

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Projeto Básico de Implantação do Sistema de  
Esgotamento Sanitário da Comunidade dos  
Cocos no Município de Fortaleza - CE

VOLUME II  
Relatório de Geotecnia

Cagece

DEZEMBRO/2021



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

**Produto: Projeto Básico de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Comunidade dos Cocos no Município de Fortaleza**

#### **Gerente de Projetos de Engenharia**

Engº Raul Marchesi de Camargo Neves

#### **Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº Jorge Humberto Leal de Saboia

#### **Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº Antônio Agnaldo Araújo Mendes

#### **Coordenação de Custos e Orçamentos e Obras**

Engº Humberto Oliveira Pontes Nunes

#### **Engenheiro Projetista**

Engº Sanzio Correia Gonçalves

#### **Topografia**

Regina Célia Brito da Silva

#### **Equipe Geotecnia Cagece**

Elisio Vieira Filho

#### **Responsáveis Técnicos da Torres Geotecnia**

Engº. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes

Engº. Rogério Avelar Marinho

#### **Sala Técnica da Torres Geotecnia**

Marlon Henrique Maia

Isadora Magalhães

#### **Edição**

Rafaela da Costa Viana

#### **Arquivo Técnico**

Patricia Santos Silva

#### **Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes



## **Relatório de Sondagem**



**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA**

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



**Assunto:**

**RL 224.101 - Serviços de Sondagem para implantação do SES - Rede Coletora de Esgoto - e SAA - Rede de Distribuição de Água - do Condomínio dos Côcos - Fortaleza - CE**

**Produto:**

**VOLUME ÚNICO**

**RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO E SONDAÇÃO A TRADO**

**Outubro/2021**

**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 dos serviços de sondagem a Percussão e Trado bem como de Ensaios Laboratoriais para implantação do SES - Rede Coletora de Esgoto - e SAA - Rede de Distribuição de Água - do Condomínio dos Côcos - Fortaleza - 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 implantação do SES - Rede Coletora de Esgoto - e SAA - Rede de Distribuição de Água - do Condomínio dos Côcos - Fortaleza - CE. Este relatório consta os seguintes elementos:

- Relatório Técnico de sondagem.
- Anexo I: Dados Topográficos.
- Anexo II: Planta de Locação das Sondagens.
- Anexo III: Perfis Geológicos Geotécnicos.
- Anexo IV: Ensaios Laboratoriais.
- Anexo V: Registro Fotográfico.
- Anexo VI: 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>7</b>
4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO.....	7
4.2. SONDAGEM A TRADO .....	8
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO .....	10
5.2. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO .....	12
<b>6. NORMAS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>14</b>

**ANEXO I: DADOS TOPOGRÁFICOS**

**ANEXO II: LOCAÇÃO DAS SONDAGENS**

**ANEXO III: PERFIS GEOLÓGICOS GEOTÉCNICOS**

**ANEXO IV: REGISTRO FOTOGRÁFICO**

**ANEXO V: ART**

## 1. INTRODUÇÃO

Prezados Senhores,

Atendendo ao solicitado por V.Sas, apresentamos no presente relatório, os resultados das **sondagens a percussão e trado** realizadas a fim de subsidiar a implantação do SES - Rede Coletora de Esgoto - e SAA - Rede de Distribuição de Água - do Condomínio dos Côcos - Fortaleza - CE.

Os serviços de sondagem foram executados conforme metodologias estabelecidas pela NBR 6484/2020 e pela NBR 9603/2015, 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 RCE e RDA, registro fotográfico, anotação de responsabilidade técnica e peças gráficas contendo a locação dos furos de sondagem realizados.

## 2. OBJETIVO

A sondagem a 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 da mesma.

Já a sondagem a trado, identificada pela sigla ST, objetiva identificar a profundidade do lençol freático e as camadas que compõe o subsolo, através da coleta de amostras deformadas do solo. Para obtenção de tais informações e coleta das amostras, cava-se o solo com o equipamento de trado do tipo cavadeira ou helicoidal, cada qual com sua função específica.

A partir das informações obtidas em cada tipo de sondagem, são elaborados os Perfis Geológicos Geotécnicos de cada sondagem realizada.

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL

O município de Fortaleza encontra-se totalmente inserido nos domínios da Província Costeira. A geologia local compreende rochas do Paleoproterozóico seguindo-se de coberturas cenozóicas representadas por clásticos terciários da Formação Barreiras, e depósitos quaternários formados pelas dunas e paleodunas, sedimentos flúvio-aluvionares e de mangue.

O embasamento cristalino é composto de rochas ígneas e metamórficas, orto e paraderivadas, com lentes de quartzitos intercaladas em biotita-gnaisses e anfibolitognaisses, que se dispõem tanto nas zonas da Depressão Sertaneja como nas zonas de estirâncio, podendo constituir alguns promontórios.

