

DEN - DIRETORIA DE ENGENHARIA
GPROJ - GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

Araripe – CE

Anteprojeto de Ampliação do Sistema Integrado
Alagoinha: Araripe, Campos Sales e Salitre

VOLUME III
Relatório Geotécnico

SETEMBRO/2025





EQUIPE TÉCNICA – Gerência de Projetos

Produto: Anteprojeto de Ampliação do Sistema Integrado Alagoinha: Araripe, Campos Sales e Salitre.

Gerente de Projetos

Cícero Santiago Barros

Coordenação de Projetos Técnicos

Antônia Elidiane V. G. da Costa

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Maria Natalia Castro de Sousa

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Alberto Jorge M da Rocha

Engenheiro Projetista

Wellington Santiago Lopes

João da Silva Cavalcante

Desenhista

Kaio Bevilaqua Carneiro

Paulo Helano Pinheiro Veras

Barbara Kelly Silva Lima Rodrigues

Geógrafa

Barbara Kelly Silva Lima Rodrigues

Geólogo

Jefferson Lima dos Santos

Supervisão de Topografia

Regina Celia Brito da Silva

Edição

Bruna Vitória Nascimento Santana

Orçamento

Tiago Cavalcante Lima

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma



I - APRESENTAÇÃO

Este relatório refere-se à elaboração do Anteprojeto de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Araripe, Campos Sales e Salitre, no estado do Ceará: Poço tubular Profundo e Linha de Adução, no Estado do Ceará, em atendimento à solicitação do processo Nº 0883.000012/2019-57.

O Anteprojeto abrange a execução do conjunto de obras, de equipamentos e de serviços destinados ao abastecimento de água para consumo humano, para um novo poço tubular de alta profundidade (PTAP) com vazão de 160 m³/h, recuperação, manutenção dos poços existentes (PT-04 e PT-05), conforme descrito a frente.

Este documento é parte de um conjunto de volumes intitulados:

- Volume I – Relatório Geral:
 - Tomo I – Memorial Descritivo e ART;
 - Tomo II – Especificações Técnicas;
 - Tomo III – Memorial de Regularização de Área.
- Volume II – Peças Gráficas.
- **Volume III – Relatório Geotécnico.**
- Volume IV – Licenciamento Ambiental.

RELATÓRIO DE SONDAGEM





TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE



Assunto:

**RL 224.108 - Serviços de Sondagem para implantação de Adutora AAB do Poço Araripe
para abastecimento do sistema de Araripe - Campos Sales - Salitre - CE**

Produto:

VOLUME ÚNICO

RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO E SONDAÇÃO A TRADO

Novembro/2021

Equipe de Geotecnia (TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA)

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

Engº Rogério Avelar Marinho (CREA: 12414/D)

Sala Técnica: Marlon Henrique Maia – Diretor Técnico

Sala Técnica: Isadora Magalhães – Desenhista Técnico

APRESENTAÇÃO

A Torres Geotecnia e Estruturas Metálicas Ltda, empresa contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, para a realização dos serviços de sondagem a Percussão e Trado bem como de Ensaio Laboratoriais para implantação de Adutora AAB do Poço Araripe para abastecimento do sistema de Araripe - Campos Sales - Salitre - 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 de Adutora AAB do Poço Araripe para abastecimento do sistema de Araripe - Campos Sales - Salitre - 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: Ensaio Laboratoriais.
- Anexo V: Registro Fotográfico.
- Anexo VI: 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.....	8
5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO	8
5.2. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO	10
6. NORMAS DE REFERÊNCIA	12

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 implantação de Adutora AAB do Poço Araripe para abastecimento do sistema de Araripe - Campos Sales - Salitre - 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 SAA, registro fotográfico, anotação de responsabilidade técnica e peças gráficas contendo a locação dos furos de sondagem realizados.

2. OBJETIVO

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

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

Já a sondagem a trado, identificada pela sigla ST, objetiva identificar a profundidade do lençol freático e as camadas que compõem 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 Araripe pode-se distinguir dois domínios distintos: rochas cristalinas e coberturas sedimentares.

O substrato cristalino é constituído de rochas graníticas do Pré-Cambriano indiviso, tendo superpostos arenitos e calcários do Mesozóico e uma expressiva cobertura aluvial de sedimentos arenosos inconsolidados, do Quaternário.

4. METODOLOGIA UTILIZADA

4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO

Na referida investigação foram executados **03 furos de sondagem a percussão**, totalizando **2,77 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 compactação (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	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	20 a 30	Muito Rija	4,00
			>30	Dura	4,00

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

4.2. SONDAGEM A TRADO

Na referida investigação foram executados **11 furos de sondagem a trado**, totalizando **13,85 metros** de perfuração.

