

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Caucaia - CE

Relatório de Sondagem para Anteprojeto das Obras
Remanescentes do Sistema de Abastecimento
de Água da Vila e Praias do Cumbuco

VOLUME VI
Geotecnia

Cagece

MAIO/2021



EQUIPE TÉCNICA

Produto: Relatório de Geotecnia para Anteprojeto de Abastecimento de Água da Vila e Praias do Cumbuco na Cidade de Caucaia

Gerente de Projetos de Engenharia

Eng. Aline Martins Brito

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng. Adriana Silva Gonçalves

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng. Humberto Oliveira Pontes Nunes

Equipe Hydros

Eng. Laécio Brito Regis

Eng. Cláudio Arraes

Técnico Alexandre Barreto Matos

Técnica Camila Belarmino Simplício

Francisco André Martin Pinto

Francisco Vieira Paiva

Moacir C. Castelo Branco

Equipe Torres Geotecnia

Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes

Eng. Rogério Avelar Marinho

Marlon Henrique Maia

Isadora Magalhães

Edição Final

Sibelle Mendes Lima

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I – APRESENTAÇÃO

O presente documento traz um novo viés à solução apresentada no projeto intitulado *Anteprojeto das Obras Remanescentes do Sistema de Abastecimento de Água da Vila e Praias do Cumbuco*, no litoral oeste de Fortaleza, desenvolvido pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece, no âmbito do Programa Saneamento para Todos. Este projeto foi concebido com base nas informações contidas no Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água das Praias do Litoral Oeste de Fortaleza, bem como nas informações do Projeto Básico de Água Tratada das Praias do Cumbuco, no Município de Caucaia, ambos elaborados pela empresa VBA Consultores.

Este projeto altera a disposição das unidades do sistema do projeto original, aproveitando-as quando possível e eliminando-as, quando se mostram desinteressantes técnica e economicamente, como foi o caso das estações elevatórias, reservatórios apoiados e elevados para as zonas de pressão I e II da Vila do Cumbuco e a tecnologia de tratamento utilizado na ETA.

Foram conservados todos os dados, parâmetros e projeções dos estudos anteriores. A nova proposta visa equacionar o problema de abastecimento de água, tanto da Vila como das Praias do Cumbuco. O projeto foi desenvolvido após a paralisação das obras, considerando todas as unidades já executadas, não ensejando, portanto, prejuízos para o empreendimento com o abandono de obras já concluídas.

O projeto contempla os estudos básicos da comunidade, a apresentação do Anteprojeto e as especificações técnicas.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- Volume I: Relatório Geral e ART;
- Volume II: Especificações Técnicas;
- Volume III: Peças Gráficas:
 - Tomo I;
 - Tomo II;
- Volume IV: Projeto Elétrico;
- Volume V: Projeto de Automação;
- **Volume VI: Geotecnia.**



Relatório de Sondagem para ETA Cumbuco



TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE



Assunto:

**RL 224.75 - Serviços de Sondagem objetivando implantação da ETA Cumbuco na
área próxima aos Reservatórios de água da COGERH no município de São
Gonçalo do Amarante - CE**

Produto:

VOLUME ÚNICO

RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO

Janeiro/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 serviços de sondagem a Percussão objetivando implantação da ETA Cumbuco na área próxima aos Reservatórios de água da COGERH no município de São Gonçalo do Amarante - 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 objetivando implantação da ETA Cumbuco na área próxima aos Reservatórios de água da COGERH no município de São Gonçalo do Amarante - 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: Registro Fotográfico.
- Anexo V: ART.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	5
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL.....	6
4. METODOLOGIA UTILIZADA	6
4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO.....	6
5. RESULTADOS	8
5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO	8
6. NORMAS DE REFERÊNCIA	10

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** realizadas objetivando implantação da ETA Cumbuco na área próxima aos Reservatórios de água da COGERH no município de São Gonçalo do Amarante - CE.

Os serviços de sondagem foram executados conforme metodologia estabelecida pela NBR 6484/2020 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 ETA, 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

No município de São Gonçalo do Amarante pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares.

O substrato geológico é composto por gnaisses e migmatitos do Pré-cambriano e por sedimentos arenosos inconsolidados, aluviais, do Quaternário.

Já 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 **04 furos de sondagem a percussão**, totalizando **45,60 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 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

QUADRO DE SONDAAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO - SOLO					
AREIAS E SILTES ARENOSOS			ARGILAS E SILTES ARGILOSOS		
Nº de Golpes	Compacidade	Kg/cm ²	Nº de Golpes	Consistência	Kg/cm ²
≤ 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	Muito Rija a Dura	4,00

Fonte adaptada: 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

SP-01			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			12,45
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			12,45
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	4,00	4,00	32,13
2ª	8,45	8,45	67,87
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-02			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			12,45
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			12,45
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	4,00	4,00	32,13
2ª	8,45	8,45	67,87
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-03			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			10,45
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			10,45
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	2,50	2,50	23,92
2ª	7,95	7,95	76,08
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-04			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			10,25
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			10,25
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,00	0,00	0,00
2ª	10,25	10,25	100,00
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 3: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão

RESUMO PERCUSSÃO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			45,60
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS (m)			45,60
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	10,50	10,50	23,03
2ª	35,10	35,10	76,97
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	Profundi dade (m)	NA (m)	Tensão Admissível (Kg/cm²)	Profundidade de projeto	1ª	2ª	3ª	
	Norte	Este								Branda	Sã
ETA											
SP-01	9602212,00	518030,00	55,00	12,45	9,12	>4,50*	12,45	32,13%	67,87%	0,00%	0,00%
SP-02	9602185,00	518094,00	54,00	12,45	6,50	>4,50*	12,45	32,13%	67,87%	0,00%	0,00%
SP-03	9602108,00	518057,00	54,00	10,45	6,30	>4,50*	10,45	23,92%	76,08%	0,00%	0,00%
SP-04	9602136,00	517990,00	53,00	10,25	3,75	>4,50*	10,25	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	-	-	-	45,60	-	-	-	-	-	-	-

* 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, 2020.

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

SAA - IMPLANTAÇÃO DA ETA – CUMBUCO – REMANESCENTE

TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM			
SONDAGENS	COORDENADAS		ELEVAÇÕES
	NORTE	ESTE	COTA
SP-01	9602212,0000	518030,0000	55,0000
SP-02	9602185,0000	518094,0000	54,0000
SP-03	9602108,0000	518057,0000	54,0000
SP-04	9602136,0000	517990,0000	53,0000

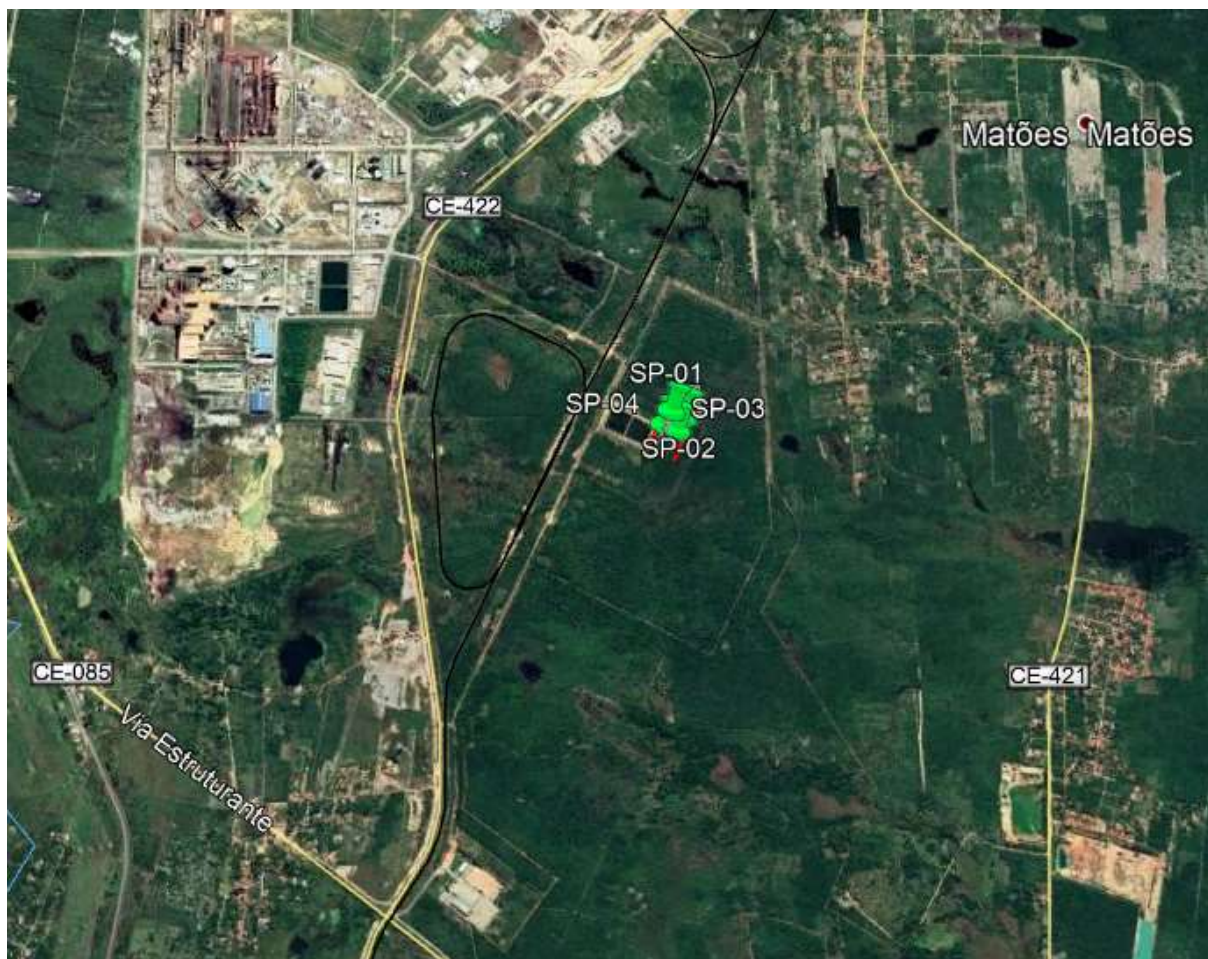
ANEXO II

LOCAÇÃO DAS SONDAGENS



LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

SAA - IMPLANTAÇÃO DA ETA – CUMBUCO – REMANESCENTE



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

ANEXO III

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO DA ETA CUMBUCO - REMANESCENTE
LOCAL: PROX. RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA COGERH - SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-01**
INÍCIO: 26/01/2021 **TÉRMINO:** 26/01/2021
COTA: 55,00 **COORD. N:** 9602212,00 **E:** 518030,00

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
			SPT				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
10 20 30 40	1,00	4 4 5 15 15 15	9	SOLO COLUVIONAR	00	4,50	AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM AMARELADO, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. (Solo de 1ª categoria passando a 2ª categoria aos 4,00m)		TC 1,00
	2,00	8 9 9 15 15 15	18		01				
	3,00	10 9 9 15 15 15	18		02				
	4,00	8 11 16 15 15 15	27		03				
	5,00	19 17 19 15 15 15	36	SOLO RESIDUAL	04	12,45	AREIA SILTOSA (areia de textura variada), COR MARROM ESCURO PASSANDO A MARROM CLARO, NÃO PLÁSTICA, COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)	9,12	N.A. FINAL: 27/01/2021 : 9,12m
	6,00	21 20 23 15 15 15	43		05				
	7,00	20 20 20 15 15 15	40		06				
	8,00	20 30 - 15 12 -	30 12		07				
	9,00	30 29 27 15 15 15	56		08				
	10,00	25 30 30 15 15 10	60 25		09				
	11,00	31 27 25 15 15 15	52		10				
	12,00	36 33 34 15 15 15	67		11				
	13,00						IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.2 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	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: 01/02/2021	TRABALHO Nº: RL 224.75	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: LAÉCIO	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO DA ETA CUMBUCO - REMANESCENTE
LOCAL: PROX. RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA COGERH - SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-02**
INÍCIO: 26/01/2021 **TÉRMINO:** 26/01/2021
COTA: 54,00 **COORD. N:** 9602185,00 **E:** 518094,00