A Formação Barreiras é constituída de arenitos finos a médios, com intercalações de siltitos, argilas e níveis de conglomerados, com variação lateral de fácies, podendo notar-se discreta estratificação cruzada entre os bancos deposicionais. Apresenta matriz argilosa caulínica, com cimento ferruginosos, às vezes silicoso e níveis laterizados. Essa unidade possui caráter predominantemente continental, tendo seus constituintes sido depositados sob condições de um clima semi-árido, sujeito a chuvas esporádicas. Formam amplas faixas de leques aluviais coalescentes, ocorrendo à retaguarda dos depósitos eólicos mais recentes.

As dunas e paleodunas são constituídas por areias bem selecionadas, de granulação fina a média, quartzosas, alaranjadas e/ou acinzentadas. Distribuem-se sob forma de cordões contínuos, dispostos paralelamente à linha de costa, sobrepostas aos depósitos terciários da Formação Barreiras.

## 4. METODOLOGIA UTILIZADA

### 4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO

Na referida investigação foram executados **01 furo de sondagem a percussão**, totalizando **5,50 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 6484/2020.

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 compacidade (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 compacidade (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

QUADRO DE SONDAAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO - SOLO					
AREIAS E SILTES ARENOSOS			ARGILAS E SILTES ARGILOSOS		
Nº de Golpes	Compacidade	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	20 a 30	Muito Rija	4,00
			>30	Dura	4,00

Fonte adaptada: ISF-207: Estudos Geotécnicos, DNIT.

## 4.2. SONDAAGEM A TRADO

Na referida investigação foram executados **11 furos** de **sondagem a trado**, totalizando **17,20 metros** de perfuração.

O procedimento da sondagem consiste em cavar o solo com o equipamento de trado do tipo cavadeira ou helicoidal, cada qual com sua função específica.

Antes do início da sondagem, o terreno é limpo em um raio de 1,0 m concêntrico no ponto de sondagem e é feito um sulco ao seu redor para desvio de águas pluviais. A sondagem é iniciada com trado tipo cavadeira de 4" de diâmetro, podendo ser utilizada a ponteira para desagregação de superfícies duras ou compactas, e, quando o avanço com este equipamento se tornar difícil, deve ser substituído pelo equipamento de trado tipo helicoidal. Esta sondagem habitualmente é feita a seco, entretanto, é permitido adicionar pequenas quantidades de água caso o solo demonstre resistência a perfuração, conforme orientação da Norma Brasileira NBR - 9603/2015.

As amostras são recolhidas a cada metro em caso de material homogêneo e quando houver mudança do tipo de material no transcorrer do metro perfurado, devem ser coletadas amostras dos diferentes tipos de materiais. A coleta é feita ao longo da escavação, as amostras amolgadas são depositadas a sombra, separadas e colocadas sobre uma lona plástica de modo a evitar sua contaminação com o solo superficial do terreno. 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 nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração.

Para os ambos os tipos de sondagem, os resultados estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo em forma de seções geológicas geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados.

## 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

SP-01			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			5,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			5,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	4,00	4,00	72,73
2ª	1,50	1,50	27,27
3ª	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 3: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão

RESUMO PERCUSSÃO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			5,50
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS (m)			5,50
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	4,00	4,00	72,73
2ª	1,50	1,50	27,27
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 4: Quadro resumo das sondagens

QUADRO RESUMO DAS SONDAJENS À 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
RCE E RDA											
SP-01	9585663,00	560761,00	18,00	5,50	SECO	2,00-2,50	5,50	72,73%	27,27%	0,00%	0,00%
TOTAL	-	-	-	5,50	-	-	-	-	-	-	-

\* 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.

## 5.2. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO

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

Quadro 5: Quadro com as porcentagens das sondagens a trado

ST-01				ST-02			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,60	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			2,00
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,60	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			2,00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,60	1,60	100,00	1ª	2,00	2,00	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	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

ST-03				ST-04			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			2,00	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,00
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			2,00	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	2,00	2,00	2,00	1ª	1,00	1,00	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	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

ST-05				ST-06			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,00	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,00
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,00	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,00	1,00	100,00	1ª	1,00	1,00	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	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

ST-07				ST-08			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,60
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,60
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00	1ª	1,60	1,60	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	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

ST-09				ST-10			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,00	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			2,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,00	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			2,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,00	1,00	100,00	1ª	2,50	2,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	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

ST-11			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			2,00
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			2,00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	2,00	2,00	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	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 6: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a trado

RESUMO TRADO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			17,20
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAJENS REALIZADAS (m)			17,20
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	17,20	17,20	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
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 da localização das sondagens e porcentagens de cada categoria dos materiais encontrados.