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

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

As amostras são recolhidas a cada metro em caso de material homogêneo e quando houver mudança do tipo de material no transcorrer do metro perfurado, devem ser coletadas amostras dos diferentes tipos de materiais. A coleta é feita ao longo da escavação, as amostras amolgadas são depositadas a sombra, separadas e colocadas sobre uma lona plástica de modo

a evitar sua contaminação com o solo superficial do terreno. O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros:

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

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

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

5. RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DAS SONDAgens A PERCUSSÃO

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

Quadro 2: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão

SP-01				SP-01 A			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50		PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,08		PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,19	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,00	0,00	0,00	1ª	0,00	0,00	0,00
2ª	0,08	0,08	5,33	2ª	0,19	0,19	12,67
3ª	0,00	1,42	94,67	3ª	0,00	1,31	87,33
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00	3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

SP-02			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		2,50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	1,00	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 3: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão

RESUMO PERCUSSÃO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			3,00
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m)			2,69
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	50,00
2ª	1,19	0,19	6,33
3ª	0,00	1,31	43,67
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 SONDAGENS À PERCUSSÃO											
Dados de Campo						Categoria e % dos materiais					
Sondagem	Coordenadas UTM		Elevaçã o	Profundi dade (m)	NA (m)	Tensão Admissível (Kg/cm²)	Profundidade de projeto	1ª	2ª	3ª	
	Norte	Este								Branda	Sã
AAB											
SP-01	9188085,00	374292,00	818,00	0,08	SECO	-	1,50	0,00%	5,33%	94,67%	0,00%
SP-01 A	9188085,00	374294,00	818,00	0,19	SECO	-	1,50	0,00%	12,67%	87,33%	0,00%
SP-02	9187676,00	374202,00	821,00	2,50	SECO	4,00-4,50	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	-	-	-	2,77	-	-	-	-	-	-	-

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

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

5.2. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO

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

Quadro 5: Quadro com as porcentagens das sondagens a trado

ST-01			
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-02			
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-03			
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-04			
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-05			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,15	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,15	0,15	10,00
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	1,35	90,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-05 A			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)		1,50	
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,20	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,20	0,20	13,33
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	1,30	86,67
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-06			
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-07			
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-08			
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-09			
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-10			
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

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

Quadro 6: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a trado

RESUMO TRADO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			15,00
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAJENS REALIZADAS (m)			13,70
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	13,70	13,70	91,33
2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	1,30	8,67
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 7: Quadro resumo das sondagens a trado

QUADRO RESUMO DAS SONDAJENS A TRADO										
Dados de Campo										
Sondagem	Coordenadas UTM		Elevação	Profundidade (m)	NA (m)	Profundidade de projeto	1ª	2ª	3ª	
	Norte	Este							Branda	Sã
AAB										
ST-01	9188295,00	374637,00	819,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-02	9188272,00	374537,00	818,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-03	9188247,00	374438,00	817,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-04	9188222,00	374338,00	816,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-05	9188182,00	374275,00	815,00	0,15	SECO	1,50	10,00%	0,00%	90,00%	0,00%
ST-05 A	9188184,00	374275,00	815,00	0,20	SECO	1,50	13,33%	0,00%	86,67%	0,00%
ST-06	9187989,00	374310,00	820,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-07	9187916,00	374330,00	820,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-08	9187830,00	374298,00	821,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-09	9187750,00	374250,00	821,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-10	9187613,00	374117,00	820,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	-	-	-	13,85	-	-	-	-	-	-



6. NORMAS DE REFERÊNCIA

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

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6484: Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio**. ABNT. Rio de Janeiro, 2020.

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

E utiliza a seguinte norma em complemento, para auxiliar:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7250: Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos - Procedimento**. ABNT. Rio de Janeiro, 1982.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6497: Levantamento Geotécnico - Procedimento**. ABNT. Rio de Janeiro, 1983.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento de solos para fundações de edifícios - Procedimento**. ABNT. Rio de Janeiro, 1983.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6490: Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas - Procedimento**. ABNT. Rio de Janeiro, 1985.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6502: Rochas e solo - Terminologia**. ABNT. Rio de Janeiro, 1995.

- Normas Técnicas para Projetos de Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. **SPO 011 – Estudos Geotécnicos**. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Fortaleza, 2010.

