

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Relatório de Sondagem para o Projeto Básico do Sistema
de Esgotamento Sanitário do Bairro Conjunto Palmeiras

VOLUME VI - TOMO I
Relatório de Sondagem

Cagece

MAIO/2021



EQUIPE TÉCNICA

Produto: Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro Conjunto Palmeiras em Fortaleza

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

Analista Geotécnico da GPROJ

Elísio Vieira Filho

Equipe Hydros

Francisco André Martin Pinto

Francisco Vieira Paiva

Moacir C. Castelo Branco

Eng. Cláudio Arrais

Alexandre Barreto Matos

Camila Belarmino Simplício

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 relatório consiste no Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro Conjunto Palmeiras - Fortaleza/CE, desenvolvido pela Gerência de Projetos (GPROJ) da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece).

Este documento é a parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- Volume I – Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Memorial de Desapropriação, Especificações Técnicas e Manual de Operação.
- Volume II – Peças Gráficas:
 - Tomo I;
 - Tomo II;
 - Tomo III;
 - Tomo IV;
 - Tomo V.
- Volume III – Projeto Elétrico;
- Volume IV – Projeto de Automação;
- Volume V – Projeto Estrutural;
 - Tomo I:
 - Parte I;
 - Parte II;
 - Parte III.
 - Tomo II;
 - Tomo III;
 - Tomo IV.
- **Volume VI – Geotecnia.**
 - **Tomo I;**
 - Tomo II.



**Relatório de Sondagem para
Implantação do SES do
Conjunto Palmeiras**

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE

DIRETOR PRESIDENTE

Neurisângelo Cavalcante de Freitas

DIRETOR DE ENGENHARIA

José Carlos Lima Asfor

DIRETOR DE PLANEJAMENTO

Francied Assis De Mesquita Ciriaco

GERENCIA DE PROJETOS - GPROJ

Cailiny Darley De Menezes Medeiros Cunha

HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A

DIRETOR RESPONSÁVEL

Engº Ulysses Fontes Lima

COORDENAÇÃO

Engª Ana Liz Coelho Perdigão

ELABORAÇÃO POR DEMANDA, DE ESTUDOS E PROJETOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS LOCALIDADES PERTENCENTES AS SEGUINTE UNIDADES DE NEGÓCIO DA CAGECE: UNMTN, UNMTL, UNMTS, UNMTO, UNBME, UNBCL, UNBAC E UNBBJ.

**RELATÓRIO DE SONDAGEM Á TRADO E A PERCUSSÃO
BAIRRO CONJUNTO PALMEIRAS – FORTALEZA-CE**

EQUIPE TÉCNICA DA HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A

Coordenação Geral

Eng^o Ulysses Fontes Lima

Coordenação de Interfaces

Eng^a Ana Liz Coelho Perdigão

Engenheiro Chefe Especialista em Projeto de SAA

Eng^o Laécio Brito Regis

Engenheiro Chefe Especialista em Projeto de SES

Eng^o Silvio Humberto Vieira Régis

Engenheiro Projetista

Eng^o Claudio Arrais

Técnico Projetista

Técnico Alexandre Barreto Matos

Técnicos Desenhos/Informática

Técnica Camila Belarmino Simplício

Equipe de Geotecnia (SANEBRÁS – Projetos, Construções e Consultoria LTDA.)

Francisco André Martin Pinto

Francisco Vieira Paiva

Moacir C. Castelo Branco

APRESENTAÇÃO

A HYDROS Engenharia e Planejamento S/A foi contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, através do contrato PGE 11/2014, firmado entre a HYDROS e a CAGECE, em 03 de fevereiro de 2014. **“ELABORAÇÃO POR DEMANDA, DE ESTUDOS E PROJETOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS LOCALIDADES PERTENCENTES AS SEGUINTE UNIDADES DE NEGÓCIO DA CAGECE: UNMTN, UNMTL, UNMTS, UNMTO, UNBME, UNBCL, UNBAC E UNBBJ”**

Este documento constitui **“o Relatório Técnico dos serviços de Sondagem a Trado e a percussão para identificação da categoria dos solos dos serviços de implantação do sistema de esgotamento sanitário do bairro Conjunto Palmeiras – FORTALEZA - CE”**.

A **HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A** apresenta o Relatório de Geotecnia executado pela Sanebrás – Projeto, Construções e Consultoria LTDA. referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário do bairro Conjunto PALMEIRAS FORTALEZA/CE.

O projeto será apresentado em 1 (uma) etapa, sendo a seguinte:

- ✓ Etapa única – Estudos geotécnicos.

Etapa única - Trata-se do Estudo Geotécnico e será apresentado em volume único:

- ✓ Volume único – Relatório Técnico de sondagem
 - Tomou único: Textos e Plantas
 - Memorial Descritivo
 - Plantas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVO	6
3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS	7
4 METODOLOGIA.....	8
4.1 SONDAAGEM A PERCUSSÃO	8
4.2 SONDAAGEM A TRADO	8
5 RESULTADOS	9
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	9
5.1.1 SONDAAGEM A PERCUSSÃO	9
5.1.2 SONDAAGEM A TRADO	9
5.2 RESULTADOS DAS SONDAGENS, DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO E PARECER TÉCNICO.....	13
5.2.1 SONDAAGEM A PERCUSSÃO	13
5.2.2 SONDAAGEM A TRADO	14
6 NORMAS DE REFERÊNCIA.....	16

1 INTRODUÇÃO

Este documento contempla os estudos geotécnicos e apresenta os resultados dos trabalhos executados pela equipe da empresa SANEBRÁS – Projetos, Construções e Consultoria LTDA., contratada pela Empresa Hydros Engenharia e Planejamento S.A, sob a coordenação e responsabilidade técnica do Geólogo Raimundo Correia da Silva Neto, para subsidiar a elaboração do projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro Conujnto Palmeiras.

Neste relatório estão descritos os serviços de Sondagem a Trado e a percussão, para execução do sistema de esgotamento sanitário da localidade do Bairro Conujnto Palmeiras, FORTALEZA - CE.

Para execução dos serviços de sondagem acima mencionados foram obedecidas as normas referentes a tais serviços, como a NBR 9603/1986 e NBR 6484/2001, que preconiza a metodologia para execução de sondagens a trado.

Para o cálculo das porcentagens e classificação dos materiais sondados foi utilizada, a título de subsídio, a SPO-011 com os itens referentes a tais serviços.

São apresentados neste volume o Parecer Técnico das categorias dos solos do sistema de esgotamento sanitário, conforme a Planta de Situação com a locação dos furos de Sondagem a Trado e a percussão na área projetada, a Planta de Situação com a locação dos furos de Sondagem a Trado ao longo do percurso da Rede de Esgoto e de sondagem a percussão nas EEE, Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Trado e a percussão, o registro Fotográfico e a Anotação de Responsabilidade Técnica.

Assim, o presente volume apresenta os seguintes anexos:

Anexo I: Documentação Fotográfica;

Anexo II: Relação dos Furos de Sondagem com as Respectivas Coordenadas;

Anexo III: Perfis Geológicos Individuais dos furos de sondagem a trado das Bacias.

Anexo IV: Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Percussão da EEE Bacia 3;

Anexo V: Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Percussão da EEE Bacia 4;

Anexo VI: Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Percussão da EEE Bacia 4;

Anexo VII: ART;

Anexo VIII: Planta de layout dos furs de sondagem.

2 OBJETIVO

Neste Relatório são apresentados os serviços referentes às Sondagens a Trado, ao longo do percurso da rede e sondagem a percussão nas EEE do sistema de esgotamento sanitário do Bairro Conjunto Palmeiras – FORTALEZA - CE.

A sondagem a percussão objetiva a investigação e avaliação do terreno de fundação, determinando as condições do mesmo de forma a fornecer subsídios não só para a execução das fundações da obra em questão como também para determinação das % de categoria dos materiais a serem escavados na área do SES. A sondagem a percussão é o método de escavação através da perfuração dos solos com peças de aço cortantes. Tal método foi utilizado para obtenção das amostras de solo, elaboração dos Perfis Geológicos Geotécnicos e determinação dos índices de penetração do solo.

As sondagens a trado executadas na área da SES consistiram na perfuração manual do solo, através de uma composição de hastes de 1” de diâmetro acoplada a um trado cavadeira, com coleta de amostras deformadas para a classificação táctil-visual e elaboração de Perfis Geológicos do solo do terreno sondado.

3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS

De acordo com o portal da Companhia de Produção de Recursos Minerais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil, Fortaleza situa-se no contexto geológico geotectônico da Faixa de Dobramentos Jaguaribiana (Brito Neves, 1975, In PDMMF, 1998). Diversos autores relatam diferenças na origem e evolução dessa faixa de dobramentos, alguns autores atribuem idade proterozóica inferior e, outros a relacionam ao Ciclo Brasileiro e, finalmente, existe uma proposta que admite a ocorrência de seqüências eo-proterozóica deformadas no Ciclo Brasileiro. As unidades litoestratigráficas que compõem a área do município são Complexo Gnaíssico-Migmatítico, Cobertura Cenozóica, Formação Barreiras, Coberturas colúvioeluviais, paleodunas, dunas recentes e depósitos flúvio-aluvionares e de mangues.