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 Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
10 20 30 40			SPT				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1.00	6 15 5 15 6 15	11	SOLO COLUVIONAR	00		AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM AMARELADO, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)		TC 1.00
	2.00	8 15 9 15 8 15	17		01	1.50			
	3.00	9 15 9 15 9 15	18		02		AREIA SILTOSA (areia de textura variada), COR MARROM ESCURO PASSANDO A MARROM CLARO, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria passando a 2ª categoria aos 4,00m)		
	4.00	10 15 10 15 15 15	25		03				
	5.00	19 15 21 15 22 15	43		04				
	6.00	23 15 20 15 20 15	40		05				
	7.00	19 15 21 15 24 15	45		06			6.50	
	8.00	27 15 30 15 30 10	60 25		07				
	9.00	31 15 29 15 28 15	57		08				
	10.00	30 15 30 10 -	30 10		09				
	11.00	30 15 31 15 32 15	63		10				
	12.00	33 15 35 15 37 15	72		11				
	13.00					12.45	IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR		
	14.00						NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.2 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	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: 01/02/2021	TRABALHO Nº: RL 224.75	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: JOÃO I.	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO DA ETA CUMBUCO - REMANESCENTE
LOCAL: PROX. RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA COGERH - SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-03**
INÍCIO: 28/01/2021 **TÉRMINO:** 28/01/2021
COTA: 54,00 **COORD. N:** 9602108,00 **E:** 518057,00

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
			SPT				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1.00	10 15	9 15	7 15	16	SOLO COLUVIONAR	00		TC
	2.00	7 15	7 15	7 15	14	SOLO COLUVIONAR	01		1.00
	3.00	7 15	15 15	17 15	32	SOLO COLUVIONAR	02		
	4.00	19 15	18 15	19 15	37	SOLO RESIDUAL	03		
	5.00	10 15	19 15	19 15	38	SOLO RESIDUAL	04		
	6.00	9 15	19 15	19 15	38	SOLO RESIDUAL	05		
	7.00	15 15	17 15	19 15	36	SOLO RESIDUAL	06		
	8.00	19 15	27 15	25 15	52	SOLO RESIDUAL	07		
	9.00	29 15	30 15	31 15	61	SOLO RESIDUAL	08		
	10.00	30 15	31 15	35 15	66	SOLO RESIDUAL	09		
	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: 01/02/2021	TRABALHO N°: RL 224.75	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: LAÉCIO	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO DA ETA CUMBUCO - REMANESCENTE
LOCAL: PROX. RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA COGERH - SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-04**
INÍCIO: 26/01/2021 **TÉRMINO:** 26/01/2021
COTA: 53,00 **COORD. N:** 9602136,00 **E:** 517990,00

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
			SPT				Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
							DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1.00	7 10 10 15 15 15	20	SOLO RESIDUAL	00		AREIA SILTOSA (areia de textura variada), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A MUITO COMPACTA. (Solo de 2ª categoria)	3,75	TC 1,00
	2.00	10 9 9 15 15 15	18		01				
	3.00	10 7 7 15 15 15	14		02				
	4.00	7 13 19 15 15 15	32		03				
	5.00	15 20 21 15 15 15	41		04				
	6.00	10 15 21 15 15 15	36		05				
	7.00	20 21 20 15 15 15	41		06				
	8.00	21 25 30 15 15 15	55		07				
	9.00	29 30 - 15 10 -	30 10		08				
	10.00	22 30 - 15 10 -	30 10		09	10,25			
	11.00						IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR	N.A. FINAL: 27/01/2021 : 3,75m	
	12.00						NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.2 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	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:
01/02/2021
ESCALA:
1/100

TRABALHO Nº:
RL 224.75
DESENHISTA:
ISADORA M.

FOLHA:
01
SONDADOR:
JOÃO I.

ANÁLISE:

Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes
(CREA: 51685/D)

ANEXO IV

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO

SAA - IMPLANTAÇÃO DA ETA – CUMBUCO – REMANESCENTE

SP-01



Instalação do furo SP-01



Amostragem do furo SP-01

SP-02



Instalação do furo SP-02



Amostragem do furo SP-02

SP-03



Instalação do furo SP-03



Amostragem do furo SP-03

SP-04



Instalação do furo SP-04



Amostragem do furo SP-04

ANEXO V

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)





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

CREA-MG

Via do Profissional
 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: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Prazo 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), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM

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 ou 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 | 0800.0312732

Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



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

CREA-MG

Via da Obra/Serviço
 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: **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

ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM

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: 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 as 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 ou 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 | 0800.0312732

Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



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

CREA-MG

Via do Contratante
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005383202

1. Responsável Técnico

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:
TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

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

Valor: **1.112.943,01**

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

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **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

ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM

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: 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 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 ou 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,



CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

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*

A small, stylized handwritten mark or signature in the bottom right corner of the page.



Relatório de Sondagem para Implantação da AAT



TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE



Assunto:

**RL 224.74 - Serviços de Sondagem para implantação da Adutora de Água Tratada
– AAT em Cumbuco no município de Caucaia - CE**

Produto:

VOLUME ÚNICO

RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO E TRADO

Janeiro/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 serviços de sondagem a Percussão e Trado para implantação da Adutora de Água Tratada – AAT em 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 implantação da Adutora de Água Tratada – AAT em Cumbuco no município de Caucaia - 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 (Percussão e Trado).
- Anexo IV: Registro Fotográfico.
- Anexo V: ART.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	5
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL.....	6
4. METODOLOGIA UTILIZADA	6
4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO.....	6
4.2. SONDAGEM A TRADO	7
5. RESULTADOS	9
5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO	9
5.2. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO	12
6. NORMAS DE REFERÊNCIA	17

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 da Adutora de Água Tratada – AAT em Cumbuco no município de Caucaia - 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 do AAT, 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 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

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 **08 furos de sondagem a percussão**, totalizando **44,22 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 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

QUADRO DE SONDAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO - SOLO					
AREIAS E SILTES ARENOSOS			ARGILAS E SILTES ARGILOSOS		
Nº de Golpes	Compactidade	Kg/cm ²	Nº de Golpes	Consistência	Kg/cm ²
≤ 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	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	Muita Rija a Dura	4,00

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

4.2. SONDAGEM A TRADO

Na referida investigação foram executados **33 furos** de **sondagem a trado**, totalizando **47,55 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 – Travessia 01

SP-01			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			5,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			5,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	5,50	5,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-02			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			5,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			5,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	5,50	5,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

Quadro 3: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão – Travessia 02

SP-01			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			10,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			4,37
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	4,30	4,30	40,95
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,07	6,20	59,05
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-01 A			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			10,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			4,28
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	4,15	4,15	39,52
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,13	6,35	60,48
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-01 B			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			10,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			4,33
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	4,00	4,00	38,10
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,33	6,50	61,90
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-02			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			10,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			9,24
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	5,50	5,50	52,38
2ª	3,74	3,74	35,62
3ª	0,00	1,26	12,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

Quadro 4: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão – Travessia 03

SP-01			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			5,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			5,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	5,50	5,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-02			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			5,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			5,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	5,50	5,50	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 5: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão – Travessia 01

RESUMO PERCUSSÃO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			11,00
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m)			11,00
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	11,00	11,00	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

Quadro 5: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão – Travessia 02

RESUMO PERCUSSÃO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			21,00
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m)			13,61
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	9,80	9,80	46,67
2ª	3,74	3,74	17,81
3ª	0,07	7,46	35,52
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

Quadro 5: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão – Travessia 03

RESUMO PERCUSSÃO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			11,00
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m)			11,00
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	11,00	11,00	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 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 6: Quadro resumo das sondagens

QUADRO RESUMO DAS SONDAGENS À PERCUSSÃO											
Dados de Campo						Categoria e % dos materiais					
Sondagem	Coordenadas UTM		Elevação	Profundi dade (m)	NA (m)	Tensão Admissível (Kg/cm²)	Profundidade de projeto	1ª	2ª	3ª	
	Norte	Este								Branda	Sã
Travessia 01 - CE-090 - ETA											
SP-01	9601015,00	525471,00	48,00	5,50	SECO	1,50-2,00	5,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SP-02	9600993,00	525468,00	49,00	5,50	SECO	2,00-2,50	5,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Travessia 02 - Rio Cahuipe											
SP-01	9601463,00	524368,00	12,00	4,37	1,42	>4,50* **	10,50	40,95%	0,00%	59,05%	0,00%
SP-01 A	9601465,00	524368,00	12,00	4,28	1,50	>4,50* **	10,50	39,52%	0,00%	60,48%	0,00%
SP-01 B	9601461,00	524368,00	12,00	4,33	1,45	>4,50* **	10,50	38,10%	0,00%	61,90%	0,00%
SP-02	9601514,00	524312,00	14,00	9,24	4,30	>4,50* **	10,50	52,38%	35,62%	12,00%	0,00%
Travessia 03 - CE-421											
SP-01	9602913,00	520110,00	26,00	5,50	SECO	2,00-2,50	5,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SP-02	9602906,00	520085,00	26,00	5,50	SECO	2,00-2,50	5,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	-	-	-	44,22	-	-	-	-	-	-	-

* 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 7: Quadro com as porcentagens das sondagens a trado AAT

ST-01			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-02			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-03			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-04			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-05			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-06			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-07			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-08			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-09			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-10			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-11			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-13			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-15			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-17			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-19			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-21			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-12			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-14			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-16			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-18			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-20			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-22			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00



ST-23			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-25			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-27			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-29			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-31			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-32 A			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,70	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,70	0,70	46,67
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,80	53,33
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-24			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-26			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-28			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-30			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-32			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,35	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,35	0,35	23,33
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	1,15	76,67
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 8: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a trado AAT

RESUMO TRADO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			48,00
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m)			47,20
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	47,20	47,20	98,33
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,80	1,67
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 15: Quadro resumo das sondagens a trado

QUADRO RESUMO DAS SONDAENS A TRADO										
Dados de Campo										
Sondagem	Coordenadas UTM		Elevação	Profundidade (m)	NA (m)	Profundidade de projeto	1ª	2ª	3ª	
	Norte	Este							Branda	Sã
Adutora de Água Tratada (AAT)										
ST-01	9601109,00	525188,00	43,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-02	9601130,00	524891,00	30,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-03	9601167,00	524593,00	26,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-04	9601334,00	524378,00	14,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-05	9601595,00	524241,00	17,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-06	9601681,00	523922,00	16,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-07	9601392,00	523865,00	14,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-08	9601227,00	523635,00	17,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-09	9601241,00	523357,00	19,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-10	9601345,00	523075,00	23,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-11	9601410,00	522784,00	24,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-12	9601611,00	522695,00	17,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-13	9602014,00	522558,00	22,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-14	9602236,00	522348,00	22,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-15	9602329,00	522063,00	24,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-16	9602420,00	521790,00	23,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-17	9602550,00	521516,00	26,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-18	9602652,00	521238,00	27,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-19	9602626,00	520940,00	27,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-20	9602614,00	520649,00	26,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-21	9602696,00	520376,00	24,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-22	9602875,00	520150,00	26,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-23	9602829,00	519880,00	30,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-24	9602886,00	519653,00	30,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-25	9602816,00	519390,00	36,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-26	9602809,00	519092,00	35,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-27	9602784,00	518800,00	32,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-28	9602817,00	518514,00	35,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-29	9602942,00	518247,00	40,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-30	9602949,00	518007,00	41,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-31	9602689,00	517884,00	43,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-32	9602430,00	517725,00	47,00	0,35	SECO	1,50	23,33%	0,00%	76,67%	0,00%
ST-32 A	9602432,00	517725,00	47,00	0,70	SECO	1,50	46,67%	0,00%	53,33%	0,00%
TOTAL	-	-	-	47,55	-	-	-	-	-	-