ANEXO I

DADOS TOPOGRÁFICOS



DADOS TOPOGRÁFICOS

IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE – ABASTECIMENTO SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE – CE

TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM			
SONDAGENS	COORDENADAS		ELEVAÇÕES
	NORTE	ESTE	COTA
SP-01	9188085,00	374292,00	818,00
SP-01 A	9188085,00	374294,00	818,00
SP-02	9187676,00	374202,00	821,00
ST-01	9188295,00	374637,00	819,00
ST-02	9188272,00	374537,00	818,00
ST-03	9188247,00	374438,00	817,00
ST-04	9188222,00	374338,00	816,00
ST-05	9188182,00	374275,00	815,00
ST-05 A	9188184,00	374275,00	815,00
ST-06	9187989,00	374310,00	820,00
ST-07	9187916,00	374330,00	820,00
ST-08	9187830,00	374298,00	821,00
ST-09	9187750,00	374250,00	821,00
ST-10	9187613,00	374117,00	820,00



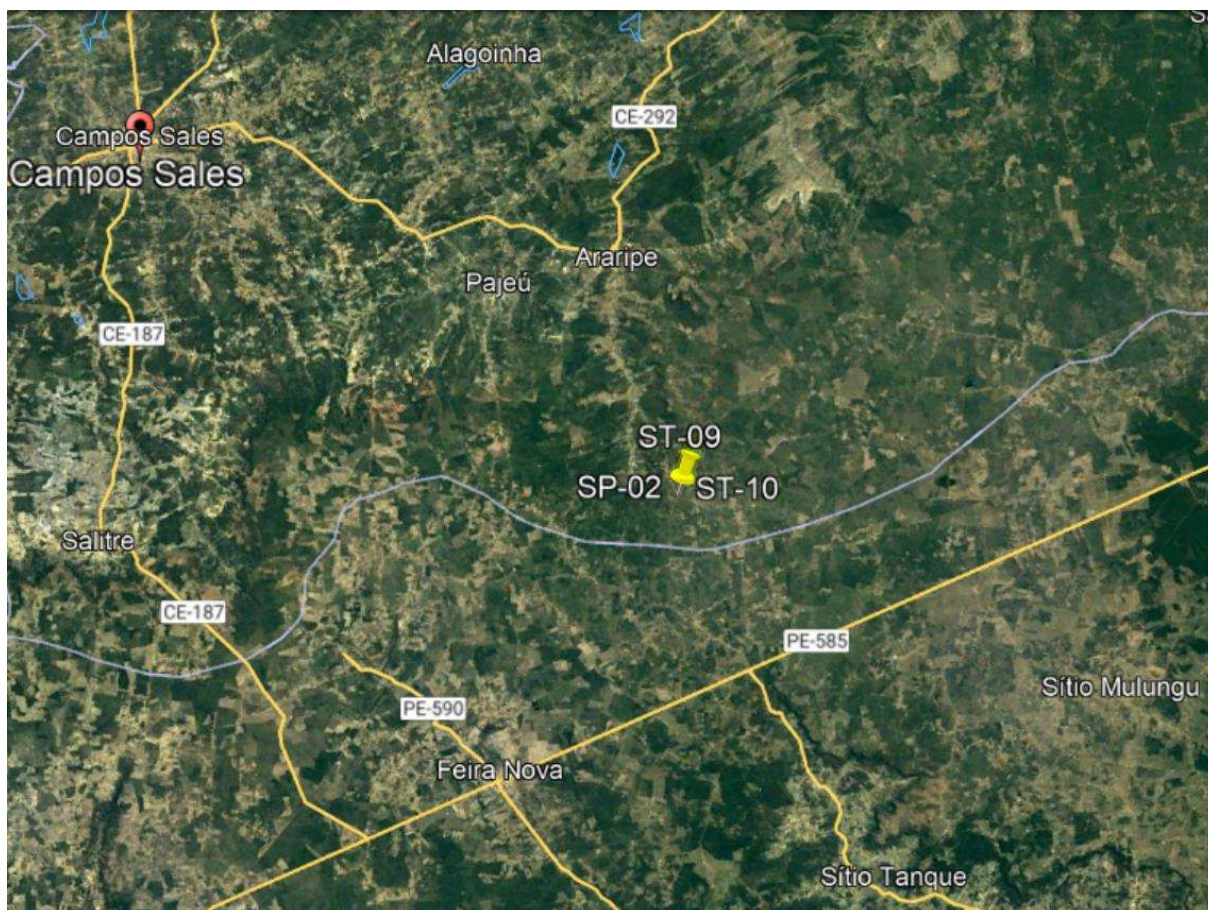
ANEXO II

LOCAÇÃO DAS SONDAGENS



LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE – ABASTECIMENTO
SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE – CE



LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO



LOCAL DA SONDAGEM A TRADO



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

 LOCAL DA SONDAGEM A TRADO

ANEXO III

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS



SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE:	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À PERCUSSÃO	SP-01
OBRA:	IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE	INÍCIO: 18/11/2021	TÉRMINO: 18/11/2021
LOCAL:	SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE	COTA: 818,00	COORD. N: 9188085,00 E: 374292,00