As feições de relevo desse município correspondem aos campos de dunas da faixa costeira, e a sul os tabuleiros pré-litorâneos; as altitudes são inferiores a centena de metros. Sob o ponto de vista sologeológico, seu substrato é constituído por sedimentos areno-argilosos com níveis conglomeráticos do Terciário/Quaternário e pelos sedimentos arenosos das dunas e paleodunas do Quaternário.

4 METODOLOGIA

4.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Na referida investigação, foi executado o total de 3(três) furos de Sondagem a Percussão sendo numerados como SP-01 nas bacias 3, 4 e bacias 1.1 e 1.2, cuja posição está indicada em planta (ANEXO II), referente ao local onde o mesmo foi realizado, totalizando 16.35 metros de sondagem.

Ressalta-se aqui o fato de que inicialmente não foi programado furo de sondagem a percussão para as bacias 1.1 e 1.2. Entretanto, devido estar previsto uma estação elevatória para estas bacias, foi solicitado posteriormente a entrega da ordem de serviço e programado no local previsto para a construção estação elevatórias das referidas bacias.

Os resultados das sondagens executadas são apresentados através de desenho sob a forma de perfil individual, com a descrição geológica do material no local do furo, representando o provável comportamento das camadas do subsolo.

Na execução da sondagem a “percussão” foi seguida a NBR 6484/2001, tendo sido utilizado o trado concha até a profundidade de 1,00 m entre os horizontes onde não se tem ensaio de percussão. A partir desta profundidade, foi utilizado nas operações intercaladas ao ensaio de percussão o trado helicoidal até o impenetrável.

No que se refere à altura de queda e ao peso do martelo batente, o mesmo consta no perfil individual de sondagem a percussão, em atendimento às recomendações das referidas normas. Quanto às demais exigências das citadas normas, tais como posição do N.A. (nível d’água), ensaio de lavagem por tempo, entre outros, constam no perfil individual da sondagem executada.

Com base nos resultados da sondagens realizadas, apresentam-se os valores das porcentagens das categorias de materiais do terreno a ser escavado para a implantação do SES.

4.2 SONDAGEM A TRADO

Na referida investigação, foram executadas um total de 40 (quarenta) Sondagens a Trado cujas posições estão indicadas em planta, referente ao local onde as mesmas foram realizadas, totalizando 62.55 metros de sondagem.

Os resultados das sondagens executadas são apresentados através de desenhos sob a forma de perfil individual, com a descrição geológica do material no local do furo, representando o provável comportamento das camadas do subsolo.

Na execução das sondagens a trado foi seguida a NBR 9603/1986, tendo sido utilizado o trado concha de 3”, até a profundidade impenetrável a esta ferramenta.

Com base nos resultados das sondagens realizadas, apresentam-se os valores das porcentagens das categorias de material do terreno a ser escavado para o assentamento da Rede Coletora de Esgoto Projetada. Para o cálculo da porcentagem total dos valores de material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, a serem escavados ao longo do percurso da Rede Coletora de Esgoto Projetada, foi levado em conta a profundidade de assentamento da tubulação. De acordo com os dados constante no documento “Solicitação de Serviço”, esta profundidade é de 1,50 m e de 3,0 m no percurso projetado do coletor tronco da BACIA 01.

5 RESULTADOS

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

5.1.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Para fins de execução dos serviços de sondagem a percussão da obra, foi determinada a quantidade e a localização do furo necessário pela equipe do GPROJ através de ofício para à área correspondente à implantação da SES, cuja posição está indicada na Planta de Locação com coordenadas UTM, **ANEXO II.**

5.1.2 SONDAGEM A TRADO

Inicialmente apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes à rede coletora de esgoto Projetada da **Bacia 1.1.**

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-02		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-03		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-04		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-05		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-06		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-07		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-08		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-09		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-10		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)	1.50	
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)	1.50	
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-11		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0.95	63.33%
2ª	0.55	36.67%
3ª	0.00	0.00%

ST-18		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-19		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-20		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0.90	60.00%
2ª	0.60	40.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-21		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

Apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes à rede coletora de esgoto Projetada da **Bacia 1.2**.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-12		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-13		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-14		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-15		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-16		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-17		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.00	66.67%
2ª	0.50	33.33%
3ª	0.00	0.00%

ST-22		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.10	73.33%
2ª	0.40	26.67%
3ª	0.00	0.00%

Apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes ao **coletor tronco projetado**.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		3.00
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		3.00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	3.00	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-02		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		3.00
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		3.00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	3.00	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-03		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		3.00
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		3.00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	3.00	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-04		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		3.00
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		3.00
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	3.00	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

Apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes à rede coletora de esgoto Projetada da **Bacia 2**.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-02		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-03		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

Apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes à rede coletora de esgoto Projetada da **Bacia 3**.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	100,00%
2ª	0,00	0,00%
3ª	0,00	0,00%

ST-02		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	100,00%
2ª	0,00	0,00%
3ª	0,00	0,00%

ST-03		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,30
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,30
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,30	100,00%
2ª	0,00	0,00%
3ª	0,00	0,00%

ST-04		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,30
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,30
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,30	100,00%
2ª	0,00	0,00%
3ª	0,00	0,00%

ST-05		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		0,50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,50	33,33%
2ª	0,00	0,00%
3ª	1,00	66,67%

Apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes à **linha de recalque** Projetada da **Bacia 3**.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.20	80.00%
2ª	0.30	20.00%
3ª	0.00	0.00%

Apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes à rede coletora de esgoto Projetada da **Bacia 4**.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-02		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-03		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

ST-04		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1.50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

Apresentam-se as tabelas com as porcentagens de materiais de escavação, no local de cada furo, referentes à **linha de recalque** Projetada da **Bacia 4**.

- Tabelas com a porcentagem de material de escavação por furo.

ST-01		
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)		1,50
PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,00	0,00%
2ª	1,50	100,00%
3ª	0,00	0,00%

5.2 RESULTADOS DAS SONDAGENS, DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO E PARECER TÉCNICO

5.2.1 SONDAGEM A PERCUSSÃO

Com base nos resultados constantes no “Quadro Resumo das Sondagens e Parecer Técnico” abaixo apresentado, foi possível se obter as informações acerca das taxas admissíveis para o cálculo das fundações da estrutura do SES e informações das porcentagens dos materiais a serem escavados nas cavas de fundação, indicados no referido quadro.

Assim, levando-se ainda em conta os resultados do Quadro abaixo, salientamos o fato de ter sido detectado matéria orgânica no SP-03 com profundidade equivalente a profundidade de assentamento das fundações da estrutura. Isto posto, recomenda-se aqui que, seja removido este material e seja recolocado um material isento de matéria orgânica e que seja executado um colchão de areia grossa, com uma espessura mínima de 0,30 m, abaixo da profundidade de assentamento da fundação, compactado em duas camadas de 0,15 m de espessura, com Controle do Grau de Compacidade, através do equipamento denominado “BRUCUTU”, com valor enquadrado na faixa 70-85%. Tal colchão tem por finalidade a “uniformização das pressões de contato” e a “minimização dos efeitos dos recalques diferenciais da fundação”, que podem provocar fissuras e trincas avançadas nas estruturas.

QUADRO RESUMO DAS SONDAGENS E PARECER TÉCNICO								
ESTRUTURA	DADOS DE PROJETO E CAMPO			PARECER TÉCNICO				
	SONDAGEM	PROF. REAL SONDADA (m)	PROF. DE ASSENTAMENTO INDICADA EM PROJETO (m)	TAXA ADMISSÍVEL (kg/cm ²)	CATEGORIAS E % DOS MATERIAIS A SEREM ESCAVADOS NAS FUNDAÇÕES			
					1ª	2ª	3ª	
							Bran da	S ã
EEE BACIA 3	SP-01	5,45	5,00	1,0	75%	25%	-	-
EEE BACIA 4	SP-01	5,45	5,00	1,0	75%	25%	-	-
EEE BACIA 1.1-1.2	SP-01	5,45	5,00	1,0	40%	60%	-	-

Salientamos o fato de que **foi detectado lençol freático** no local onde foram realizados os furos de sondagem a percussão. Nestes locais deverá ser previsto um sistema de **rebaixamento de lençol freático e colocações de escoras** não somente pelo fato da **presença de umidade detectada**, mas também devido ao tipo de solo e a profundidade em que está prevista o assentado das fundações da ETE Projetada (5,0 m).