Quadro 7: Quadro resumo das sondagens a trado

QUADRO RESUMO DAS SONDAJENS A TRADO										
Dados de Campo										
Sondagem	Coordenadas UTM		Elevação	Profundidade (m)	NA (m)	Profundidade de projeto	1ª	2ª	3ª	
	Norte	Este							Branda	Sã
<b>RCE E RDA</b>										
ST-01	9585622,00	560754,00	15,00	1,60	SECO	1,60	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-02	9585635,00	560950,00	15,00	2,00	SECO	2,00	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-03	9585461,00	560800,00	16,00	2,00	SECO	2,00	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-04	9585436,00	561004,00	14,00	1,00	SECO	1,00	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-05	9585464,00	561189,00	9,00	1,00	SECO	1,00	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-06	9585353,00	561102,00	12,00	1,00	SECO	1,00	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-07	9585304,00	560885,00	16,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-08	9585248,00	561136,00	19,00	1,60	SECO	1,60	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-09	9585172,00	561047,00	15,00	1,00	SECO	1,00	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-10	9585145,00	561211,00	11,00	2,50	SECO	2,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-11	9585068,00	561179,00	12,00	2,00	SECO	2,00	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	-	-	-	17,20	-	-	-	-	-	-

## 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, 2020.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9603: “Sondagem a trado - Procedimento”**. ABNT. Rio de Janeiro, 2015.

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

IMPLANTAÇÃO DO SES – REDE COLETORA DE ESGOTO – E SAA – REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – DO CONDOMÍNIO DOS CÔCOS – FORTALEZA – CE

TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM			
SONDAGENS	COORDENADAS		ELEVAÇÕES
	NORTE	ESTE	COTA
SP-01	9585663,00	560761,00	18,00
ST-01	9585622,00	560754,00	15,00
ST-02	9585635,00	560950,00	15,00
ST-03	9585461,00	560800,00	16,00
ST-04	9585436,00	561004,00	14,00
ST-05	9585464,00	561189,00	9,00
ST-06	9585353,00	561102,00	12,00
ST-07	9585304,00	560885,00	16,00
ST-08	9585248,00	561136,00	19,00
ST-09	9585172,00	561047,00	15,00
ST-10	9585145,00	561211,00	11,00
ST-11	9585068,00	561179,00	12,00