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

SAA - IMPLANTAÇÃO ADUTORA AAT – CUMBUCO – CAUCAIA – CE

TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM			
SONDAGENS	COORDENADAS		ELEVAÇÕES
	NORTE	ESTE	COTA
Travessia 01 – CE 090 – ETA			
SP-01	9601015,0000	525471,0000	48,0000
SP-02	9600993,0000	525468,0000	49,0000
Travessia 02 – Rio Cauhupe			
SP-01	9601463,0000	524368,0000	12,0000
SP-01 A	9601465,0000	524368,0000	12,0000
SP-01 B	9601461,0000	524368,0000	12,0000
SP-02	9601514,0000	524312,0000	14,0000
Travessia 03 – CE-421			
SP-01	9602913,0000	520110,0000	26,0000
SP-02	9602906,0000	520085,0000	26,0000
Sondagens a Trado - Adutora AAT			
ST-01	9601109,0000	525188,0000	43,0000
ST-02	9601130,0000	524891,0000	30,0000
ST-03	9601167,0000	524593,0000	26,0000
ST-04	9601334,0000	524378,0000	14,0000
ST-05	9601595,0000	524241,0000	17,0000
ST-06	9601681,0000	523922,0000	16,0000
ST-07	9601392,0000	523865,0000	14,0000
ST-08	9601227,0000	523635,0000	17,0000
ST-09	9601241,0000	523357,0000	19,0000
ST-10	9601345,0000	523075,0000	23,0000
ST-11	9601410,0000	522784,0000	24,0000
ST-12	9601611,0000	522695,0000	17,0000
ST-13	9602014,0000	522558,0000	22,0000
ST-14	9602236,0000	522348,0000	22,0000
ST-15	9602329,0000	522063,0000	24,0000
ST-16	9602420,0000	521790,0000	23,0000
ST-17	9602550,0000	521516,0000	26,0000
ST-18	9602652,0000	521238,0000	27,0000
ST-19	9602626,0000	520940,0000	27,0000
ST-20	9602614,0000	520649,0000	26,0000
ST-21	9602696,0000	520376,0000	24,0000



ST-22	9602875,0000	520150,0000	26,0000
ST-23	9602829,0000	519880,0000	30,0000
ST-24	9602886,0000	519653,0000	30,0000
ST-25	9602816,0000	519390,0000	36,0000
ST-26	9602809,0000	519092,0000	35,0000
ST-27	9602784,0000	518800,0000	32,0000
ST-28	9602817,0000	518514,0000	35,0000
ST-29	9602942,0000	518247,0000	40,0000
ST-30	9602949,0000	518007,0000	41,0000
ST-31	9602689,0000	517884,0000	43,0000
ST-32	9602430,0000	517725,0000	47,0000
ST-32 A	9602432,0000	517725,0000	47,0000