5.2.2 SONDAGEM A TRADO

Após o cálculo das porcentagens de materiais escavação de cada furo, são calculadas as porcentagens totais de escavação dos diferentes tipos de materiais a serem escavados ao longo do percurso da Rede Coletora de Esgoto Projetada de cada Bacia. 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 requerida em projeto com a soma das profundidades de assentamento de cada furo que podem ser observados nos Quadros a seguir.

- Bacia 1.1

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAJENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		22.50
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	21.35	94.89%
2ª	1.15	5.11%
3ª	0.00	0.00%

- Bacia 1.2

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAJENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		10.50
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	9.60	91.43%
2ª	0.90	8.57%
3ª	0.00	0.00%

- Coletor Tronco.

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAJENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		12.00
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	12.00	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

- Bacia 2.

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		4.50
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	4.50	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

- Bacia 3.

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		7,10
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	6,10	85,92%
2ª	0,00	0,00%
3ª	1,00	14,08%

- Linha de Recalque da Bacia 3.

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1.50
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	1.20	80.00%
2ª	0.30	20.00%
3ª	0.00	0.00%

- Bacia 4.

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		6.00
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	6.00	100.00%
2ª	0.00	0.00%
3ª	0.00	0.00%

- Linha de Recalque da Bacia 4.

PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAGENS REALIZADAS SOMADAS COM A PROFUNDIDADE REQUERIDA (m)		1,50
CATEGORIA	METRAGEM DE MATERIAL SONDADO (m)	PORCENTAGEM MÉDIA DE MATERIAL (%)
1ª	0,00	0,00%
2ª	1,50	100,00%
3ª	0,00	0,00%

6 NORMAS DE REFERÊNCIA

- 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 9603: Sondagem a Trado – Procedimento.** ABNT. Rio de Janeiro, 1986.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6502: Rochas e solo - Terminologia.** ABNT. Rio de Janeiro, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6484: Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.** ABNT. Rio de Janeiro, 2001.
- 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.

– ANEXOS

Anexo I: Documentação Fotográfica;

OBS: Por questão de segurança dos profissionais da equipe de campo, a quantidade de fotos tiradas nos locais onde foram realizados os furos de sondagem foi reduzida para evitar-se expor equipamentos eletrônicos para evitar-se possíveis furtos.

	
<p>FOTO 01: FURO ST-15 DA BACIA 1.2</p>	<p>FOTO 02: FURO ST-15 DA BACIA 1.2</p>
	
<p>FOTO 03: FURO ST-03 DA BACIA 1.1</p>	<p>FOTO 04: FURO ST-01 DA BACIA 3</p>
	
<p>FOTO 05: FURO SP-01 DA BACIA 3</p>	<p>FOTO 06: FURO SP-01 DA BACIA 4</p>

Anexo II: Relação dos Furos de Sondagem com as Respectivas Coordenadas:

PLANO DE SONDAGEM

**CONJUNTO PALMEIRAS - SES
SUB BACIAS 1.1-1.2**

ST – Sondagem a Trado

— Coletor Tronco



PLANO DE SONDAGEM

CONJUNTO PALMEIRAS - SES SUB BACIA 02



ST - Sondagem a Trado

PLANO SE SONDAGEM

CONJUNTO PALMEIRAS – SES SUB BACIA - 03



ST - Sondagem a Trado
SP- Sondagem a Percussão
LR – Linha de Recalque

X

SES-CONJUNTO PALMEIRAS

BACIA 1.1 E BACIA 1.2



FURO DE SONDAGEM A PERCUSSAO

PLANO DE SONDAGEM

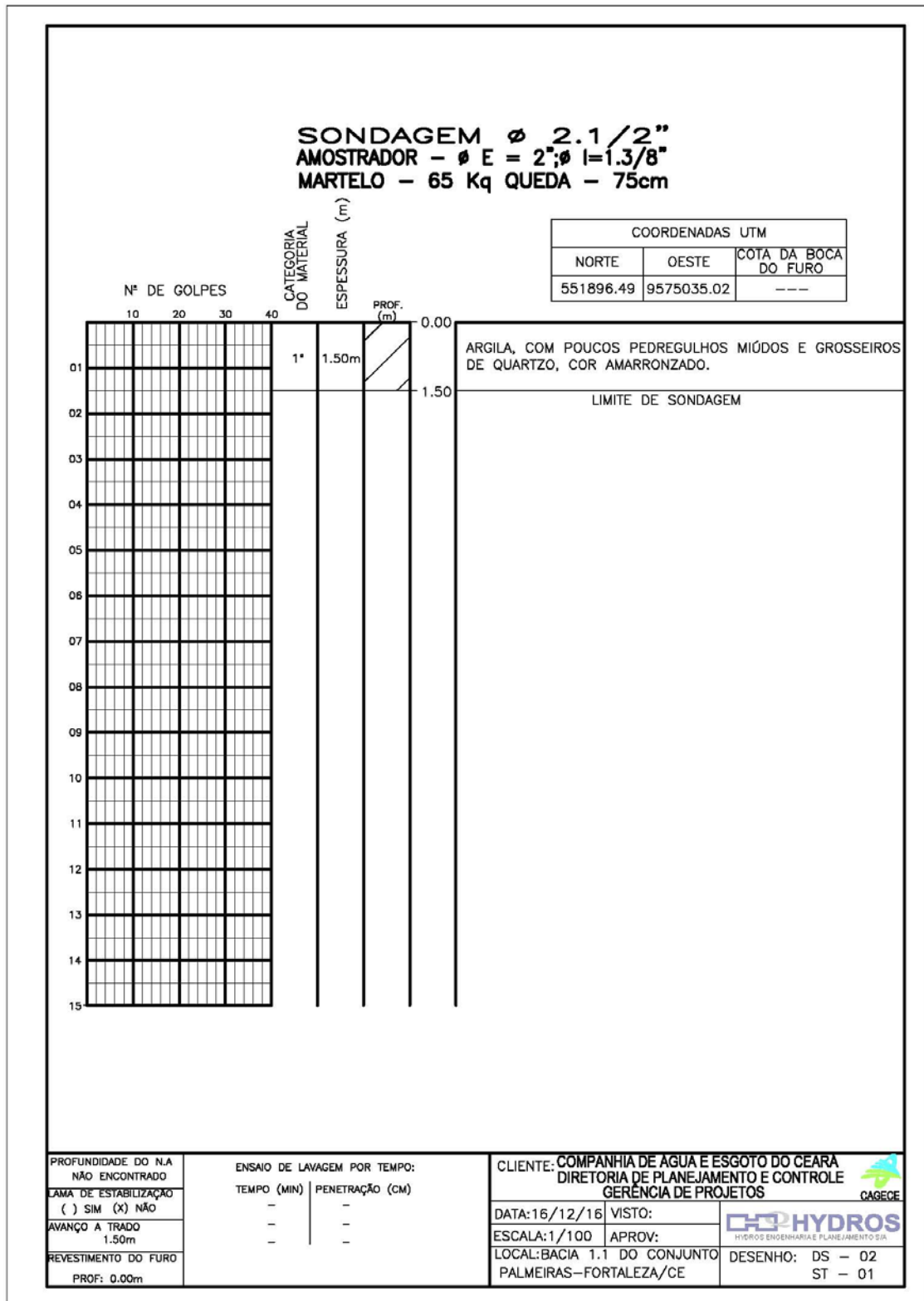
CONJUNTO PALMEIRAS - SES SUB BACIA -04



ST - Sondagem a Trado
SP - Sondagem a Percussão
LR - Linha de Recalque

Anexo III: Relação dos Perfis Geológicos individuais de Sondagem a Trado.