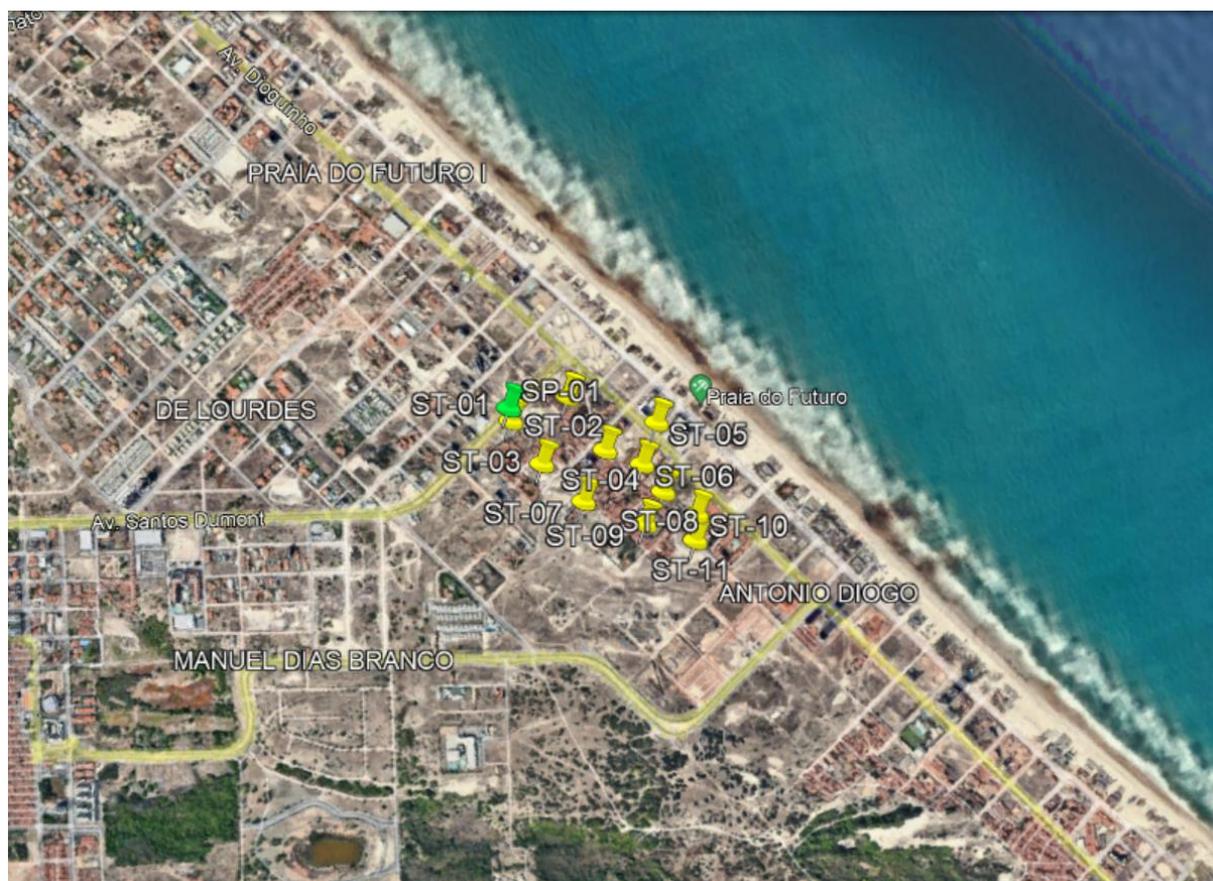


# ANEXO II

## LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

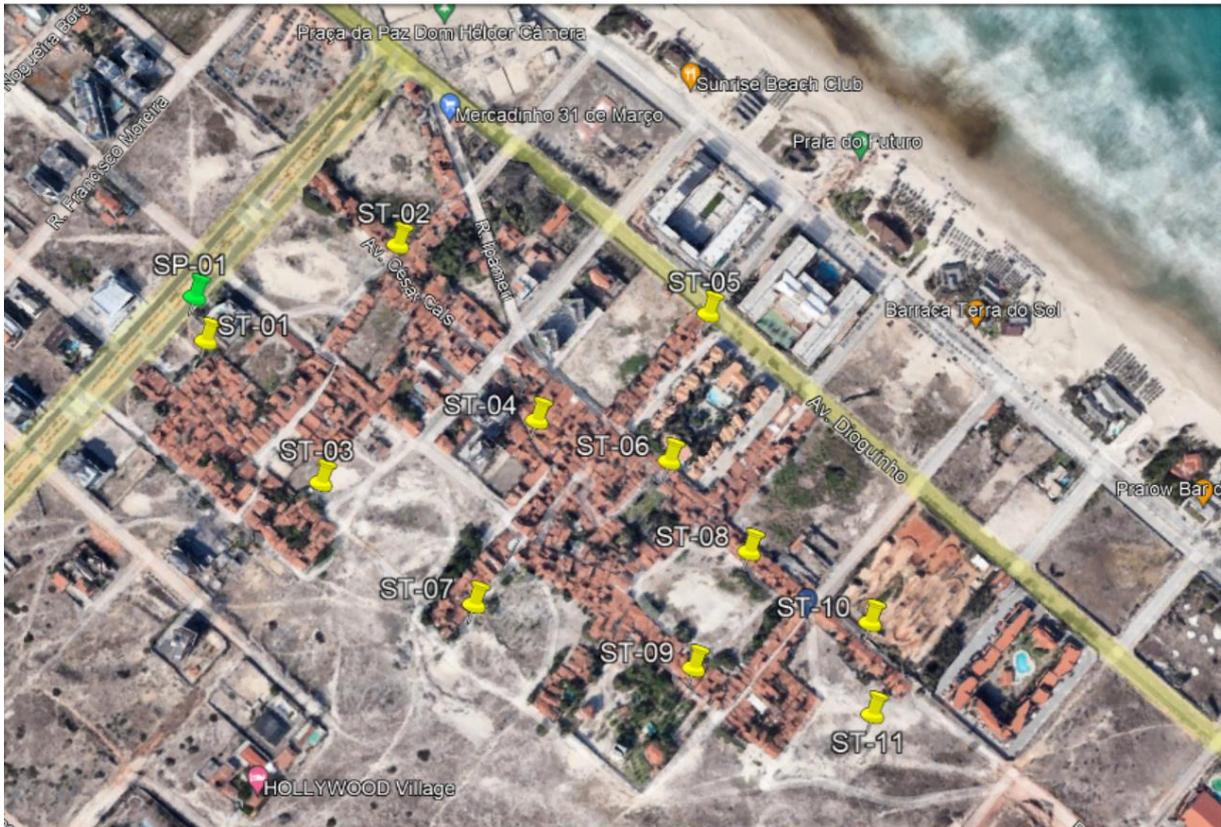
## LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

IMPLANTAÇÃO DO SES – REDE COLETORA DE ESGOTO – E SAA – REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – DO CONDOMÍNIO DOS CÔCOS – FORTALEZA – CE