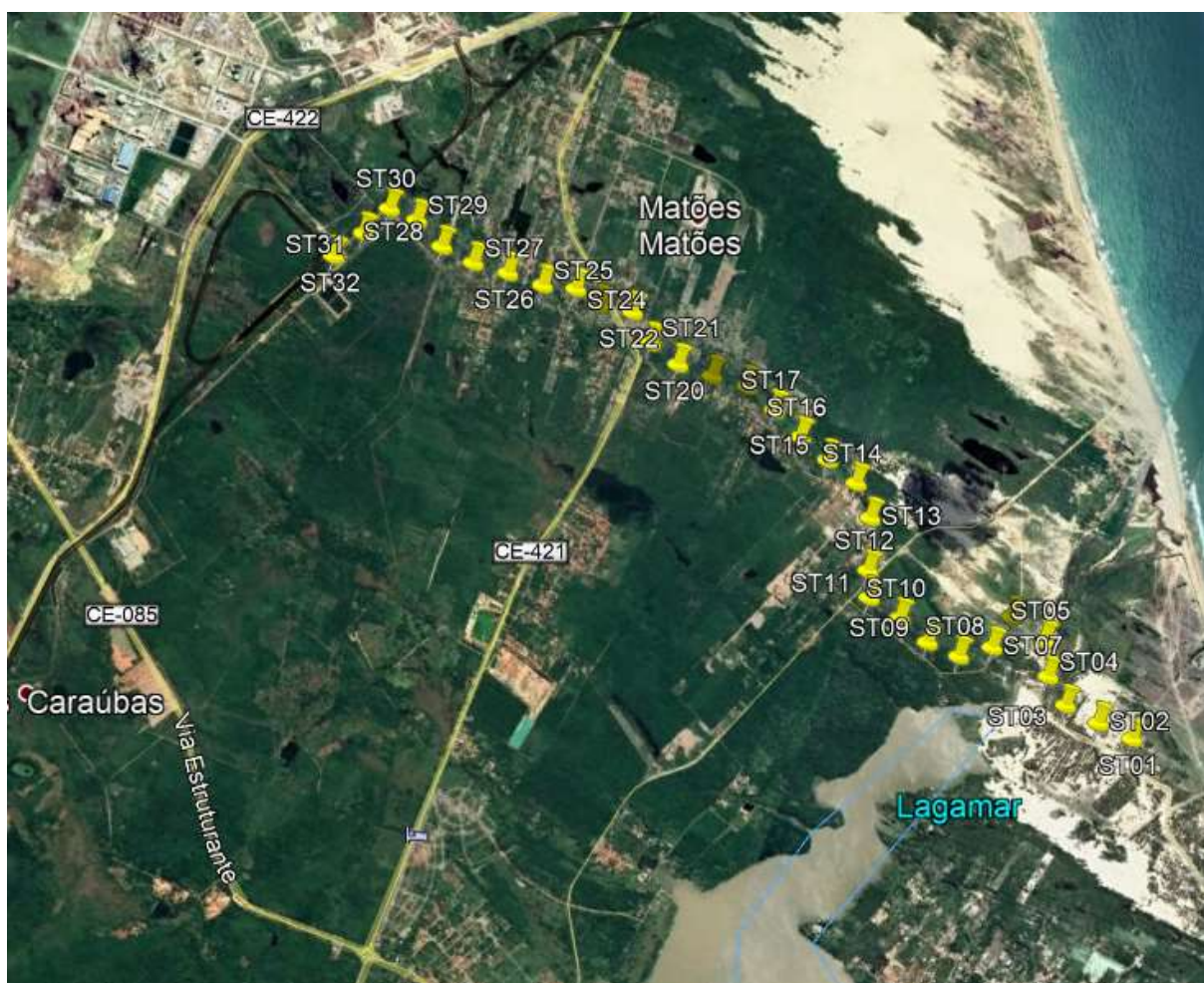
ANEXO II

LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

SAA - IMPLANTAÇÃO ADUTORA AAT – CUMBUCO – CAUCAIA – CE

Adutora AAT



LOCAL DA SONDAGEM A TRADO



LOCAL DA SONDAGEM A TRADO



LOCAL DA SONDAGEM A TRADO

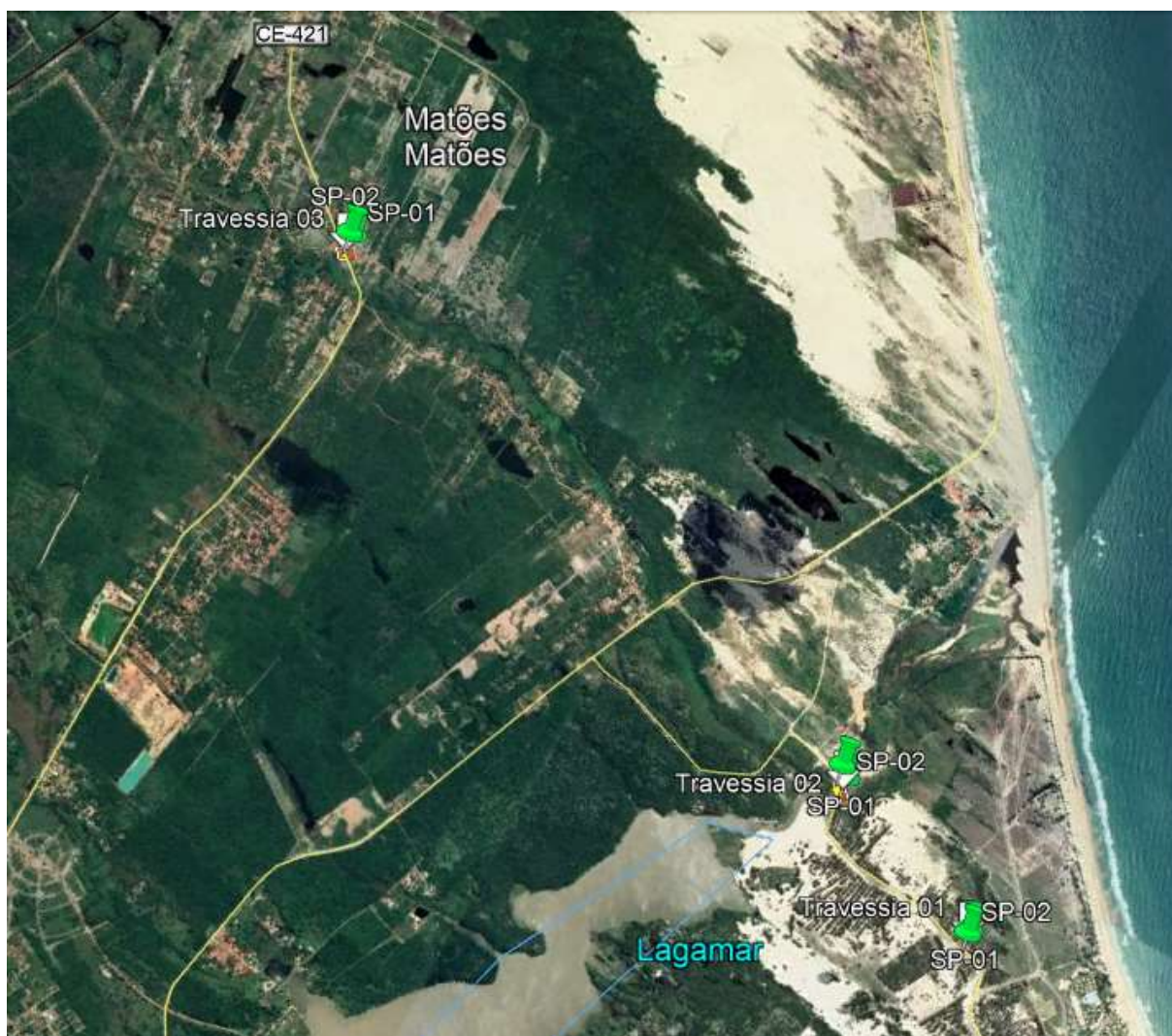


LOCAL DA SONDAGEM A TRADO

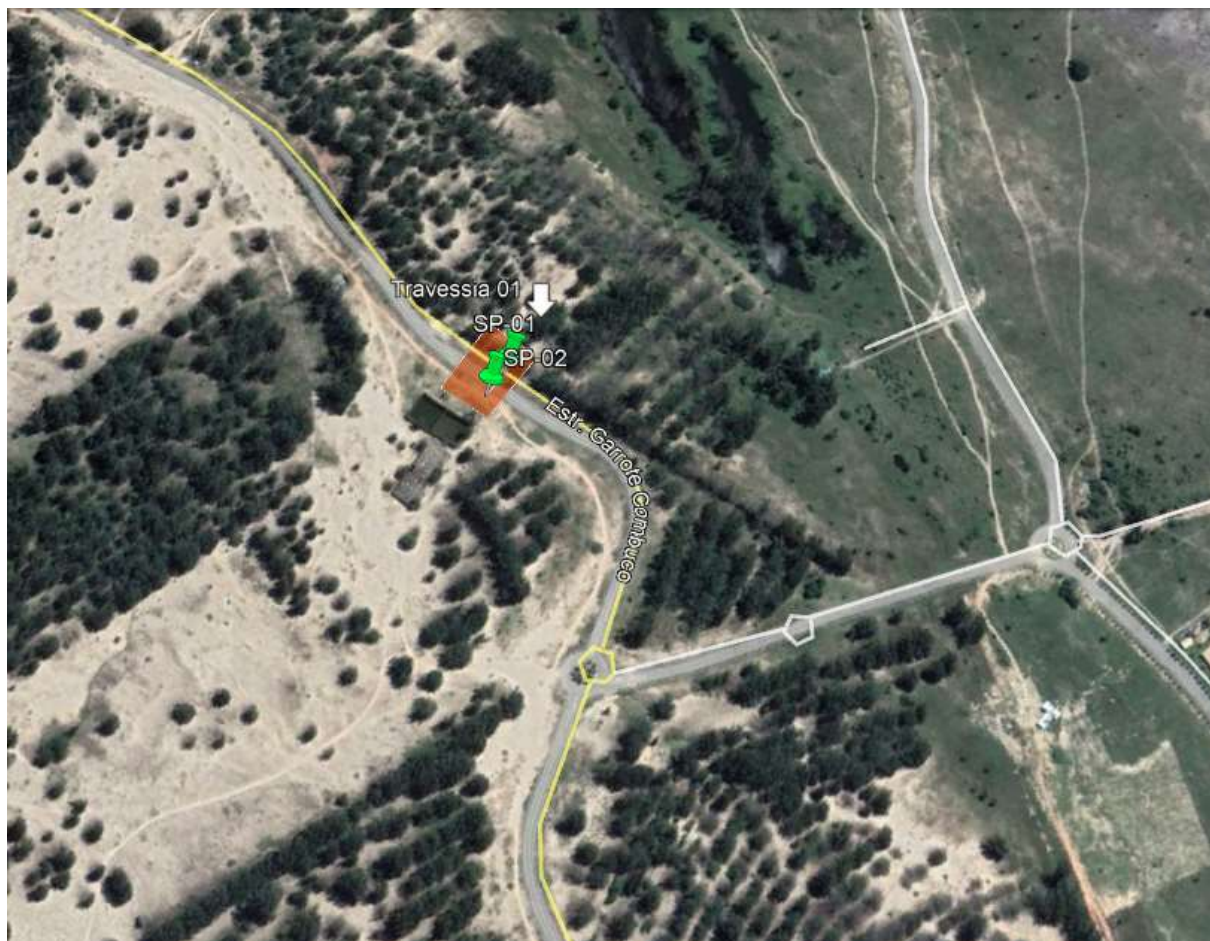


LOCAL DA SONDAGEM A TRADO

TRAVESSIAS

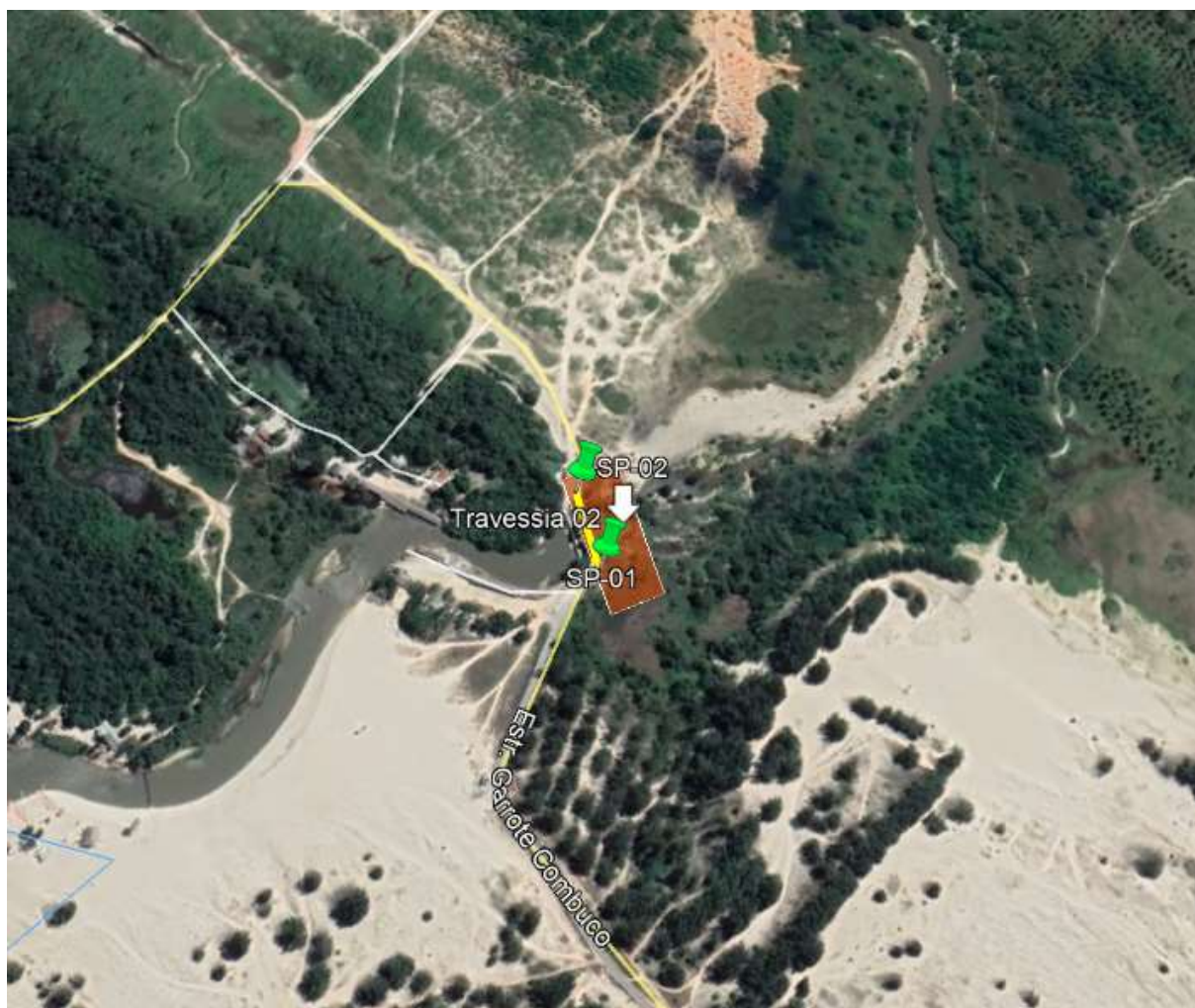


Travessia 01 – CE 090 – ETA



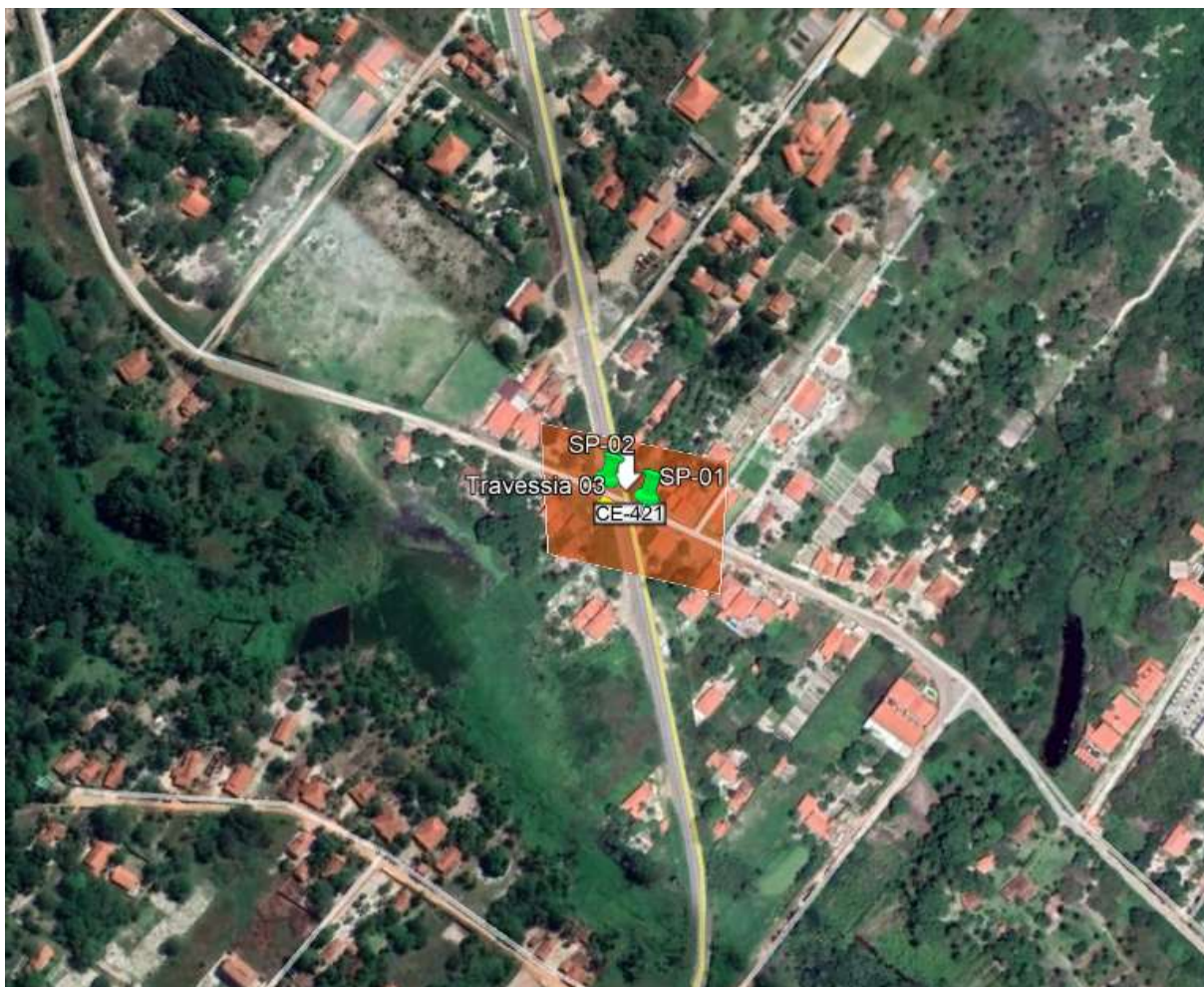
 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

Travessia 02 – Rio Cahuipe



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

Travessia 03 – CE-421



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

ANEXO III

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO
 LOCAL: TRAVESSIA 01 - CE 090 - ETA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-01**
 INÍCIO: 29/01/2021 TÉRMINO: 29/01/2021
 COTA: 48,00 COORD. N: 9601015,00 E: 525471,00

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
			SPT				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
10 20 30 40	1.00	8 9 7 15 15 15	16	FORMAÇÃO BARREIRAS	00	5,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR ROSA COM PASSAGENS ESBRANQUIÇADAS, NÃO PLÁSTICA, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,00
	2.00	5 4 3 15 15 15	7		01				
	3.00	4 3 4 15 15 15	7		02				
	4.00	3 2 3 15 15 15	5		03				
	5.00	5 3 5 15 15 15	8		04				
	6.00						LIMITE DA SONDAGEM NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.1 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.	N.A. = SECO EM 30/01/2021	
	7.00								
	8.00								
	9.00								
	10.00								
	11.00								
	12.00								
	13.00								
	14.00								
	15.00								
	16.00								
	17.00								
	18.00								
	19.00								
	20.00								

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:
02/02/2021
 ESCALA:
1/100

TRABALHO Nº:
RL 224.74
 DESENHISTA:
ISADORA M.

FOLHA:
01
 SONDADOR:
JOÃO I.

ANÁLISE:

 Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes
 (CREA: 51685/D)

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: TRAVESSIA 01 - CE 090 - ETA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-02 INÍCIO: 29/01/2021 TÉRMINO: 29/01/2021 COTA: 49,00 COORD. N: 9600993,00 E: 525468,00
---	---

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
10 20 30 40			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 4/15 3/15	7	FORMAÇÃO BARREIRAS	00		AREIA SILTOSA (areia fina), COR ROSA COM PASSAGENS ESBRANQUIÇADAS, NÃO PLÁSTICA, FOFA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)		TC
	2.00	2/15 2/15 3/15	5		01				
	3.00	4/15 2/15 2/15	4		02				
	4.00	5/15 4/15 5/15	9		03				
	5.00	6/15 5/15 6/15	11		04				
	6.00					5,50	LIMITE DA SONDAGEM		
	7.00						NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.1 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	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 Nº:	FOLHA:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	02/02/2021	RL 224.74	01	
	ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
	1/100	ISADORA M.	JOÃO I.	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUÇO LOCAL: TRAVESSIA 02 - RIO CAHUIPE - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01 INÍCIO: 29/01/2021 TÉRMINO: 29/01/2021 COTA: 12,00 COORD. N: 9601463,00 E: 524368,00
--	---

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 2 15 2 15	4	ATERRO	00	1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM PEDREGULHOS DE TEXTURA MÉDIA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)	1,42	TC 1,00
	2,00	2 15 1 15 1 15	2	DUNAS	01	4,30	AREIA ARGILOSA (areia fina), SATURADA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA, FOFA. (Solo de 1ª categoria)		
	3,00	3 15 2 15 2 15	4		02				
	4,00	2 15 3 15 15 5	18 20		03				
	4,30					4,37	PEDREGULHOS GROSSEIROS DE QUARTZO, COR BRANCO, NÃO PLÁSTICO, MUITO COMPACTO. (Matacão)(Material de 3ª categoria - branda) IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.5 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento. Ensaio de lavagem: 1º 10 min = 2,00 cm 2º 10 min = 0,00 cm 3º 10 min = 0,00 cm NOTA: Sugere-se o uso da sondagem rotativa para definir impenetrabilidade.		