Sub -Bacia 1.1 - 1.2 – Rede Coletora de Esgoto – RCE



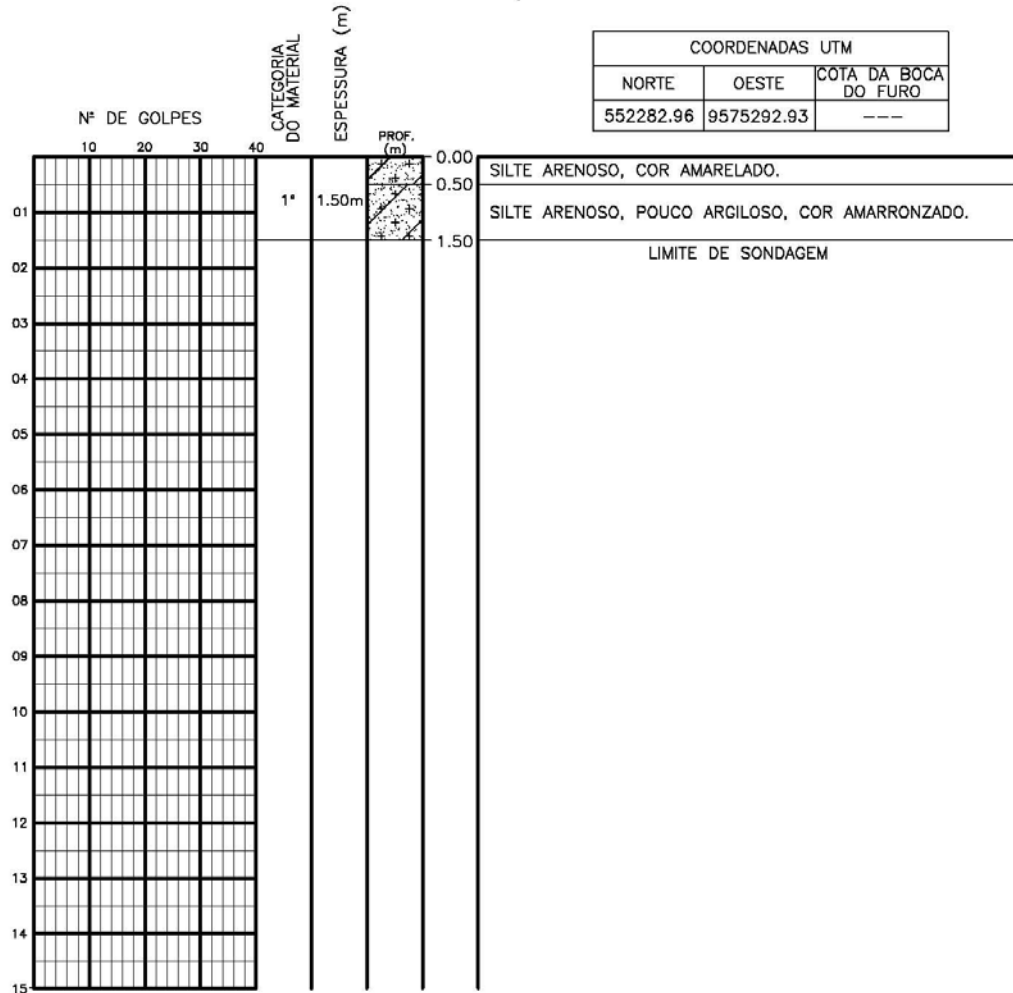
SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm


Nº DE GOLPES		CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	COORDENADAS UTM		
					NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
10 20 30 40					552085.49	9575274.80	---
01		1*	1.50m	0.00	SILTE ARGILOSO, COR AMARELADO.		
				0.60	SILTE ARGILOSO, COR AMARRONZADO.		
				1.50	LIMITE DE SONDAAGEM		
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 03 ST - 02
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

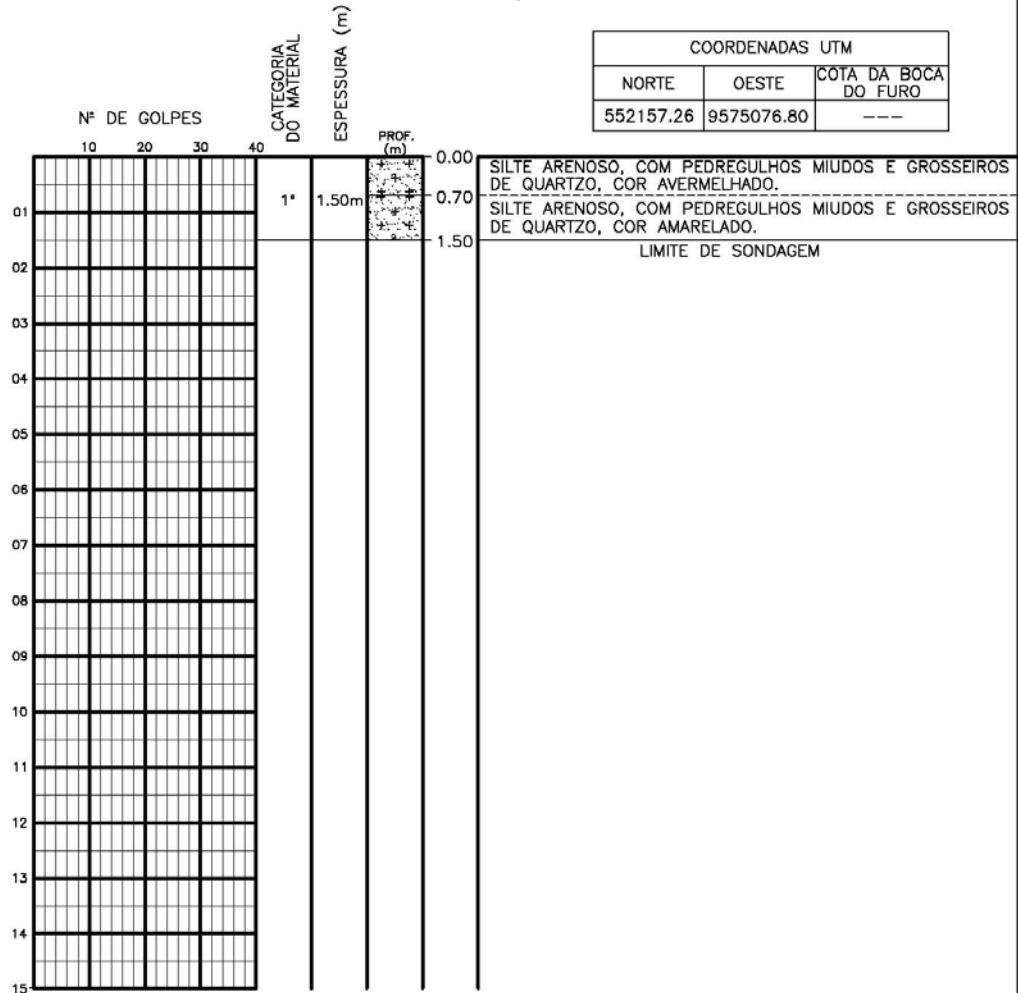
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552282.96	9575292.93	---




PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 04 ST - 03

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

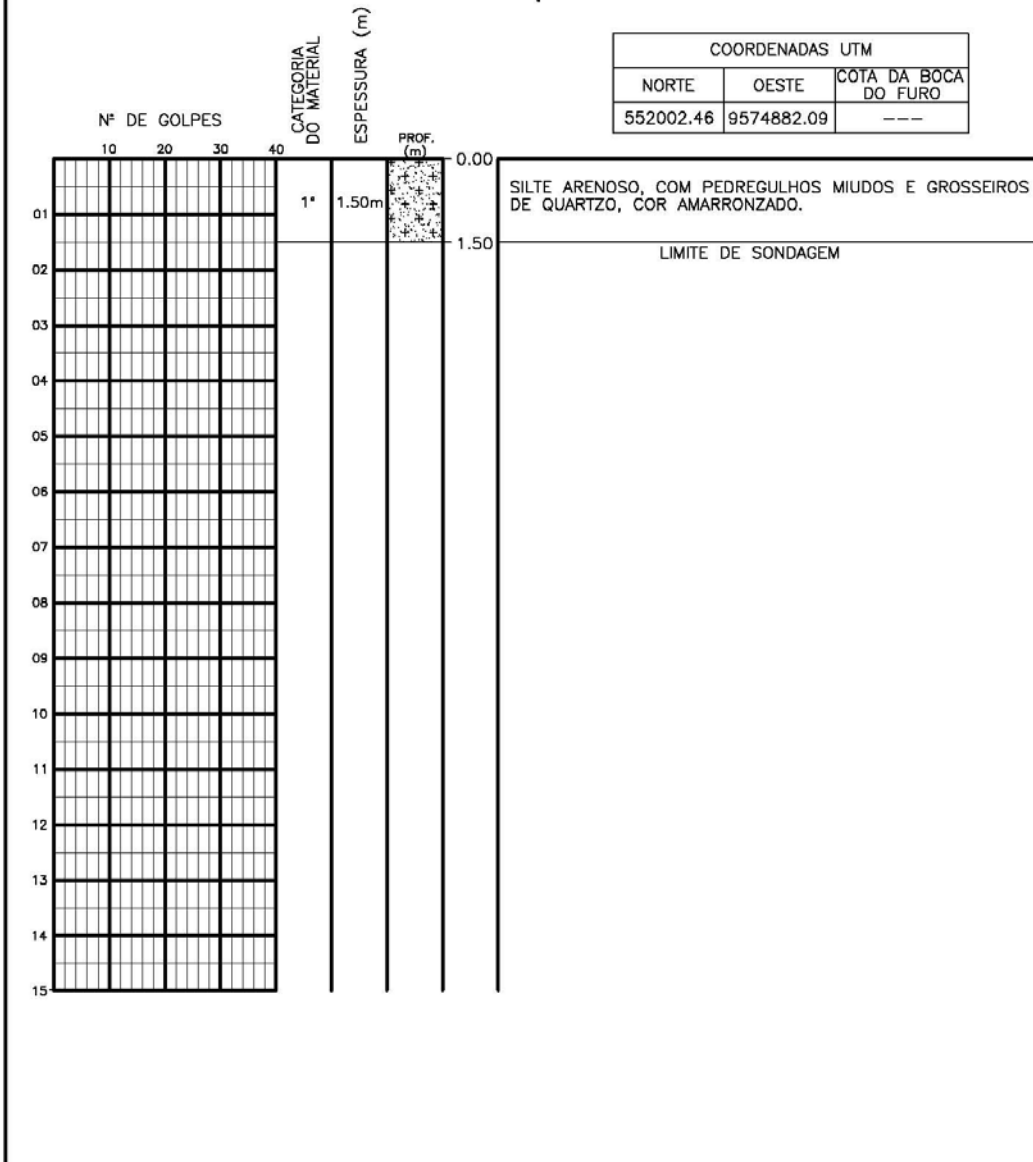
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552157.26	9575076.80	---





PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 05 ST - 04

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552002.46	9574882.09	---



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 06 ST - 05	 
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

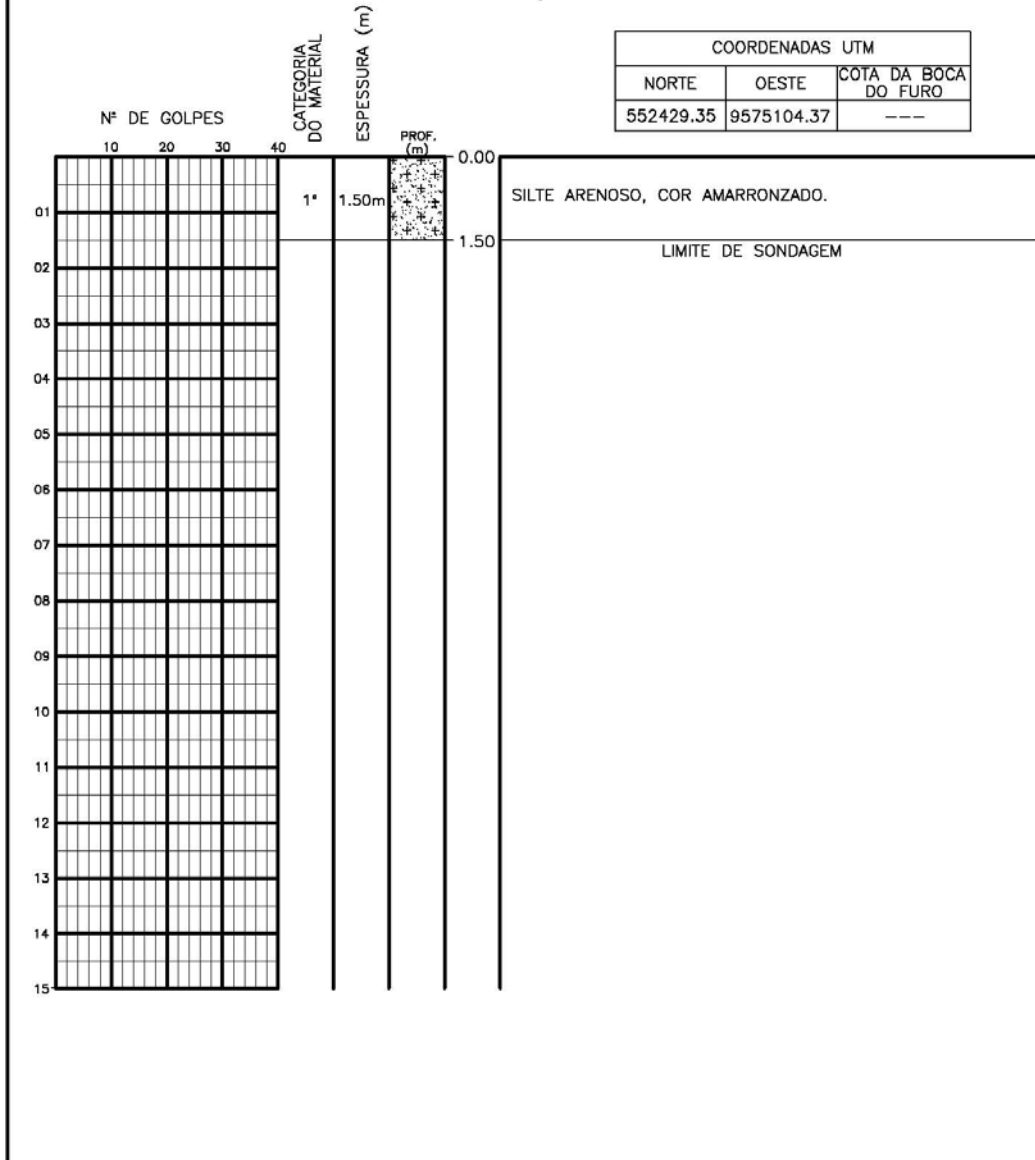
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552429.35	9575104.37	---


Nº DE GOLPES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	1.50	DESCRIÇÃO
										01
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 07 ST - 06
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

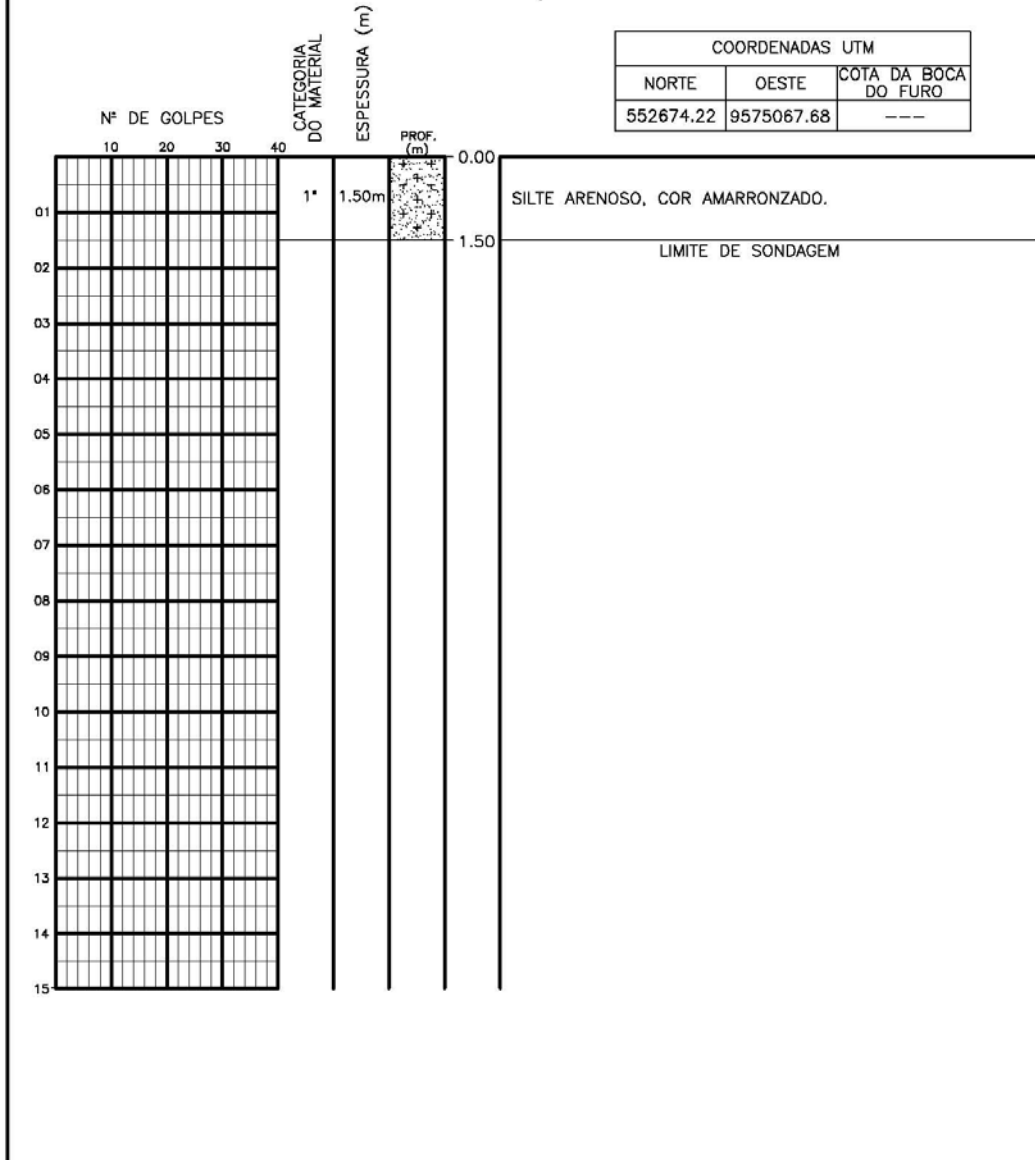
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552429.35	9575104.37	---




PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 08 ST - 07

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552674.22	9575067.68	---



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 09 ST - 08

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

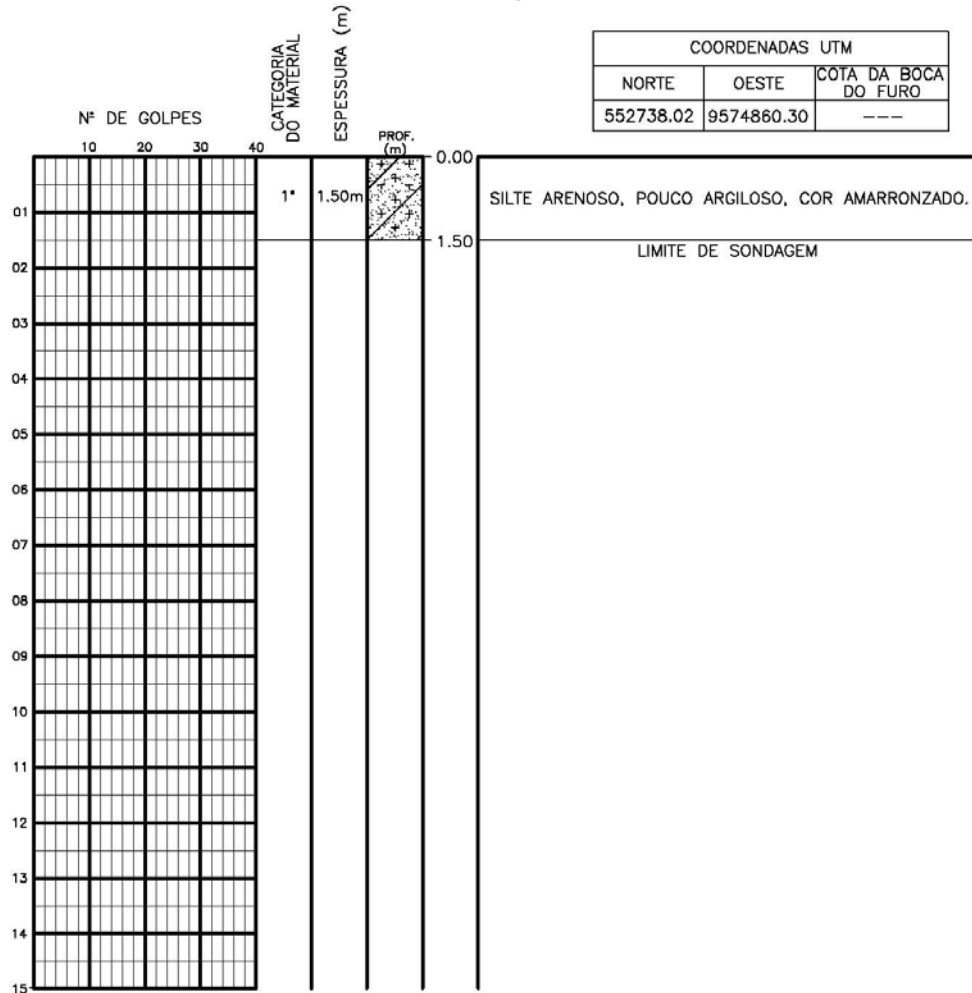
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552535.31	9574912.83	---


Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	1.50	
02									LIMITE DE SONDAGEM	
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 10 ST - 09
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552738.02	9574860.30	---



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 11 ST - 10

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

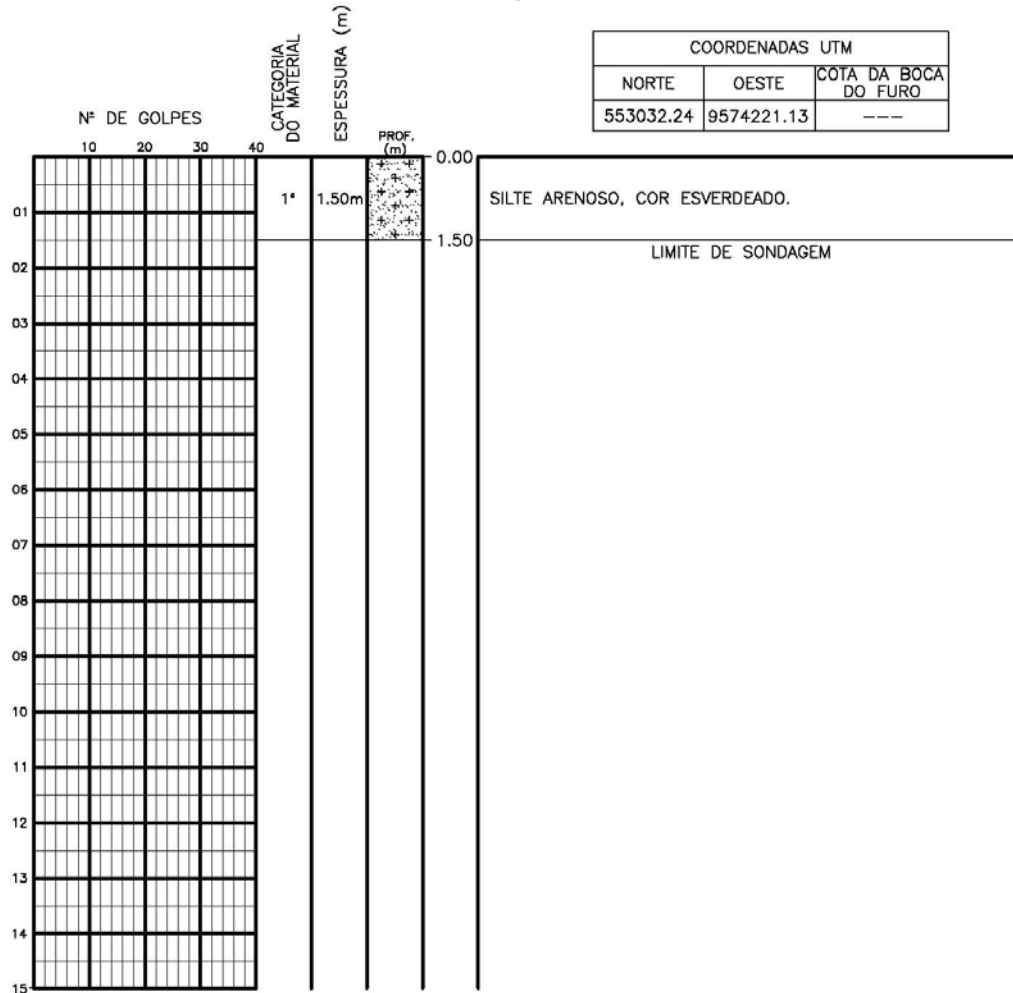
COORDENADAS UTM			
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO	
552939.77	9575101.30	---	


Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	0.95	DESCRIÇÃO
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 0.95m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 12 ST - 11
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

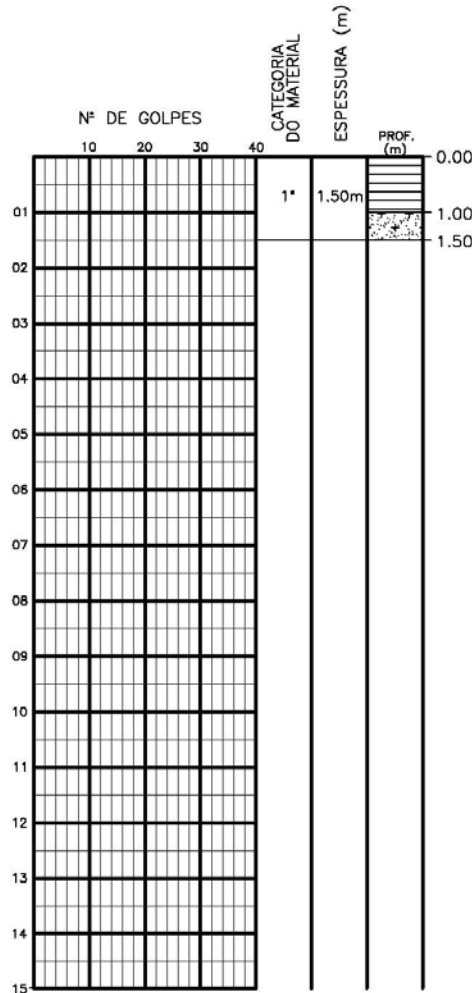
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553032.24	9574221.13	---



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 19 ST - 18

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552722.59	9574206.55	---



ATERRO DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COM TIJOLO, TELHA E CERÂMICA.
 SILTE ARENOSO, COR PRETA.
 LIMITE DE SONDAÇÃO

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO
 LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO
 AVANÇO A TRADO 1.50m
 REVESTIMENTO DO FURO
 PROF: 0.00m

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:
 TEMPO (MIN) | PENETRAÇÃO (CM)
 - | -
 - | -
 - | -

CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
 GERÊNCIA DE PROJETOS

DATA: 16/12/16 VISTO:
 ESCALA: 1/100 APROV:
 LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE


DESENHO: DS - 20
 ST - 19



SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

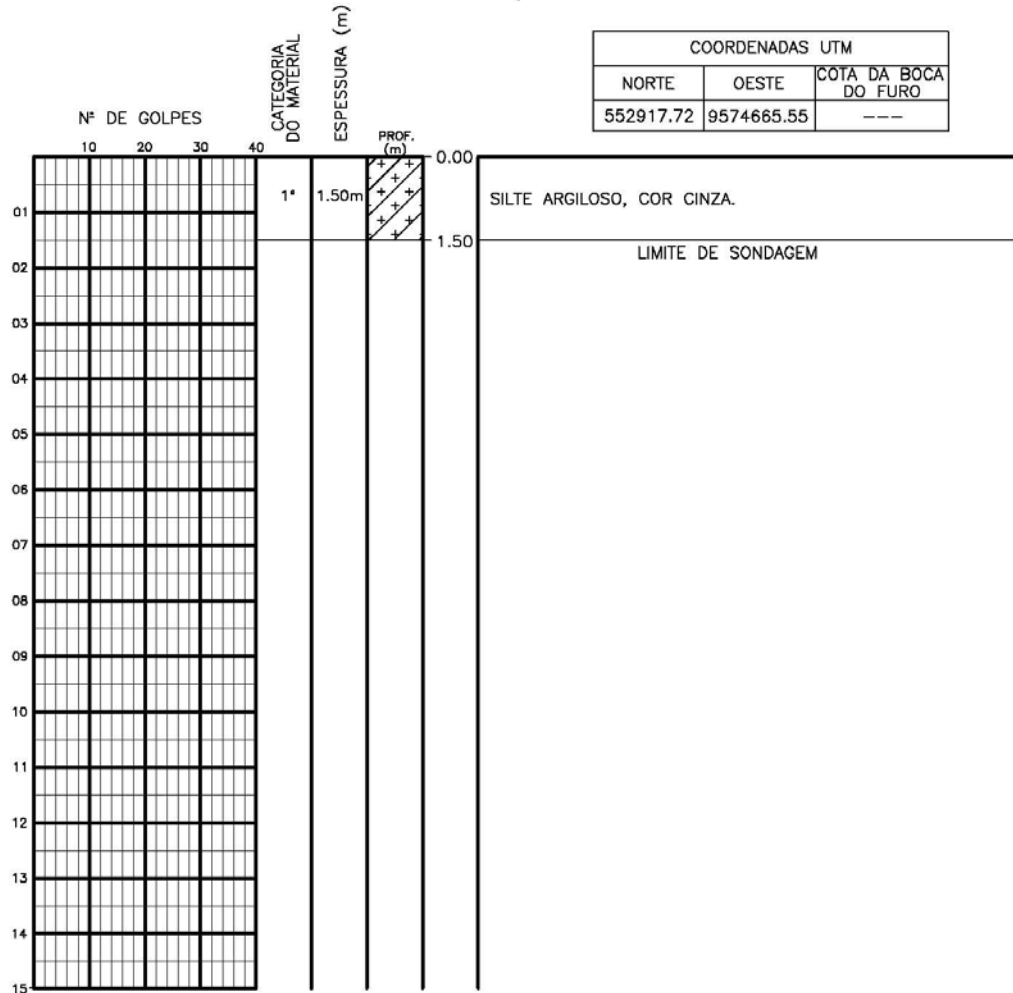
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552739.64	9574447.68	---


Nº DE GOLFES	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	0.90	
01	1*	0.90m	+			SILTE ARENOSO, COM PEDREGULHOS MIÚDOS E GROSSEIROS DE QUARTZO, COR AVERMELHADA
02						IMPENETRÁVEL AO TRADO
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 21 ST - 20

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

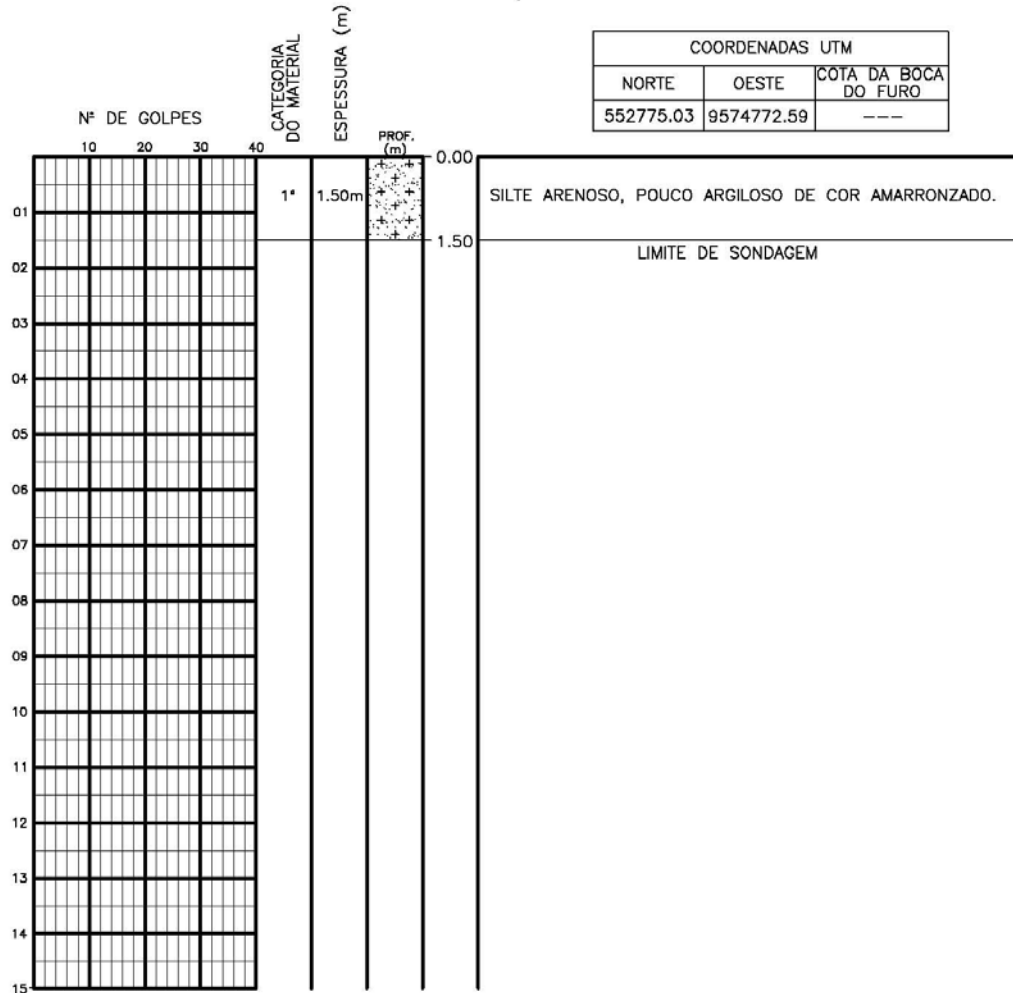
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552917.72	9574665.55	---




PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.1 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 22 ST - 21