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

 LOCAL DA SONDAGEM A TRADO



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

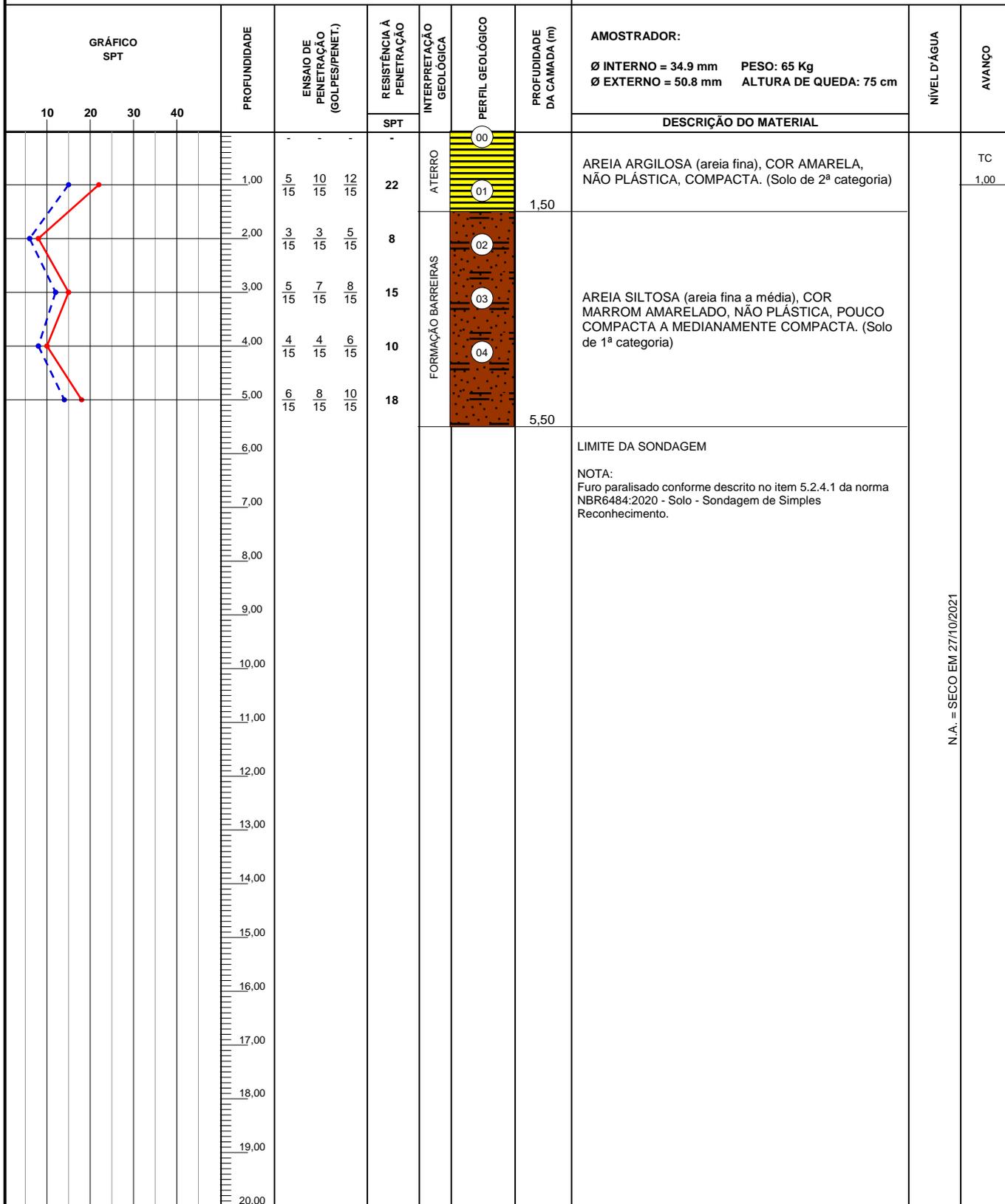
 LOCAL DA SONDAGEM A TRADO

# ANEXO III

## PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

## SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/20

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ <b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS <b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>SONDAGEM À PERCUSSÃO</b> <span style="float: right;"><b>SP-01</b></span> <b>INÍCIO:</b> 26/10/2021 <b>TÉRMINO:</b> 26/10/2021 <b>COTA:</b> 18,00 <b>COORD. N:</b> 9585663,00 <b>E:</b> 560761,00
---	---



N.A. = SECO EM 27/10/2021

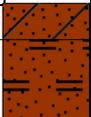
OBS.:

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 - SAPRÓLITO DE ROCHA - SPR - FORMAÇÃO BARREIRAS - FB - DUNAS - DN

	DATA:	TRABALHO N°:	FOLHA:	<b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes</b> (CREA: 51685/D)
	27/10/2021	RL 224.101	01	
	ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
	1/100	ISADORA M.	FRANCISCO	