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
10	20	30	40									
						SPT			0,08	DESCRIÇÃO DO MATERIAL SAPRÓLITO DE ROCHA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICO. (Solo de 2ª categoria) IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO NOTA: Sugere-se a execução da sondagem rotativa para definir o horizonte da impenetrabilidade.		TC 0,08
				1,00								
				2,00								
				3,00								
				4,00								
				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 • SAPRÓLITO DE ROCHA - SPR • FORMAÇÃO BARREIRAS - FB • DUNAS - DN

 TORRES GEOTECNIA	DATA: 24/11/2021	TRABALHO N°: RL 224.108	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: INÁCIO	



SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01 A INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021 COTA: 818,00 COORD. N: 9188085,00 E: 374294,00
---	--

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		
									0,19	SAPRÓLITO DE ROCHA, COR MARROM, NÃO PLÁSTICO. (Solo de 2ª categoria)		TC 0,19
										IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO		
										NOTA: Sugere-se a execução da sondagem rotativa para definir o horizonte da impenetrabilidade.		
										NOTA: Furo deslocado para posição diametralmente oposta, a 2,00 m da sondagem inicial conforme descrito no item 5.2.4.7 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.		

OBS.:

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

 TORRES GEOTECNIA	DATA: 24/11/2021	TRABALHO N°: RL 224.108	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: INÁCIO	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT

NBR 6484/20

CLIENTE:	CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À PERCUSSÃO	SP-02
OBRA:	IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE	INÍCIO:	18/11/2021
LOCAL:	SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE	TÉRMINO:	18/11/2021
		COTA:	821,00
		COORD. N:	9187676,00
		E:	374202,00

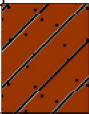
GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
							Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
			SPT				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
	1,00	5 15 4 15 5 15	9	SOLO COLUVIONAR	00	1,50	ARGILA ARENOSA (areia fina), COR MARROM, PLÁSTICA, MÉDIA. (Solo de 1ª categoria)		TC 1,00
	2,00	6 15 9 15 12 15	21	SOLO RESIDUAL	01	2,50	SILTE ARENOSO (areia fina a média), COR AMARELO, NÃO PLÁSTICO, COMPACTO. (Solo de 2ª categoria)		
	3,00						LIMITE DA SONDAGEM		
	4,00						NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 5.2.4.1 da norma NBR6484:2020 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento.		
	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.:

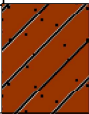
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR • SAPRÓLITO DE ROCHA - SPR • FORMAÇÃO BARREIRAS - FB • DUNAS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

	DATA:	TRABALHO N°:	FOLHA:	ANÁLISE:
	24/11/2021	RL 224.108	01	
	ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	ISADORA M.	INÁCIO	

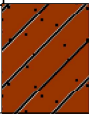
[Handwritten signature]

PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAÇÃO À TRADO		ST-01	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 819,00 COORD. N: 9188295,00 E: 374637,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	ARGILA ARENOSA (areia fina), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria)			TC 1,50
			LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.		N.A. = SECO EM 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	

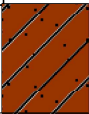


PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-02	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 818,00 COORD. N: 9188272,00 E: 374537,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	ARGILA ARENOSA (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 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-03	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 817,00 COORD. N: 9188247,00 E: 374438,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	ARGILA ARENOSA (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 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-04	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 816,00 COORD. N: 9188222,00 E: 374338,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	ARGILA ARENOSA (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 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			SONDAGEM À TRADO INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021 COTA: 815,00 COORD. N: 9188182,00 E: 374275,00		ST-05	
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,15	ARGILA ARENOSA (areia fina), 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.			TC 0,15
OBS.:						
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			SONDAGEM À TRADO ST-05 A INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021 COTA: 815,00 COORD. N: 9188184,00 E: 374275,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	
		0,20	ARGILA ARENOSA (areia fina), 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.		TC 0,20	
N.A. = SECO EM 19/11/2021						
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-06	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 820,00 COORD. N: 9187989,00 E: 374310,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	SILTE ARENOSO (areia fina a média), COR AMARELO. (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 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAGEM À TRADO		ST-07	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 820,00 COORD. N: 9187916,00 E: 374330,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	SILTE ARENOSO (areia fina a média), COR AMARELO. (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 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
 TORRES GEOTECNIA			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAÇÃO À TRADO		ST-08	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 821,00 COORD. N: 9187830,00 E: 374298,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	SILTE ARENOSO (areia fina a média), COR AMARELO. (Solo de 1ª categoria)			TC 1,50
			LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.		N.A. = SECO EM 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAÇÃO À TRADO		ST-09	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 821,00 COORD. N: 9187750,00 E: 374250,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	SILTE ARENOSO (areia fina a média), COR AMARELO. (Solo de 1ª categoria)			TC 1,50
			LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.		N.A. = SECO EM 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO (NBR 9603/15)						
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			SONDAÇÃO À TRADO		ST-10	
OBRA: IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE			INÍCIO: 18/11/2021 TÉRMINO: 18/11/2021			
LOCAL: SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE - CE			COTA: 820,00 COORD. N: 9187613,00 E: 374117,00			
INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1,50	SILTE ARENOSO (areia fina a média), COR AMARELO. (Solo de 1ª categoria)			TC 1,50
			LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.		N.A. = SECO EM 19/11/2021	
OBS.:						
LEGENDAS:						
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR						
			FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
			01	RL 224.108	ISADORA M.	
			ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
			1/100	24/11/2021	INÁCIO	