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - ● - - - 30 cm FINAIS - ● - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR - FORMAÇÃO BARREIRAS - FB - DUNAS - DN - MATAÇÃO - MT

	DATA: 02/02/2021	TRABALHO Nº: RL 224.74	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: LAÉCIO	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE:	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À PERCUSSÃO			SP-01 A
OBRA:	SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUÇO	INÍCIO:	29/01/2021	TÉRMINO:	29/01/2021
LOCAL:	TRAVESSIA 02 - RIO CAHUIPE - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE	COTA:	12,00	COORD. N:	9601465,00
				E:	524368,00

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
10 20 30 40			SPT				Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
							DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1.00	2 15 1 15 2 15	3	ATERRO	00	1.00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM PEDREGULHOS DE TEXTURA MÉDIA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)		TC 1.00
	2.00	2 15 3 15 4 15	7	DUNAS	01		AREIA ARGILOSA (areia fina), SATURADA, COR CINZA AMARRONZADO, NÃO PLÁSTICA, FOFA A POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)	1.50	
	3.00	5 15 3 15 4 15	7		02				
	4.00	7 15 30 10 -	30 10		03	4.15			
	4.28					4.28	PEDREGULHOS GROSSEIROS DE QUARTZO, COR BRANCO, NÃO PLÁSTICO, MUITO COMPACTO. (Matacão)(Material de 3ª categoria - branda)		
	5.00						IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
	6.00						NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.5 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	7.00						Ensaio de lavagem: 1º 10 min = 2,00 cm 2º 10 min = 1,00 cm 3º 10 min = 0,00 cm		
	8.00						NOTA: Sugere-se o uso da sondagem rotativa para definir impenetrabilidade.		
	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 - FORMAÇÃO
 BARREIRAS - FB - DUNAS - DN - MATAÇÃO - MT



DATA:
02/02/2021
ESCALA:
1/100

TRABALHO Nº:
RL 224.74
DESENHISTA:
ISADORA M.

FOLHA:
01
SONDADOR:
LAÉCIO

ANÁLISE:

Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes
(CREA: 51685/D)

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE:	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À PERCUSSÃO			SP-01 B		
OBRA:	SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUÇO	INÍCIO:	29/01/2021	TÉRMINO:	29/01/2021		
LOCAL:	TRAVESSIA 02 - RIO CAHUIPE - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE	COTA:	12,00	COORD. N:	9.601.461,00	E:	524368,00

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				Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
							DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1.00	5 5 4 15 15 15	9	ATERRO	00	1.00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM PEDREGULHOS DE TEXTURA MÉDIA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)		TC 1.00
	2.00	7 5 5 15 15 15	10	DUNAS	01			1.45	
	3.00	3 2 1 15 15 15	3		02		AREIA ARGILOSA (areia fina), SATURADA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA, FOFA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)		
	4.00	19 30 10 15 15 0	40 15		03	4.00			
	4.33			M.		4.33	PEDREGULHOS GROSSEIROS DE QUARTZO, COR BRANCO COM PASSAGENS AMARRONZADAS, NÃO PLÁSTICO, MUITO COMPACTO. (Matacão)(Material de 3ª categoria - branda) IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.5 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento. Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 3,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm NOTA: Sugere-se o uso da sondagem rotativa para definir impenetrabilidade.		
	5.00								
	6.00								
	7.00								
	8.00								
	9.00								
	10.00								
	11.00								
	12.00								
	13.00								
	14.00								
	15.00								
	16.00								
	17.00								
	18.00								
	19.00								
	20.00								

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 - FORMAÇÃO
 BARREIRAS - FB - DUNAS - DN - MATAÇÃO - MT

 TORRES GEOTECNIA	DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:	ANÁLISE:
	02/02/2021	RL 224.74	01	
	ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
	1/100	ISADORA M.	LAÉCIO	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUÇO
LOCAL: TRAVESSIA 02 - RIO CAHUIPE - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-02**
INÍCIO: 29/01/2021 **TÉRMINO:** 29/01/2021
COTA: 14,00 **COORD. N:** 9601514,00 **E:** 524312,00

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	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		
	0.00	-	-	-	00	0,03	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		TC
	1.00	7 15	8 15	9 15	17	1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM PEDREGULHOS DE TEXTURA MÉDIA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)		1,00
	2.00	10 15	10 15	9 15	19	2,50	ARGILA ARENOSA (areia fina), COR MARROM, PLÁSTICA, RIJA. (Solo de 2ª categoria)		
	3.00	10 15	9 15	9 15	18				
	4.00	8 15	6 15	6 15	12				
	5.00	7 15	10 15	6 15	16				
	6.00	9 15	10 15	13 15	23				
	7.00	17 15	19 15	19 15	38	7,00	SILTE ARENOSO (areia fina a média), COR MARROM, NÃO PLÁSTICO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO. (Solo de 1ª categoria)	4,30	
	8.00	16 15	15 15	19 15	34		PEDREGULHOS FINOS EM MATRIZ ARENOSA, COR BRANCO, NÃO PLÁSTICO, COMPACTO A MUITO COMPACTO. (Solo de 2ª categoria)		
	9.00	19 15	29 5	-	29 5	9,24			
	10.00						IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
	11.00						NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.5 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	12.00						Ensaio de lavagem: 1° 10 min = 1,00 cm 2° 10 min = 2,00 cm 3° 10 min = 1,00 cm		
	13.00						NOTA: Sugere-se o uso da sondagem rotativa para definir impenetrabilidade.		
	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 - FORMAÇÃO
 BARREIRAS - FB - DUNAS - DN - MATAÇÃO - MT

	DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:	ANÁLISE:
	02/02/2021	RL 224.74	01	
	ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
	1/100	ISADORA M.	LAÉCIO	

Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes
(CREA: 51685/D)

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: TRAVESSIA 03 - CE-421 - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01 INÍCIO: 29/01/2021 TÉRMINO: 29/01/2021 COTA: 26,00 COORD. N: 9602913,00 E: 520110,00
---	---

GRÁFICO SPT 10 20 30 40	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	2/15 2/15 2/15	4	ATERRO	00	1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina) COM PEDREGULHOS DE TEXTURA MÉDIA, COR CINZA, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,00
	2,00	3/15 4/15 4/15	8	FORMAÇÃO BARREIRAS	01	5,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR ROSA COM PASSAGENS ESBRANQUIÇADAS, NÃO PLÁSTICA, FOFA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)		
	3,00	4/15 5/15 4/15	9		02				
	4,00	5/15 6/15 5/15	11		03				
	5,00	6/15 7/15 6/15	13		04				
	6,00						LIMITE DA SONDAAGEM		
	7,00						NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.1 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	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 INÍCIAIS - - - 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 - FORMAÇÃO
 BARREIRAS - FB - DUNAS - DN - MATAÇÃO - MT



DATA:	02/02/2021	TRABALHO Nº:	RL 224.74	FOLHA:	01	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
ESCALA:	1/100	DESENHISTA:	ISADORA M.	SONDADOR:	JOÃO I.	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO
 LOCAL: TRAVESSIA 03 - CE-421 - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SP-02**
 INÍCIO: 29/01/2021 TÉRMINO: 29/01/2021
 COTA: 26,00 COORD. N: 9602906,00 E: 520085,00

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
			SPT				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1.00	3 15	3 15	2 15	5	ATERRO	00		TC
	2.00	5 15	6 15	7 15	13		01		1.00
	3.00	8 15	7 15	9 15	16		02		
	4.00	7 15	6 15	7 15	13		03		
	5.00	10 15	9 15	9 15	18		04		
	6.00					5.50			
	7.00								
	8.00								
	9.00								
	10.00								
	11.00								
	12.00								
	13.00								
	14.00								
	15.00								
	16.00								
	17.00								
	18.00								
	19.00								
	20.00								

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INÍCIAIS - 30 cm FINAIS - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR - FORMAÇÃO - BARREIRAS - FB - DUNAS - DN - MATAÇÃO - MT

	DATA:	TRABALHO Nº:	FOLHA:	ANÁLISE:
	02/02/2021	RL 224.74	01	
	ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	ISADORA M.	JOÃO I.	

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-01
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 43,00 COORD. N: 9601109,00 E: 525188,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15) CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021 COTA: 30,00 COORD. N: 9601130,00 E: 524891,00 ST-02						
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50	
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.	N.A. = SECO EM 30/01/2021		
OBS.:						
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA: 01 ESCALA: 1/100	TRABALHO Nº: RL 224.74 DATA: 02/02/2021	DESENHISTA: ISADORA M. SONDADOR: JOÃO I.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-03
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 26,00 COORD. N: 9601167,00 E: 524593,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-04
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 14,00 COORD. N: 9601334,00 E: 524378,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021 COTA: 17,00 COORD. N: 9601595,00 E: 524241,00		ST-05
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.	N.A. = SECO EM 30/01/2021	
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA: 01	TRABALHO Nº: RL 224.74	DESENHISTA: ISADORA M.
			ESCALA: 1/100	DATA: 02/02/2021	SONDADOR: JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-06
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 16,00 COORD. N: 9601681,00 E: 523922,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15) CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021 COTA: 14,00 COORD. N: 9601392,00 E: 523865,00 ST-07					
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,60	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC 1,50
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR  FOLHA: 01 ESCALA: 1/100 TRABALHO Nº: RL 224.74 DATA: 02/02/2021 DESENHISTA: ISADORA M. SONDADOR: JOÃO I. ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)					



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-08	
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021			
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 17,00 COORD. N: 9601227,00 E: 523635,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,70	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)			1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.			
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
			01	RL 224.74	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-09
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 19,00 COORD. N: 9601241,00 E: 523357,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-10
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 23,00 COORD. N: 9601345,00 E: 523075,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



CLIENTE:	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO			ST-11		
OBRA:	SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO	INÍCIO:	30/01/2021	TÉRMINO:	30/01/2021		
LOCAL:	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE	COTA:	24,00	COORD. N:	9601410,00	E:	522784,00

OBS.:

	FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.74	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	02/02/2021	JOÃO I.	

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-12
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 17,00 COORD. N: 9601611,00 E: 522695,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,60	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE:		
			Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-13
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 22,00 COORD. N: 9602014,00 E: 522558,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05	CALÇAMENTO EM PARALELEPÍPEDO.		
		0,25	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		0,70			
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		1,50
			AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE:		
			Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-14	
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021			
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 22,00 COORD. N: 9602236,00 E: 522348,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,60	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)			1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.			
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
			01	RL 224.74	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-15
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 24,00 COORD. N: 9602329,00 E: 522063,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15) CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021 COTA: 23,00 COORD. N: 9602420,00 E: 521790,00 ST-16					
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,70	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA: 01	TRABALHO Nº: RL 224.74	DESENHISTA: ISADORA M.
			ESCALA: 1/100	DATA: 02/02/2021	SONDADOR: JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-17
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 26,00 COORD. N: 9602550,00 E: 521516,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-18
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021		TÉRMINO: 30/01/2021
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 27,00		COORD. N: 9602652,00 E: 521238,00
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-19
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 27,00 COORD. N: 9602626,00 E: 520940,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-20
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021		TÉRMINO: 30/01/2021
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 26,00		COORD. N: 9602614,00 E: 520649,00
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), 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.		1,50
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO
			ANÁLISE:		
			Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021 COTA: 24,00 COORD. N: 9602696,00 E: 520376,00		ST-21
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,60	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA: 01	TRABALHO Nº: RL 224.74	DESENHISTA: ISADORA M.
ESCALA: 1/100			DATA: 02/02/2021	SONDADOR: LAÉCIO	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-22	
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021			
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 26,00 COORD. N: 9602875,00 E: 520150,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	
		1,00	AREIA ARGILOSA (areia fina), COM ENTULHOS, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC	
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		1,50	
		LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.				
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
			01	RL 224.74	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-23	
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021			
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 30,00 COORD. N: 9602829,00 E: 519880,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,03	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC 1,50
		0,50	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)			
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)			
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.			
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
			01	RL 224.74	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-24	
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021			
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 30,00 COORD. N: 9602886,00 E: 519653,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0.03	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC 1,50
		0.50	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)			
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)			
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.			
OBS.:						
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.74	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO	