**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAGEM À TRADO</b>	<b>ST-01</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 15,00	<b>COORD. N:</b> 9585622,00 <b>E:</b> 560754,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,50	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		1,60	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		1,60
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

**OBS.:**

**LEGENDAS:**  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>ANÁLISE:</b>  Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAGEM À TRADO</b>	<b>ST-02</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 15,00	<b>COORD. N:</b> 9585635,00 <b>E:</b> 560950,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	[Símbolo]	0,80	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
	[Símbolo]	2,00	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		TC 2,00
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

**OBS.:**

**LEGENDAS:**  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>ANÁLISE:</b>  Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAGEM À TRADO</b>	<b>ST-03</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 16,00	<b>COORD. N:</b> 9585461,00 <b>E:</b> 560800,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		2,00	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		2,00
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

OBS.:

**LEGENDAS:**

ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>ANÁLISE:</b>  <b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)</b>
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAEM À TRADO</b>	<b>ST-04</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 14,00	<b>COORD. N:</b> 9585436,00 <b>E:</b> 561004,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC 1,00
			LIMITE DE SONDAEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

OBS.:

**LEGENDAS:**

ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	<b>TRABALHO N°:</b>	<b>DESENHISTA:</b>	<b>ANÁLISE:</b>
	01	RL 224.101	ISADORA M.	
	<b>ESCALA:</b>	<b>DATA:</b>	<b>SONDADOR:</b>	<b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)</b>
	1/100	27/10/2021	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAGEM À TRADO</b>	<b>ST-05</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021 <b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021	
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 9,00 <b>COORD. N:</b> 9585464,00 <b>E:</b> 561189,00	

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	[Hatched Pattern]	0,05	CALÇAMENTO EM PARALELEPÍPEDO.		
		1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC 1,00
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

**OBS.:**

**LEGENDAS:**  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)</b>
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAEM À TRADO</b>	<b>ST-06</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021 <b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021	
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 12,00 <b>COORD. N:</b> 9585353,00 <b>E:</b> 561102,00	

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC 1,00
			LIMITE DE SONDAEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

OBS.:

**LEGENDAS:**

ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	<b>TRABALHO N°:</b>	<b>DESENHISTA:</b>	<b>ANÁLISE:</b>
	01	RL 224.101	ISADORA M.	
	<b>ESCALA:</b>	<b>DATA:</b>	<b>SONDADOR:</b>	<b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)</b>
	1/100	27/10/2021	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAEM À TRADO</b>	<b>ST-07</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 16,00	<b>COORD. N:</b> 9585304,00 <b>E:</b> 560885,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	[Símbolo de Areia Argilosa]	1,50	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

OBS.:

**LEGENDAS:**

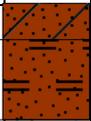
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>ANÁLISE:</b>  <b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)</b>
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAEM À TRADO</b>	<b>ST-08</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 19,00	<b>COORD. N:</b> 9585248,00 <b>E:</b> 561136,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,50	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		1,60	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		1,60
			LIMITE DE SONDAEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

**OBS.:**

**LEGENDAS:**  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>ANÁLISE:</b>  Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAEM À TRADO</b>	<b>ST-09</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 15,00	<b>COORD. N:</b> 9585172,00 <b>E:</b> 561047,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	[Símbolo de solo]	1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC 1,00
			LIMITE DE SONDAEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

**OBS.:**

**LEGENDAS:**  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO
						<b>ANÁLISE:</b> Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	<b>SONDAGEM À TRADO</b>	<b>ST-10</b>
<b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS	<b>INÍCIO:</b> 25/10/2021	<b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021
<b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<b>COTA:</b> 11,00	<b>COORD. N:</b> 9585145,00 <b>E:</b> 561211,00

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,60	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
		2,50	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		TC
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		2,50

N.A. = SECO EM 26/10/2021

**OBS.:**

**LEGENDAS:**  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>ANÁLISE:</b>  <b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)</b>
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO  
(NBR 9603/15)**

<b>CLIENTE:</b> CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ <b>OBRA:</b> SES E SAA - IMPLANTAÇÃO DE RCE E RDA - CONDOMÍNIO DOS CÔCOS <b>LOCAL:</b> MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	<p align="center"><b>SONDAGEM À TRADO</b> <span style="float:right"><b>ST-11</b></span></p> <b>INÍCIO:</b> 25/10/2021 <b>TÉRMINO:</b> 25/10/2021 <b>COTA:</b> 12,00 <b>COORD. N:</b> 9585068,00 <b>E:</b> 561179,00
---	--

INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	[Geological Profile Symbol]	0,60	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM ENTULHOS DIVERSOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
	[Geological Profile Symbol]	2,00	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		TC 2,00
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		

