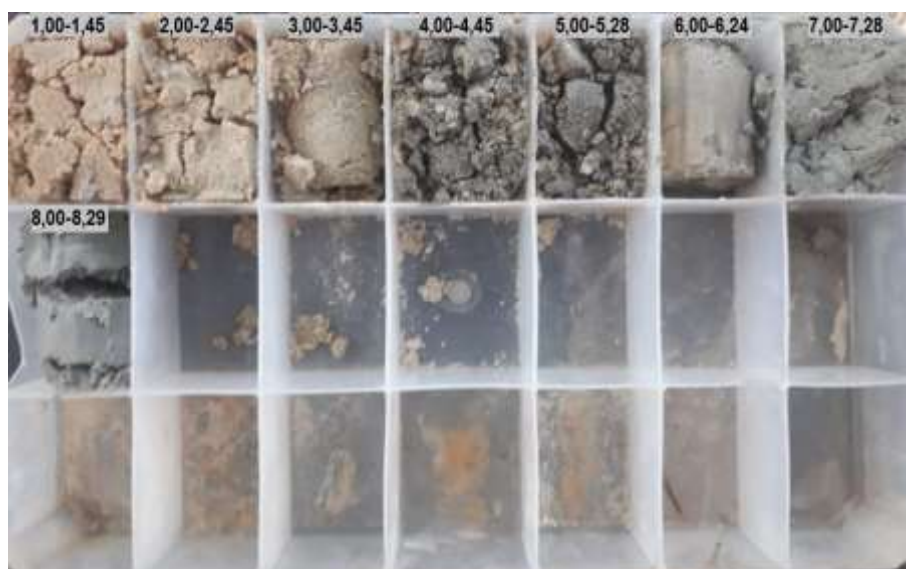


Amostragem do furo SPT-01

### SPT-02



Instalação do furo SPT-02



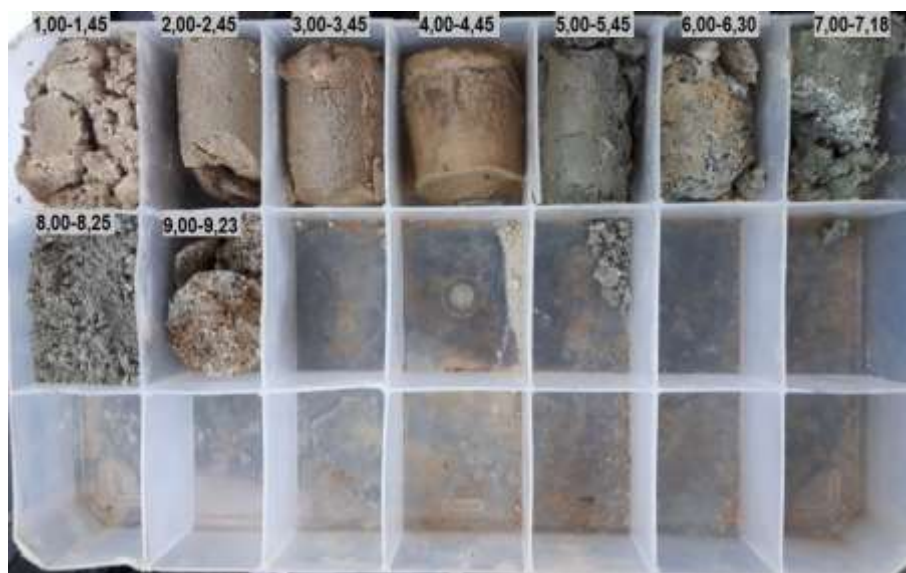
Amostragem do furo SPT-02

## Estação Elevatória de Esgoto- EE-D

### SPT-01



Instalação do furo SPT-01

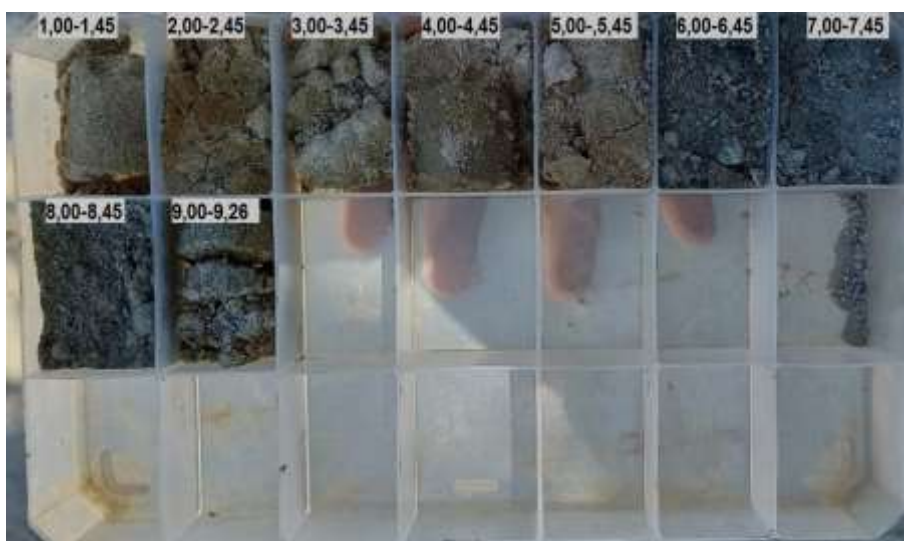


Amostragem do furo SPT-01

### SPT-02



Instalação do furo SPT-02



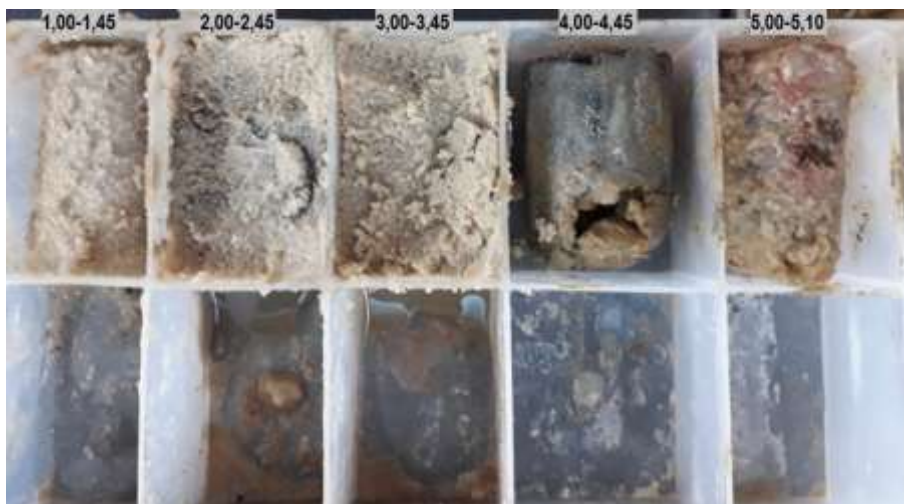
Amostragem do furo SPT-02

## 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



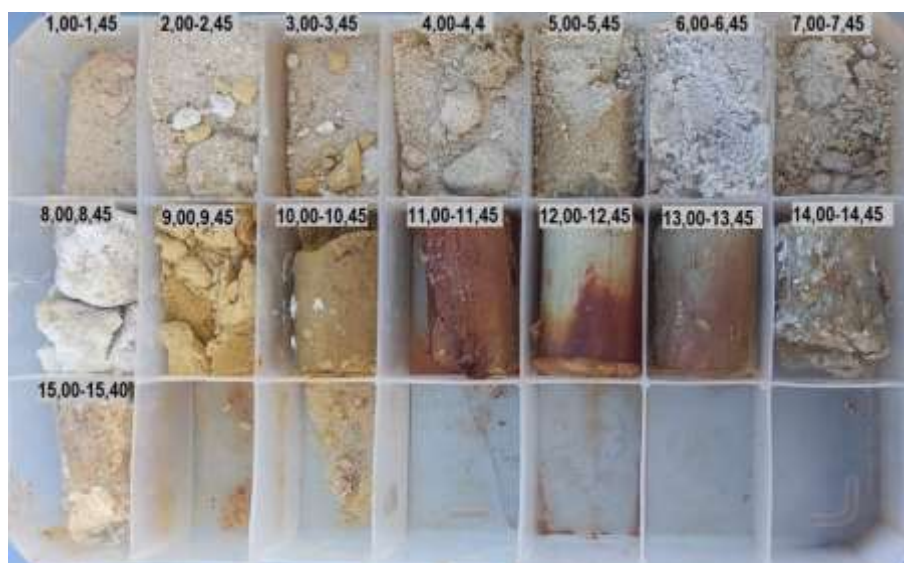
Amostragem do furo SPT-02

## 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**  
Leinº 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: UNMTL, UNMTN, UNMTS, UNMTM, 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** **CREA-MG**  
**Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

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

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), SONDA GEM</b>	<b>80.00</b>	<b>un</b>
<b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM</b>	<b>100.00</b>	<b>hh</b>
<b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM</b>	<b>13000.00</b>	<b>m</b>
<b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM</b>	<b>4000.00</b>	<b>m</b>
<b>LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM</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%

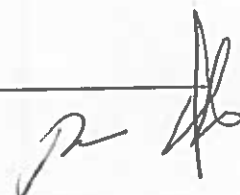
2ª Categoria: 50,41%

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

13/09/20