ANEXO IV

REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO

IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA AAB DO POÇO ARARIPE – ABASTECIMENTO
SISTEMA DE ARARIPE - CAMPOS SALES - SALITRE – CE

SP-01



Instalação do furo SP-01

SP-01 A



Instalação do furo SP-01 A

SP-02



Instalação do furo SP-02

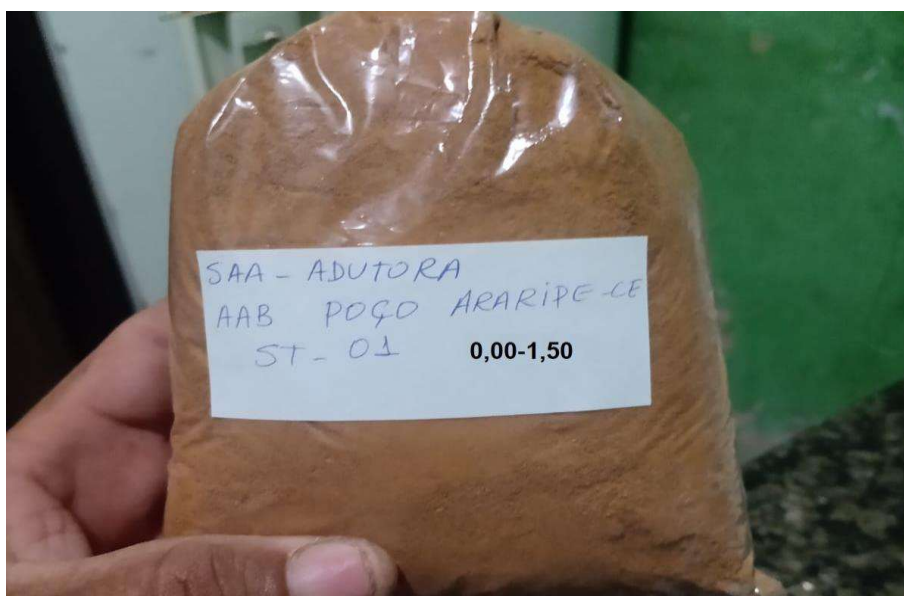


Amostragem do furo SP-02

ST-01



Instalação do furo ST-01

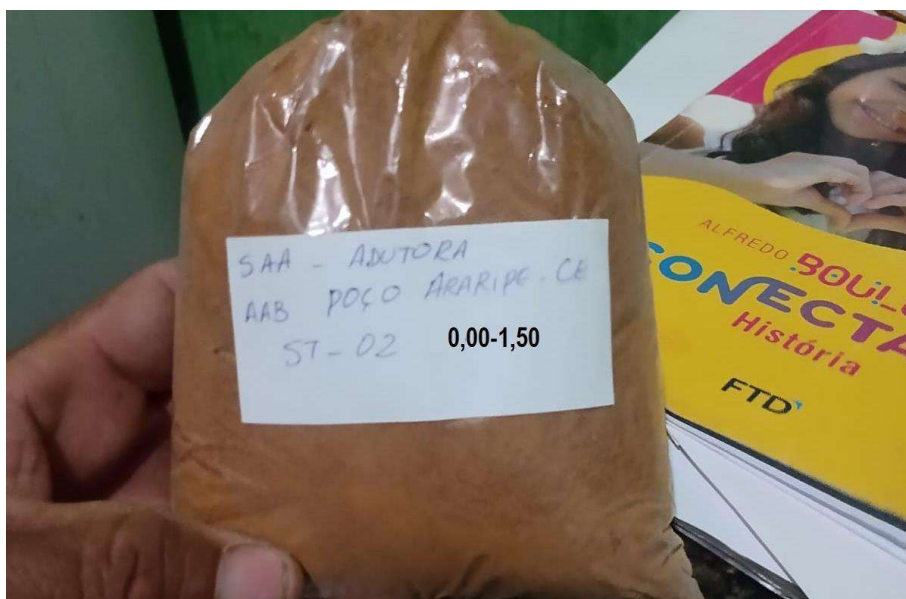


Amostragem do furo ST-01

ST-02



Instalação do furo ST-02

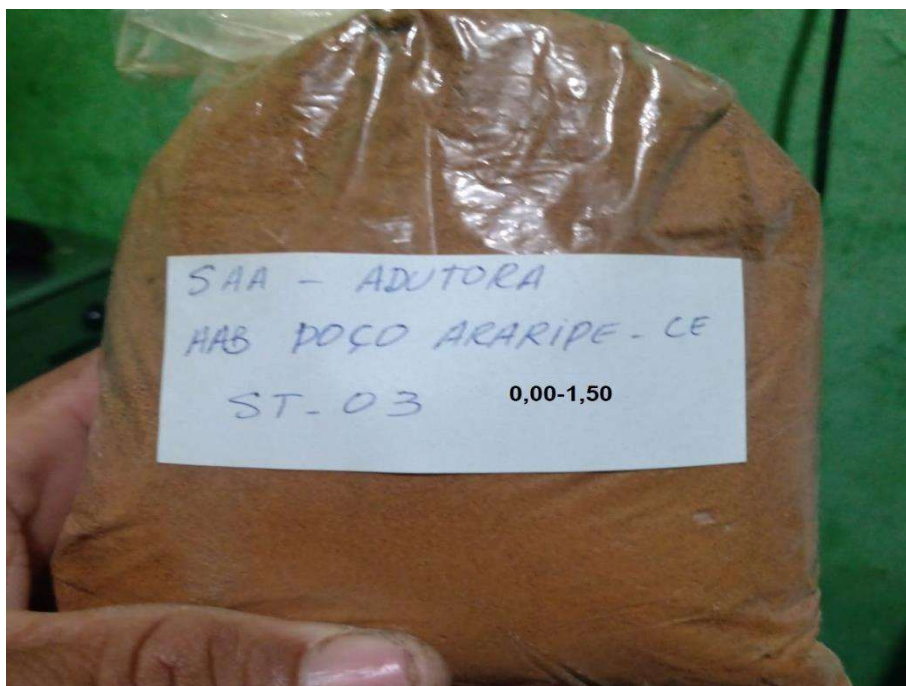


Amostragem do furo ST-02

ST-03



Instalação do furo ST-03

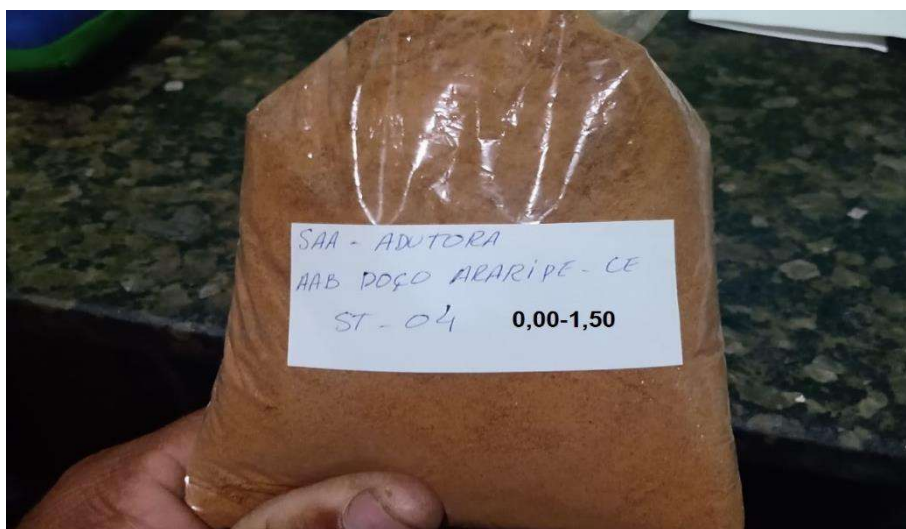


Amostragem do furo ST-03

ST-04



Instalação do furo ST-04



Amostragem do furo ST-04

ST-05



Instalação do furo ST-05

ST-05 A

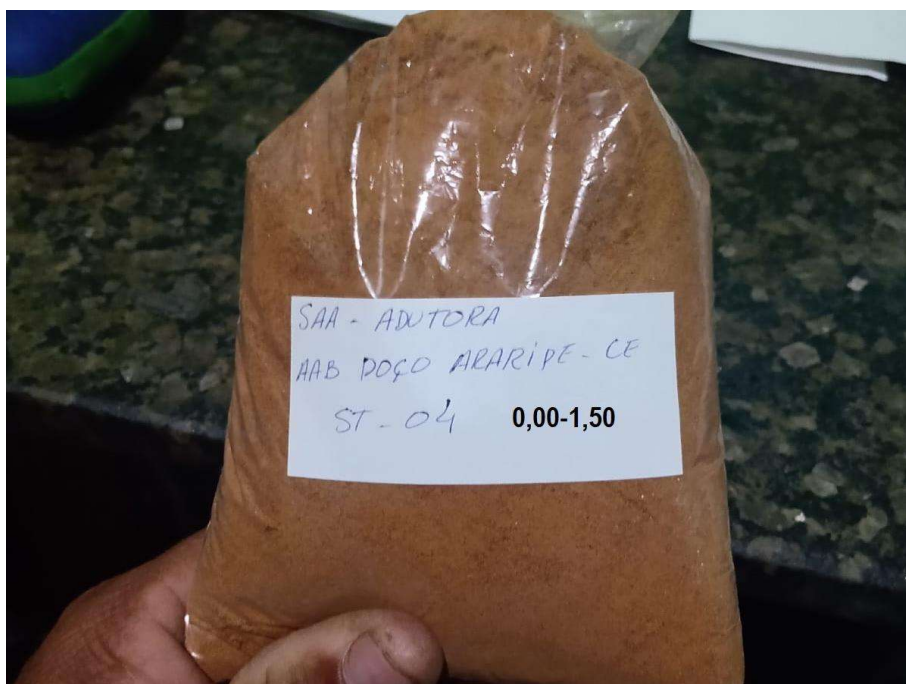


Instalação do furo ST-05 A

ST-06



Instalação do furo ST-06

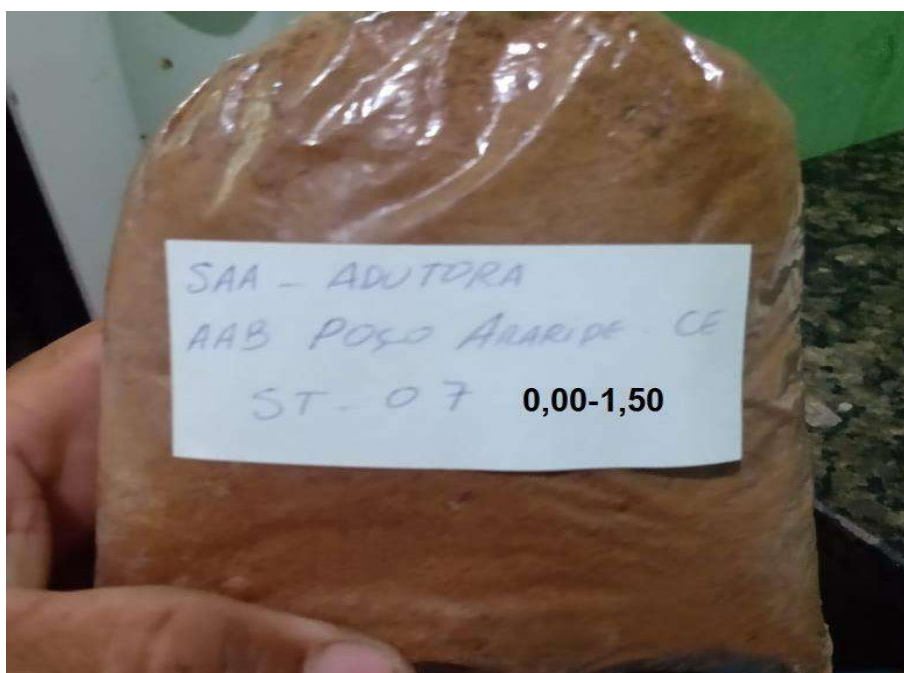


Amostragem do furo ST-06