N.A. = SECO EM 26/10/2021

**OBS.:**

**LEGENDAS:**  
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

 <b>TORRES GEOTECNIA</b>	<b>FOLHA:</b>	01	<b>TRABALHO N°:</b>	RL 224.101	<b>DESENHISTA:</b>	ISADORA M.	<b>ANÁLISE:</b>  <b>Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)</b>
	<b>ESCALA:</b>	1/100	<b>DATA:</b>	27/10/2021	<b>SONDADOR:</b>	FRANCISCO	



# ANEXO IV

## REGISTRO FOTOGRÁFICO



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO DO SES – REDE COLETORA DE ESGOTO – E SAA – REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – DO CONDOMÍNIO DOS CÔCOS – FORTALEZA – CE

### SP-01



Instalação do furo SP-01



Amostragem do furo SP-01

### ST-01



Instalação do furo ST-01



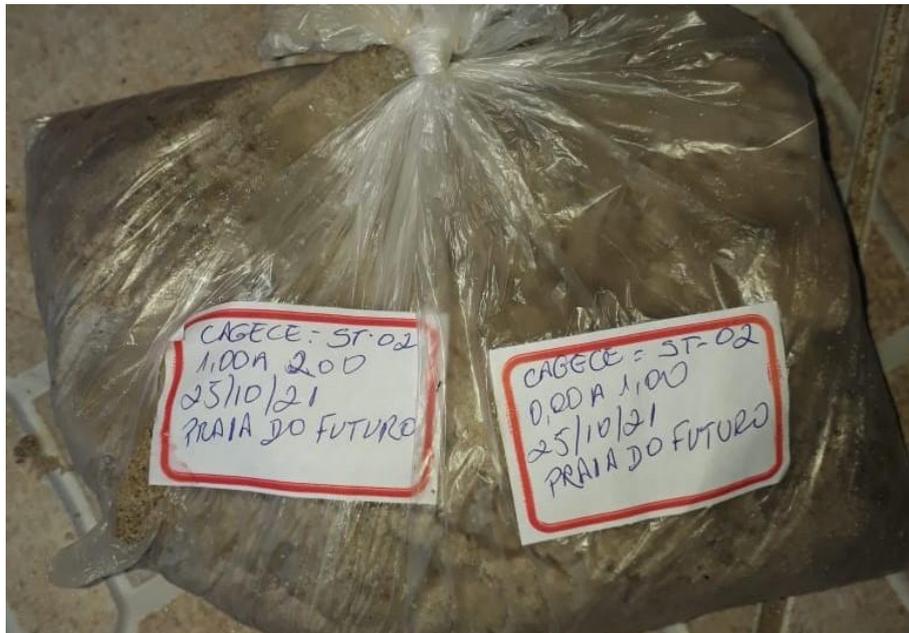
Amostragem do furo ST-01



**ST-02**



Instalação do furo ST-02



Amostragem do furo ST-02

**ST-03**



Instalação do furo ST-03



Amostragem do furo ST-03

### ST-04



Instalação do furo ST-04



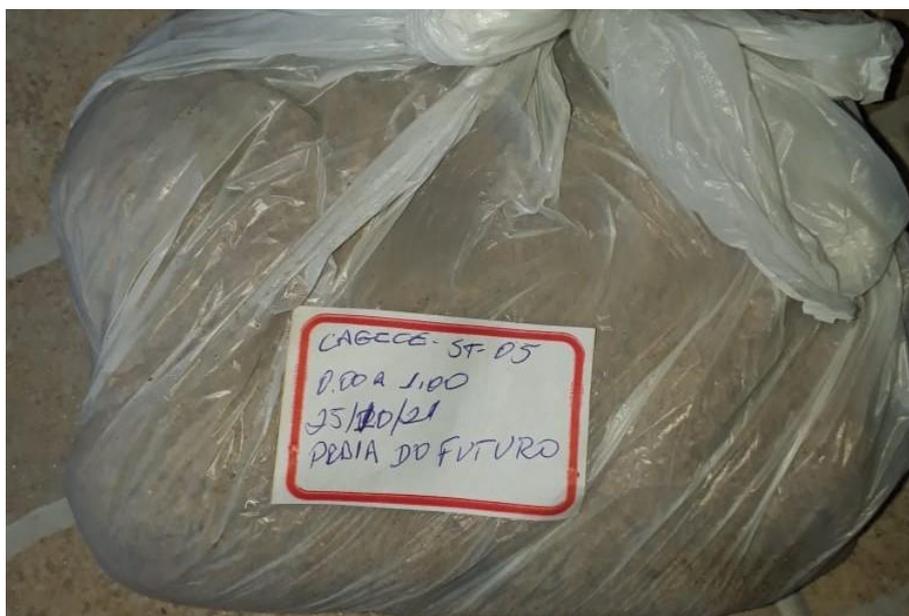
Amostragem do furo ST-04



### ST-05



Instalação do furo ST-05



Amostragem do furo ST-05

**ST-06**



Instalação do furo ST-06



Amostragem do furo ST-06

### ST-07



Instalação do furo ST-07

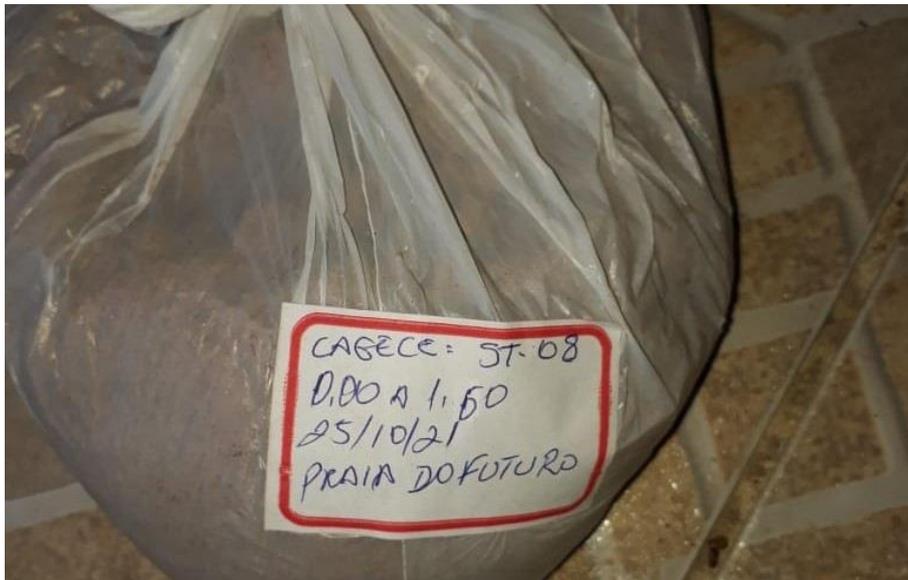


Amostragem do furo ST-07

**ST-08**



Instalação do furo ST-08