CLIENTE:	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO			ST-25
OBRA:	SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO	INÍCIO:	30/01/2021	TÉRMINO:	30/01/2021
LOCAL:	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE	COTA:	36,00	COORD. N:	9602816,00
				E:	519390,00

OBS.: _____

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

Rua Praia Formosa, 217 – Caieira - Belo Horizonte/MG, CEP 32604-080 - Tel: (31) 3024-0362 / (31) 98888-6495 / (31) 98696-6258 - www.torresgeotecnia.com.br



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-26
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 35,00 COORD. N: 9602809,00 E: 519092,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM AMARELADO. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-27
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 32,00 COORD. N: 9602784,00 E: 518800,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15) CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021 COTA: 35,00 COORD. N: 9602817,00 E: 518514,00 ST-28					
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.	N.A. = SECO EM 30/01/2021	
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA: 01	TRABALHO Nº: RL 224.74	DESENHISTA: ISADORA M.
			ESCALA: 1/100	DATA: 02/02/2021	SONDADOR: LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO ST-29		
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 40,00 COORD. N: 9602942,00 E: 518247,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,90	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		1,50
		LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.			
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
			FOLHA: 01	TRABALHO Nº: RL 224.74	DESENHISTA: ISADORA M.
			ESCALA: 1/100	DATA: 02/02/2021	SONDADOR: LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15) CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021 COTA: 41,00 COORD. N: 9602949,00 E: 518007,00 ST-30					
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,70	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)		1,50
		LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.			
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
TORRES GEOTECNIA			FOLHA: 01 ESCALA: 1/100	TRABALHO Nº: RL 224.74 DATA: 02/02/2021	DESENHISTA: ISADORA M. SONDADOR: LAÉCIO
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-31
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 43,00 COORD. N: 9602689,00 E: 517884,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,70	AREIA SILTOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC
		1,50	AREIA SILTOSA (areia fina), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		1,50
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAÇÃO À TRADO		ST-32	
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021			
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 47,00 COORD. N: 9602430,00 E: 517725,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,35	AREIA ARGILOSA (areia fina a média) COM PEDREGULHOS FINOS, COR MARROM. (Solo de 1ª categoria) IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.		N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC 0,35
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
			01	RL 224.74	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.	



PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO (NBR 9603/15)					
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAÇÃO À TRADO		ST-32 A
OBRA: SAA - IMPLANTAÇÃO AAT CUMBUCO			INÍCIO: 30/01/2021 TÉRMINO: 30/01/2021		
LOCAL: ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE			COTA: 47,00 COORD. N: 9602432,00 E: 517725,00		
INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,70	AREIA ARGILOSA (areia fina a média) COM PEDREGULHOS FINOS, COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)	N.A. = SECO EM 30/01/2021	TC 0,70
			IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.		
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO Nº:	DESENHISTA:
			01	RL 224.74	ISADORA M.
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:
			1/100	02/02/2021	JOÃO I.
			ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)		



ANEXO IV

REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO

SAA - IMPLANTAÇÃO ADUTORA AAT – CUMBUCO – CAUCAIA – CE

Travessia 01 – CE 090 – ETA

SP-01



Instalação do furo SP-01



Amostragem do furo SP-01

SP-02



Instalação do furo SP-02



Amostragem do furo SP-02

Travessia 02 – Rio Cahuipe

SP-01



Instalação do furo SP-01

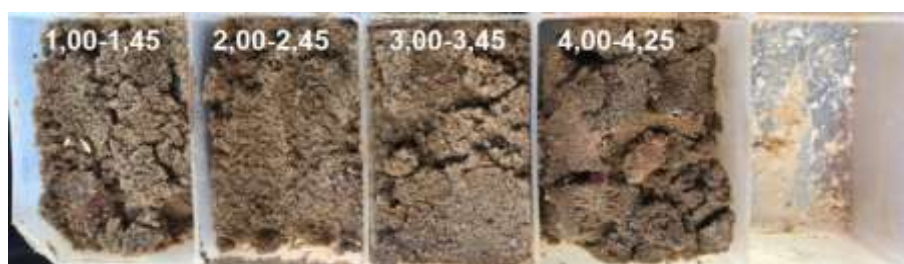


Amostragem do furo SP-01

SP-01 (A)



Instalação do furo SP-01 A

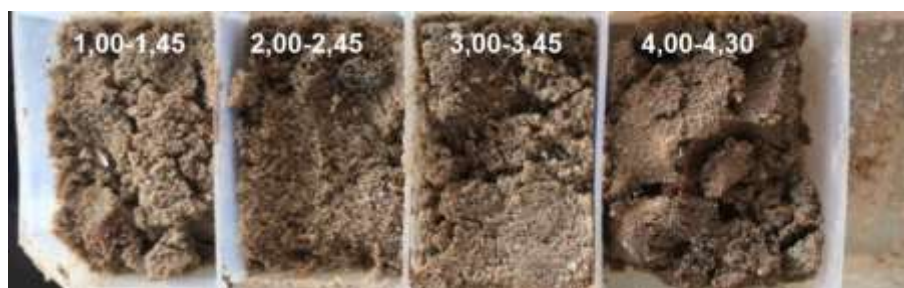


Amostragem do furo SP-01 A

SP-01 (B)