ST-07



Instalação do furo ST-07

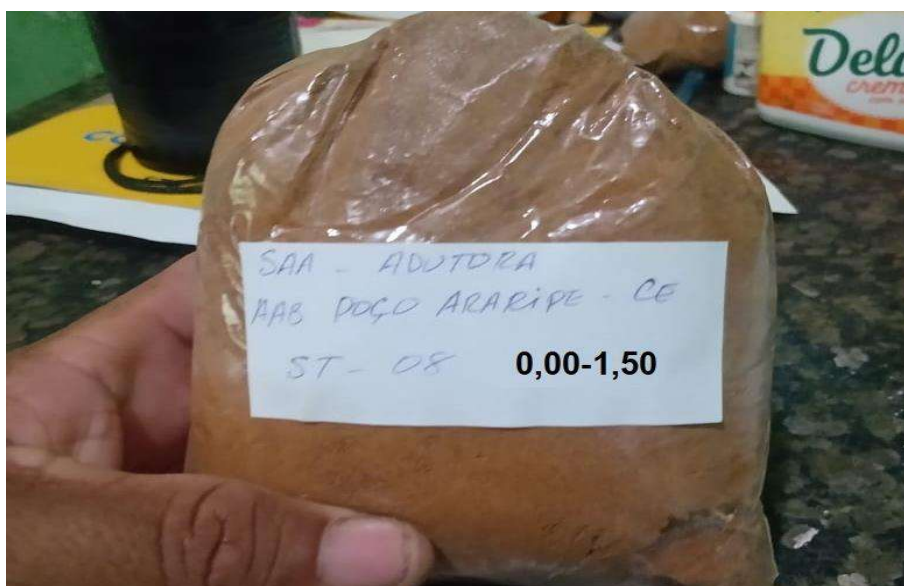


Amostragem do furo ST-07

ST-08



Instalação do furo ST-08



Amostragem do furo ST-08

ST-09



Instalação do furo ST-09

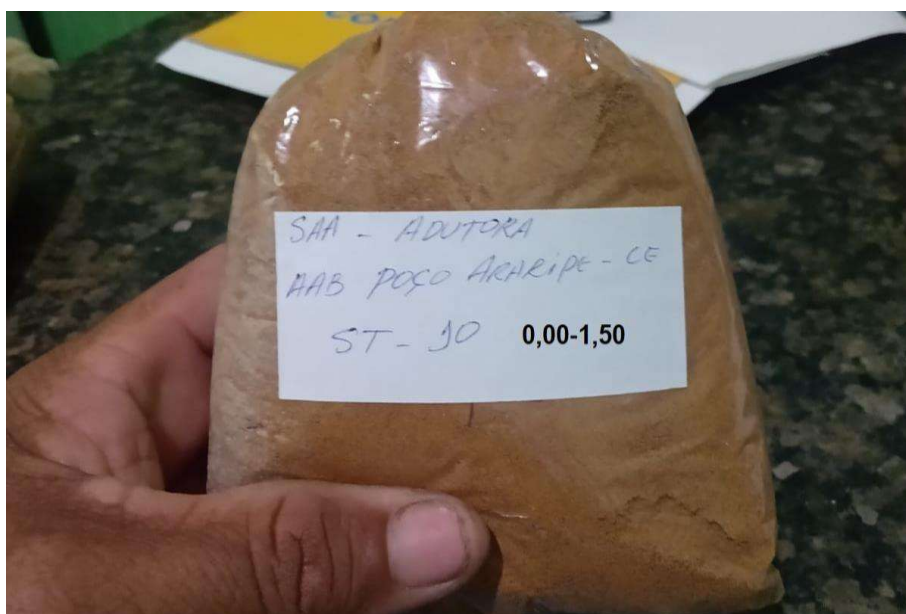


Amostragem do furo ST-09

ST-10



Instalação do furo ST-10



Amostragem do furo ST-10

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 C CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de 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,



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



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

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,



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
Lei nº 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** 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

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,

Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732