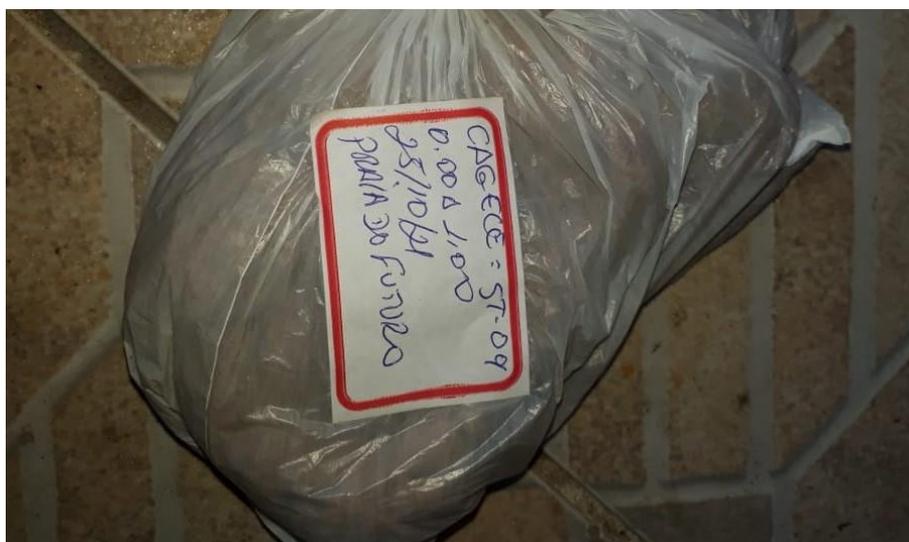


Amostragem do furo ST-08

**ST-09**



Instalação do furo ST-09



Amostragem do furo ST-09

### ST-10



Instalação do furo ST-10



Amostragem do furo ST-10



### ST-11



Instalação do furo ST-11



Amostragem do furo ST-11



# 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**

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, 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** **CREA-MG**  
**Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**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**  
 Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

CNPJ: 07.040.108/0001-57  
 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**  
 Complemento: **TUDO ESTADO DE CEARÁ**  
 Cidade: **FORTALEZA**

Bairro:  
 UF: **CE**

Nº: 000000

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**

**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**

Quantidade: Unidade:

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, 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

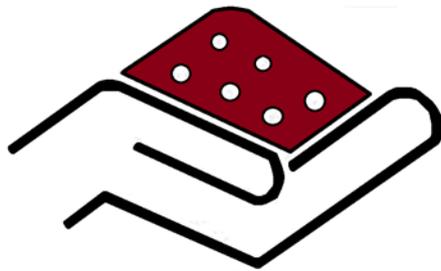
9. Informações

- 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





# TORRES GEOTECNIA

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

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