Instalação do furo SP-01 B

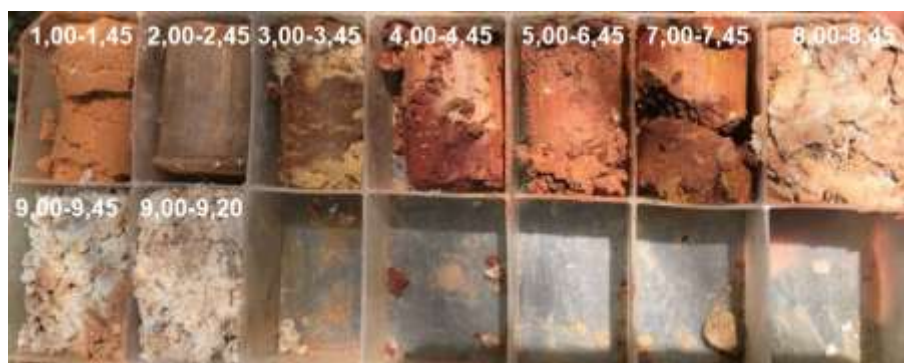


Amostragem do furo SP-01 B

SP-02



Instalação do furo SP-02



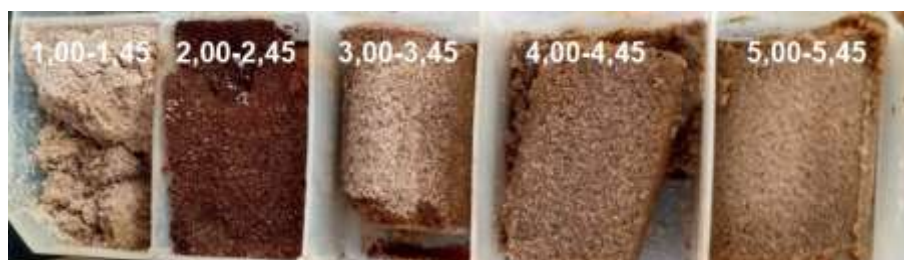
Amostragem do furo SP-02

Travessia 03 – CE-421

SP-01



Instalação do furo SP-01



Amostragem do furo SP-01

SP-02



Instalação do furo SP-02



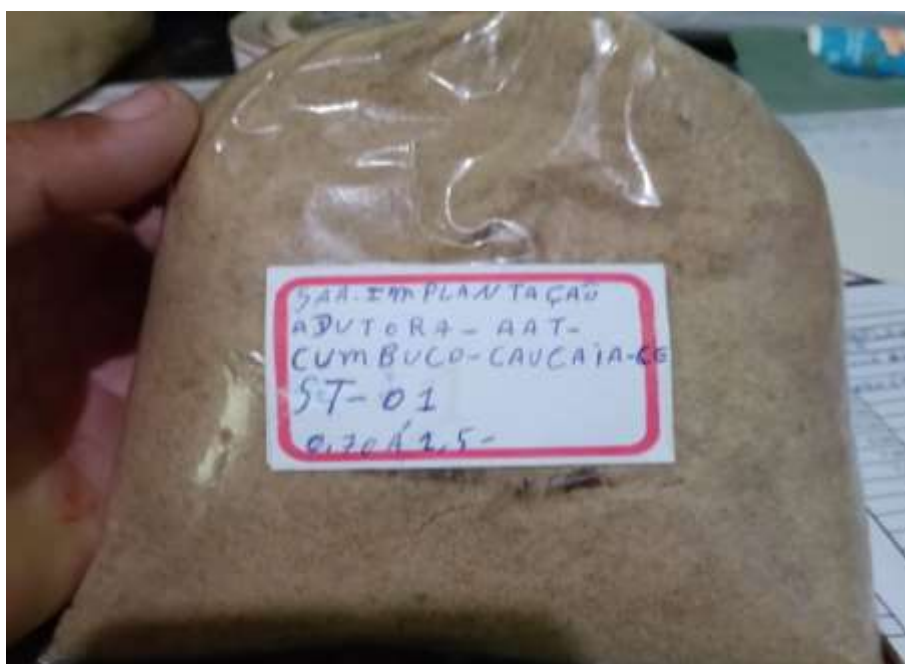
Amostragem do furo SP-02

Adutora AAT

ST-01



Instalação do furo ST-01



Amostragem do furo ST-01

ST-02



Instalação do furo ST-02

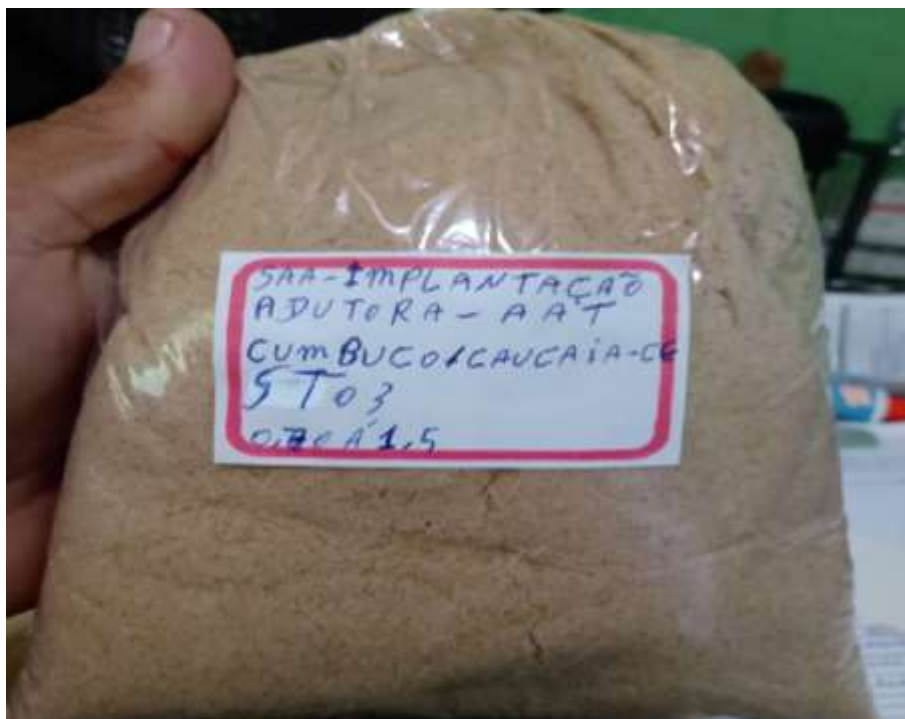


Amostragem do furo ST-02

ST-03



Instalação do furo ST-03



Amostragem do furo ST-03

ST-04



Instalação do furo ST-04

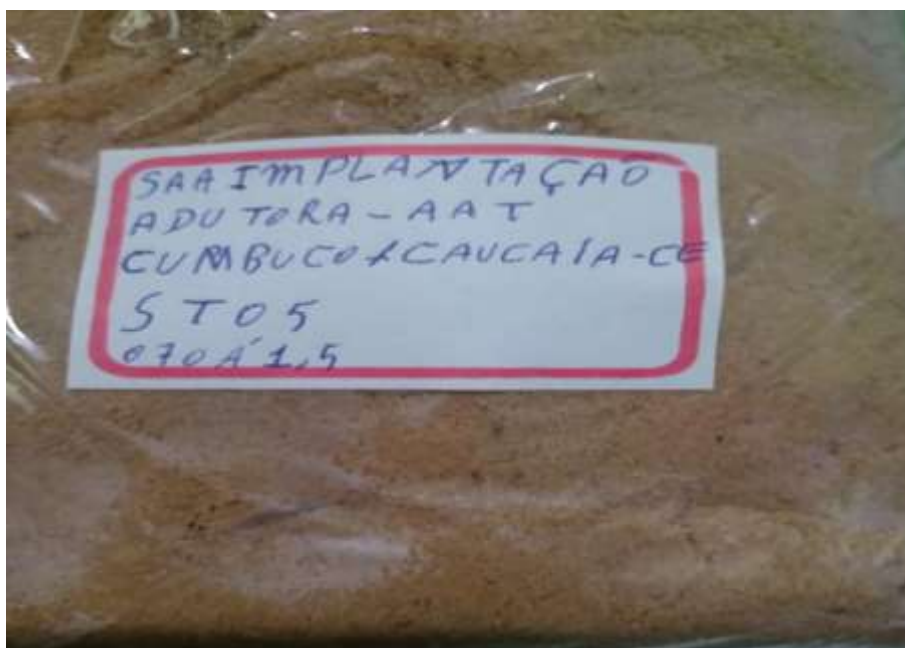


Amostragem do furo ST-04

ST-05



Instalação do furo ST-05

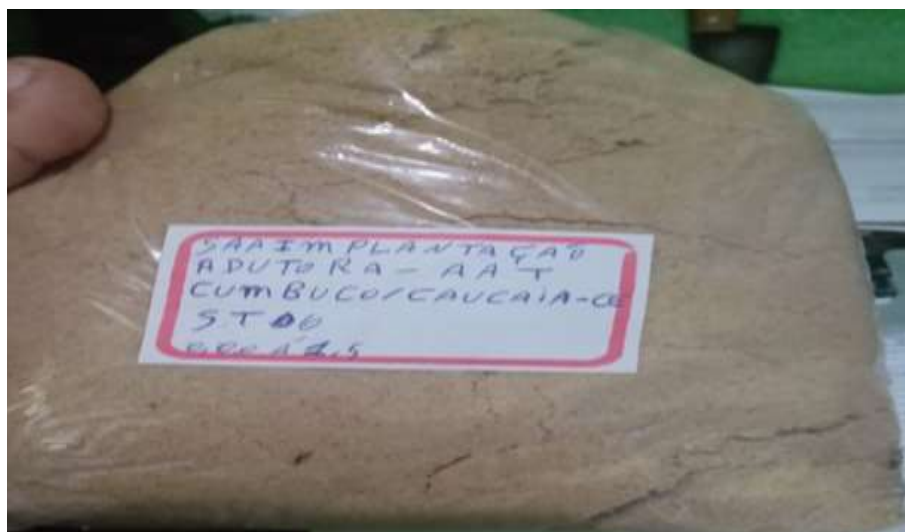


Amostragem do furo ST-05

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

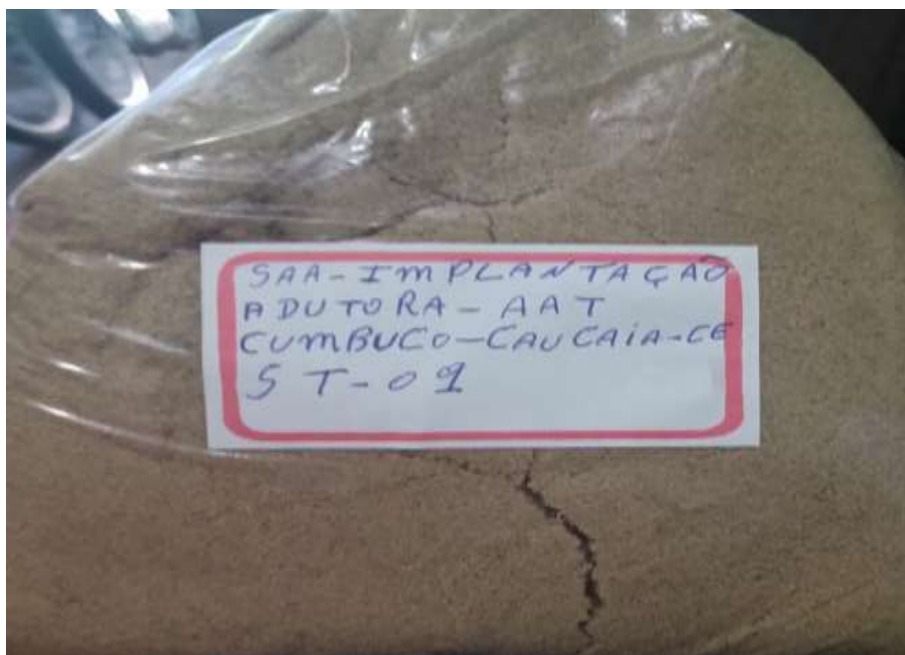


Amostragem do furo ST-08

ST-09



Instalação do furo ST-09



Amostragem do furo ST-09

ST-10



Instalação do furo ST-10

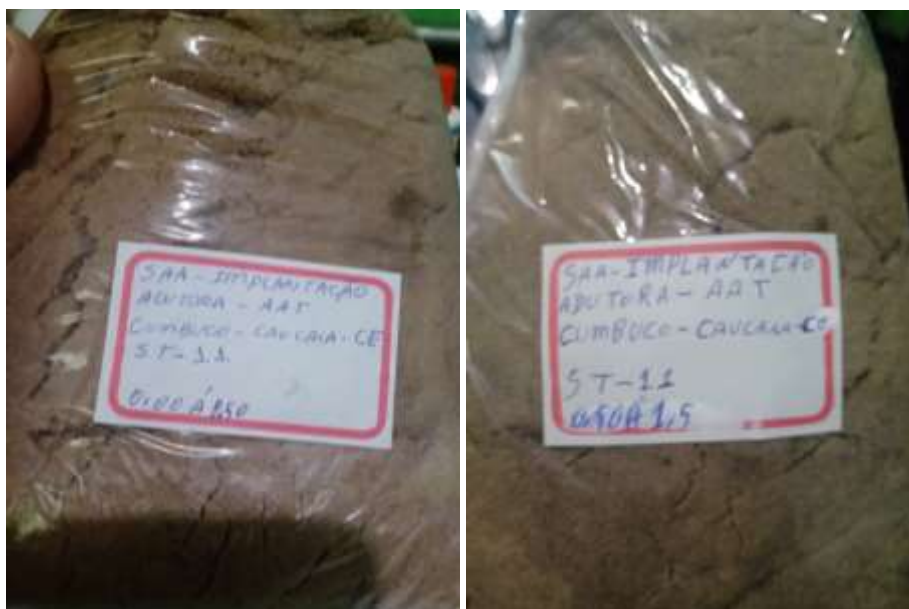


Amostragem do furo ST-10

ST-11



Instalação do furo ST-11



Amostragem do furo ST-11

ST-12



Instalação do furo ST-12

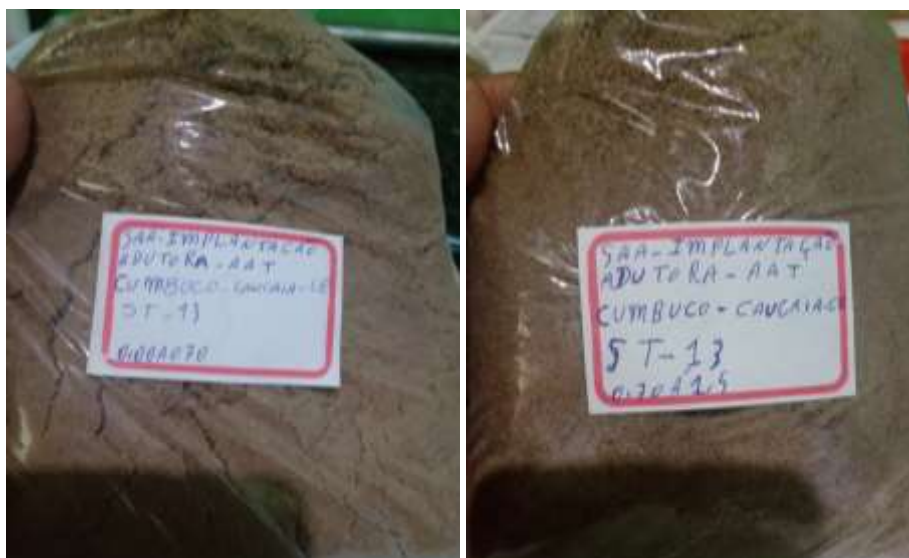


Amostragem do furo ST-12

ST-13



Instalação do furo ST-13

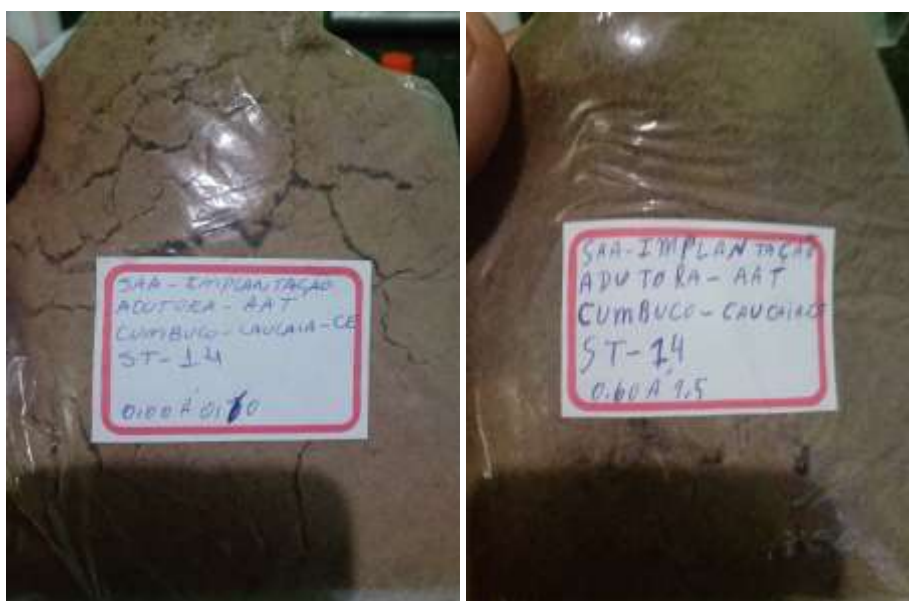


Amostragem do furo ST-13

ST-14



Instalação do furo ST-14

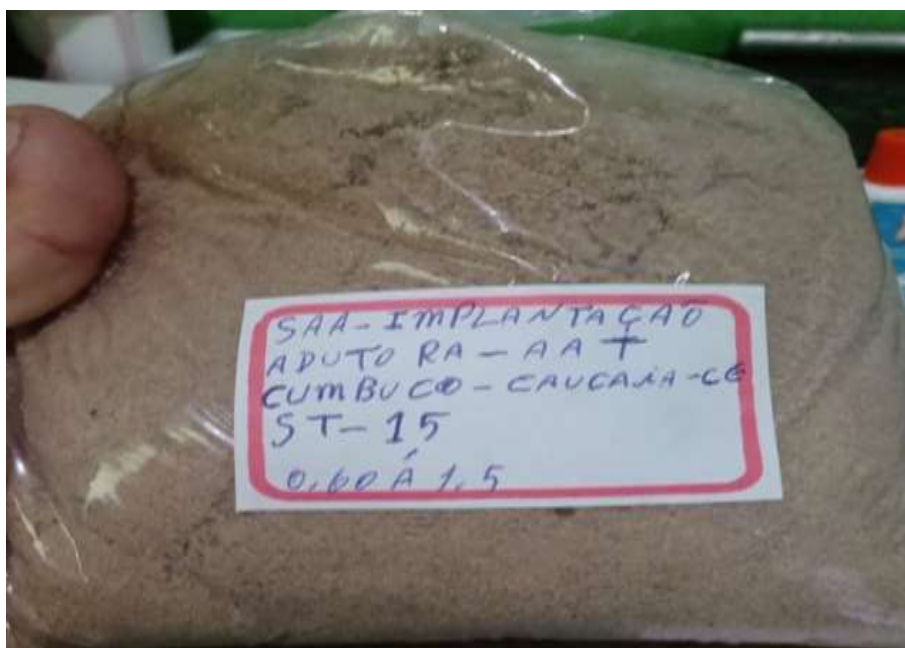


Amostragem do furo ST-14

ST-15



Instalação do furo ST-15



Amostragem do furo ST-15

ST-16



Instalação do furo ST-16



Amostragem do furo ST-16

ST-17



Instalação do furo ST-17



Amostragem do furo ST-17

ST-18



Instalação do furo ST-18



Amostragem do furo ST-18

ST-19



Instalação do furo ST-19

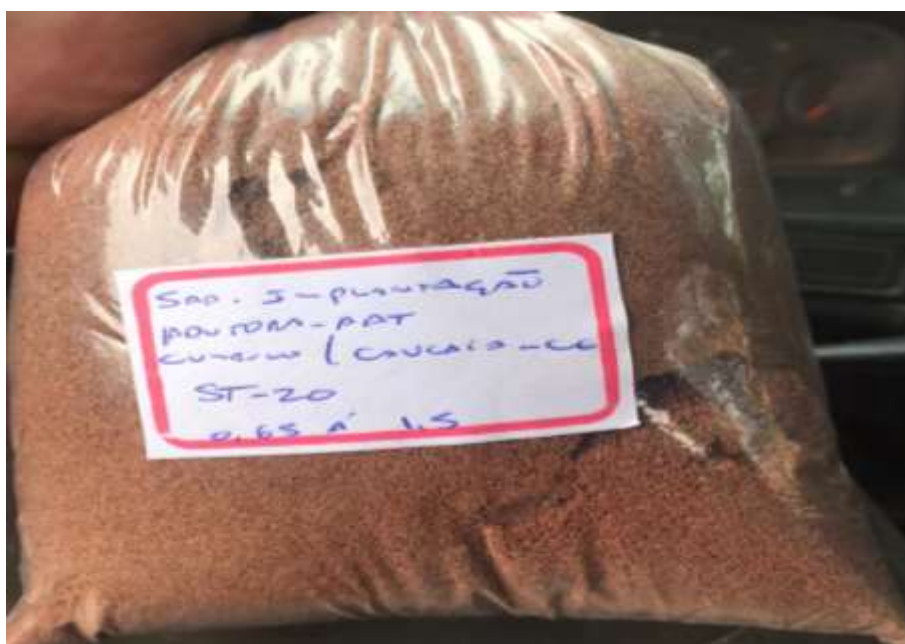


Amostragem do furo ST-19

ST-20



Instalação do furo ST-20



Amostragem do furo ST-20

ST-21



Instalação do furo ST-21



Amostragem do furo ST-21

ST-22



Instalação do furo ST-22



Amostragem do furo ST-22

ST-23



Instalação do furo ST-23



Amostragem do furo ST-23

ST-24



Instalação do furo ST-24

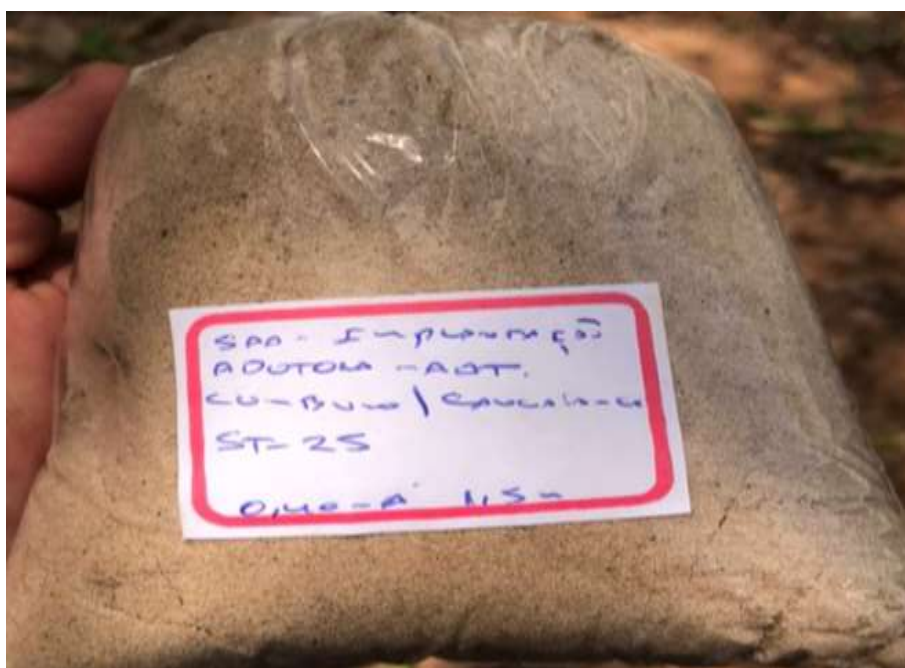


Amostragem do furo ST-24

ST-25



Instalação do furo ST-25

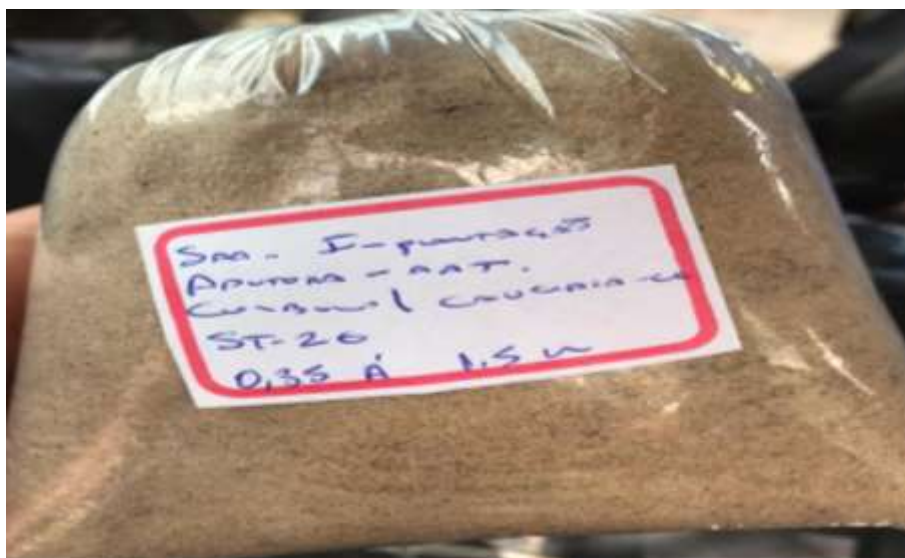


Amostragem do furo ST-25

ST-26



Instalação do furo ST-26



Amostragem do furo ST-26

ST-27



Instalação do furo ST-27



Amostragem do furo ST-27

ST-28



Instalação do furo ST-28



Amostragem do furo ST-28

ST-29



Instalação do furo ST-29



Amostragem do furo ST-29

ST-30



Instalação do furo ST-30



Amostragem do furo ST-30

ST-31



Instalação do furo ST-31



Amostragem do furo ST-31

ST-32



Instalação do furo ST-32



Amostragem do furo ST-32

ST-32 (A)



Instalação do furo ST-32 (A)



Amostragem do furo ST-32 (A)

ANEXO V

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)





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

CREA-MG

Via do Profissional
 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: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Prazo 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), SONDAGEM
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM
 LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDAGEM

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 ou 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 | 0800.0312732

Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



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

CREA-MG

Via da Obra/Serviço
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: **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

ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM

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: 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 ou 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 | 0800.0312732

Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



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

CREA-MG

Via do Contratante
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005383202

1. Responsável Técnico

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:
TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

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

Valor: **1.112.943,01**

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

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **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

ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAGEM

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: 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 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 ou 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,



CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

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*

A small, stylized handwritten mark or signature in the bottom right corner of the page.



Laudo de Análise para Estudos Geotécnicos

Informações Gerais

Município	Localidade	Nº do Processo
SÃO GONÇALO DO AMARANTE- CE	MATÕES – RESERVATÓRIO COGERH	0687.000.007/2019-70
Projetista / Pessoa Jurídica	CONTRATO	Telefone de Contato
TORRES GEOTECNIA	054/2019	85- 3278-1014
Empreendimento	Nº da análise	Página/Total
ESTUDO GEOTÉCNICO-SAA – ETA CUMBUCO – ÁREA DOS RESERVATÓRIOS DA COGERH	01	01

Parecer Técnico**LAUDO TÉCNICO**

O Estudo Geotécnico executado pela Empresa Torres Geotecnia, objetivando reconhecimento do subsolo para subsidiar Projeto de Implantação de uma ETA na área dos reservatórios da COGERH no município de São Gonçalo do Amarante- Ce para abastecimento de água do Cumbuco, apresenta-se APROVADO em conformidade com as exigências previstas na ABNT- NBR 6484/2020 e Norma Interna SPO 11 – CAGECE.

Considerar categorias e percentuais de rochas:

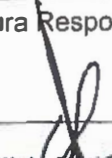
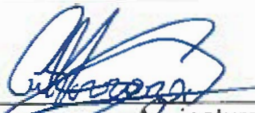
ETA

1ª Categoria: 23,03%

2ª Categoria: 76,97%

Data: 08/02/2021

Visto:

Assinatura Responsável	Assinatura – Coordenação
 Geol. Elisio Vieira Filho CREA: 12.680-D GPROJ – CAGECE	 Eng.º Jorge M. L. da Sabaia Coord. de Serv. Técnicos de Apoio Mat: 3387-7 GPROJ – CAGECE
 Eng. Raul Tiago de Almeida Leão Coord. de Projetos de Engenharia GPROJ – CAGECE	 Assinatura – Interessado

12/02/21

Informações Gerais

Município	Localidade	Nº do Processo
CAUCAIA - CE	CUMBUÇO	0766.000.266/2018-20
Projetista / Pessoa Jurídica	CONTRATO	Telefone de Contato
TORRES GEOTECNIA	054/2019	85- 3278-1014
Empreendimento	Nº da análise	Página/Total
ESTUDO GEOTÉCNICO-SAA - AAT CUMBUÇO - CAUCAIA- CE	01	01

Parecer Técnico**LAUDO TÉCNICO**

O Estudo Geotécnico executado pela Empresa Torres Geotecnia, objetivando reconhecimento do subsolo para subsidiar Projeto de Implantação de AAT- Adutora de Água Tratada para abastecimento de água do Cumbuco no município de Caucaia-Ce, apresenta-se APROVADO em conformidade com as exigências previstas na ABNT- NBR 6484/2020, NBR 9603/2015 e Norma Interna SPO 11 – CAGECE.

Considerar categorias e percentuais de rochas:

AAT

1ª Categoria: 98,33%

2ª Categoria: 1,67%

Travessia 01

1ª Categoria: 100,0%

Travessia 02

1ª Categoria: 46,67%

2ª Categoria: 17,81%

3ª Categoria branda: 35,52%

Travessia 03

1ª Categoria: 100,0%

Data: 08/02/2021

Visto:

Assinatura Responsável	Assinatura – Coordenação
 Geol. Eliston Vieira Filho CREA: 12.630-D GPROJ - CAGECE	 Eng.º Jorge H. L. de Sabola Coord. de Serv. Técnicos de Apoio Mat: 3367-7 GPROJ - CAGECE
 Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão Gerente de Projetos de Engenharia GPROJ - CAGECE	 12/02/21



Relatório de Reaterro

		Laudo de Análise Estudos Geotécnicos		2021
Informações do Projeto:			07/05/2021	
Município	Localidade	Nº do Processo		
Caucaia – Ce	Cumbuco	0766.000.266/2018-20		
Empresa / Pessoa Jurídica	Telefone de Contato	Email		
Torres Geotecnia	85-3278-1014			
Empreendimento	Localidade	Média NA	Média % reaterro	
SAA	Cumbuco	Não Encontrado	100,00	
SONDAGENS				
Adutora de Água Tratada				
PROFUNDIDADE TOTAL DE SONDAGEM				
Obra	PROF.(m)	TIPO DE SOLO	REAPROVEITAMENTO	%
AAT	1,50	Areia Fina a média	SIM	100,00
% DE SOLO QUE PODE SER UTILIZADO PARA REATERRO			100,00	
NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO (m)			Não Encontrado	


 Geol. Eliston Vieira Filho
 CREA - 12.630-D
 GPROJ - CAGECE