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



TORRES GEOTECNIA

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

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

LAUDO DE APROVAÇÃO





Laudo de Análise
Estudos Geotécnicos

13/2025

Informações Gerais

Município	Localidade	Nº do Processo
ARARIPE - CE	DESAPREGADO	0883.000012/2019-57
Projetista / Pessoa Jurídica	Contrato	Telefone de Contato
TORRES GEOTECNIA	054/2019	85- 3101-1769
Empreendimento	Nº da análise	Página/Total
PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE ARARIPE, CAMPOS SALES E SALITRE NO ESTADO DO CEARÁ.	1	1

LAUDO TÉCNICO

O presente **laudo técnico** tem como objetivo a atualização dos parâmetros apresentado no Estudo Geotécnico realizado pela empresa MHM Sondagens Ltda., documentado no relatório “**RL 224.108 - Serviços de Sondagem para implantação de Adutora AAB do Poço Araripe para abastecimento do sistema de Araripe - Campos Sales - Salitre – CE**”, de novembro/2021, com o propósito de caracterização do subsolo para subsidiar o **Projeto Básico de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Araripe, Campos Sales e Salitre no Estado do Ceará.**

Na sequência, são discriminados os parâmetros geotécnicos atualizados, em conformidade com a norma **NIT-0042/2024 V5 da CAGECE**, para utilização no projeto em questão:

Obra	Sigla	Materiais a serem escavados			Aproveitamento de materiais para reaterro de valas (1ª categoria)	Rebaixamento do nível freático
		Categorias (%)				
		1ª	2ª	3ª		
Adutora de água bruta	AAB	85,00%	15,00%	0,00%	78,33%	5,00%

Data: 24/03/2025

Visto:

Assinatura Responsável	Assinatura – Coordenação
Geol. Jefferson Lima dos Santos CREA: 060599463-3 CAGECE GPROJ	Maria Natália Castro de Sousa Coord. Serviços Técnicos de Apoio CAGECE - GPROJ
Assinatura – Gerente	Recebi em: ____/____/____
Cícero Santiago Barros Gerente de Projetos de Engenharia Mat : 3133-X CAGECE GPROJ	Assinatura – Interessado

Laudo de Análise Estudos Geotécnicos