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

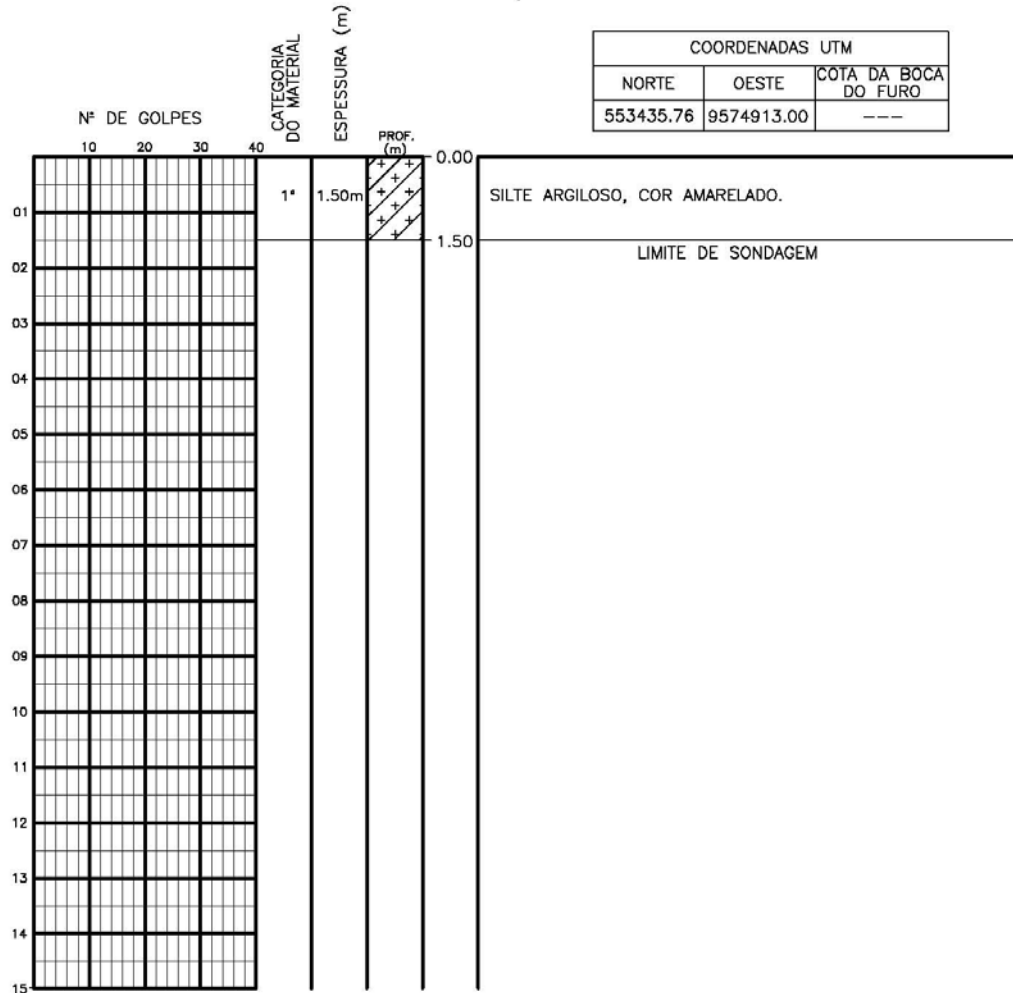
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552775.03	9574772.59	---




PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 19/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 13 ST - 12

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553435.76	9574913.00	---



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 19/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 14 ST - 13

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

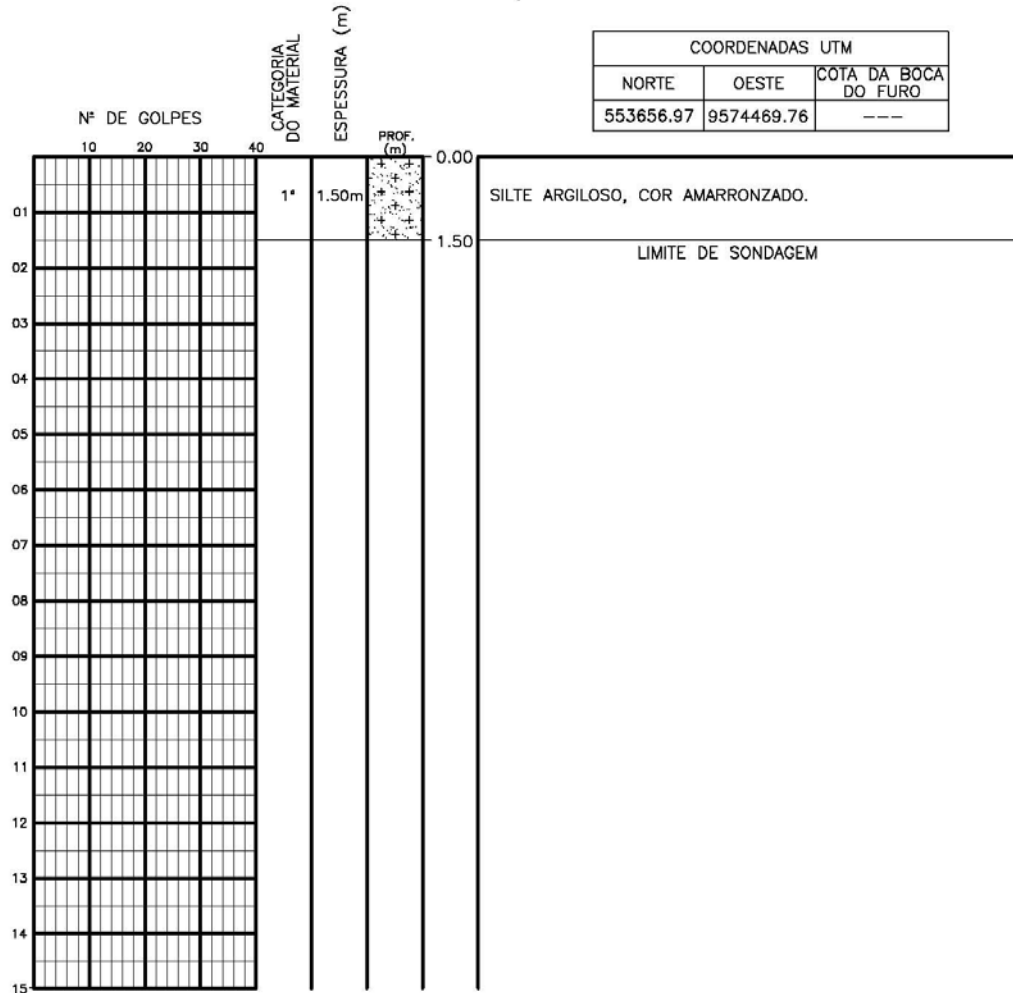
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553646.32	9574699.67	---


Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	1.50	0.00
										01
02										LIMITE DE SONDAGEM
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 19/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 15 ST - 14
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

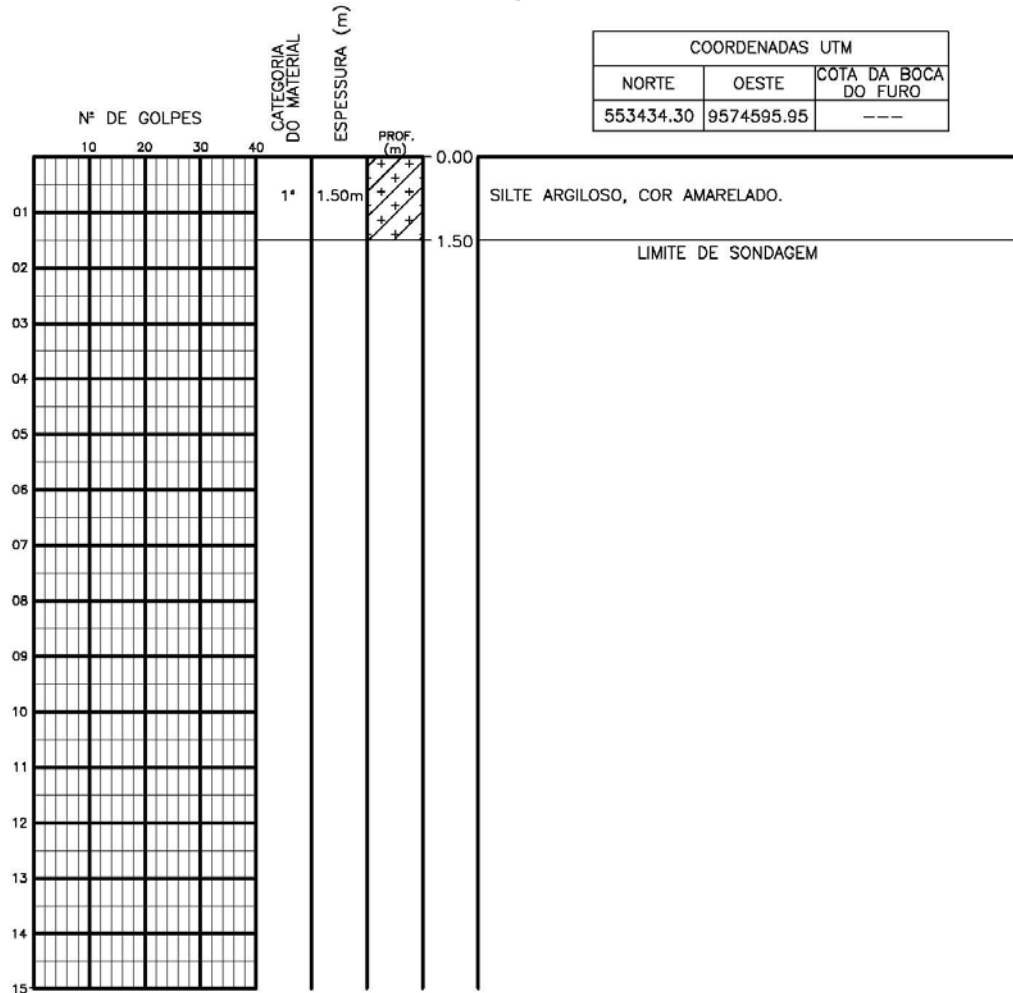
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553656.97	9574469.76	---




PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 19/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 16 ST - 15

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553434.30	9574595.95	---



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 19/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 1.2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 17 ST - 16

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553175.77	9574466.98	---

Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	1.00	DESCRIÇÃO
										01
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.00m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 18 ST - 17
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

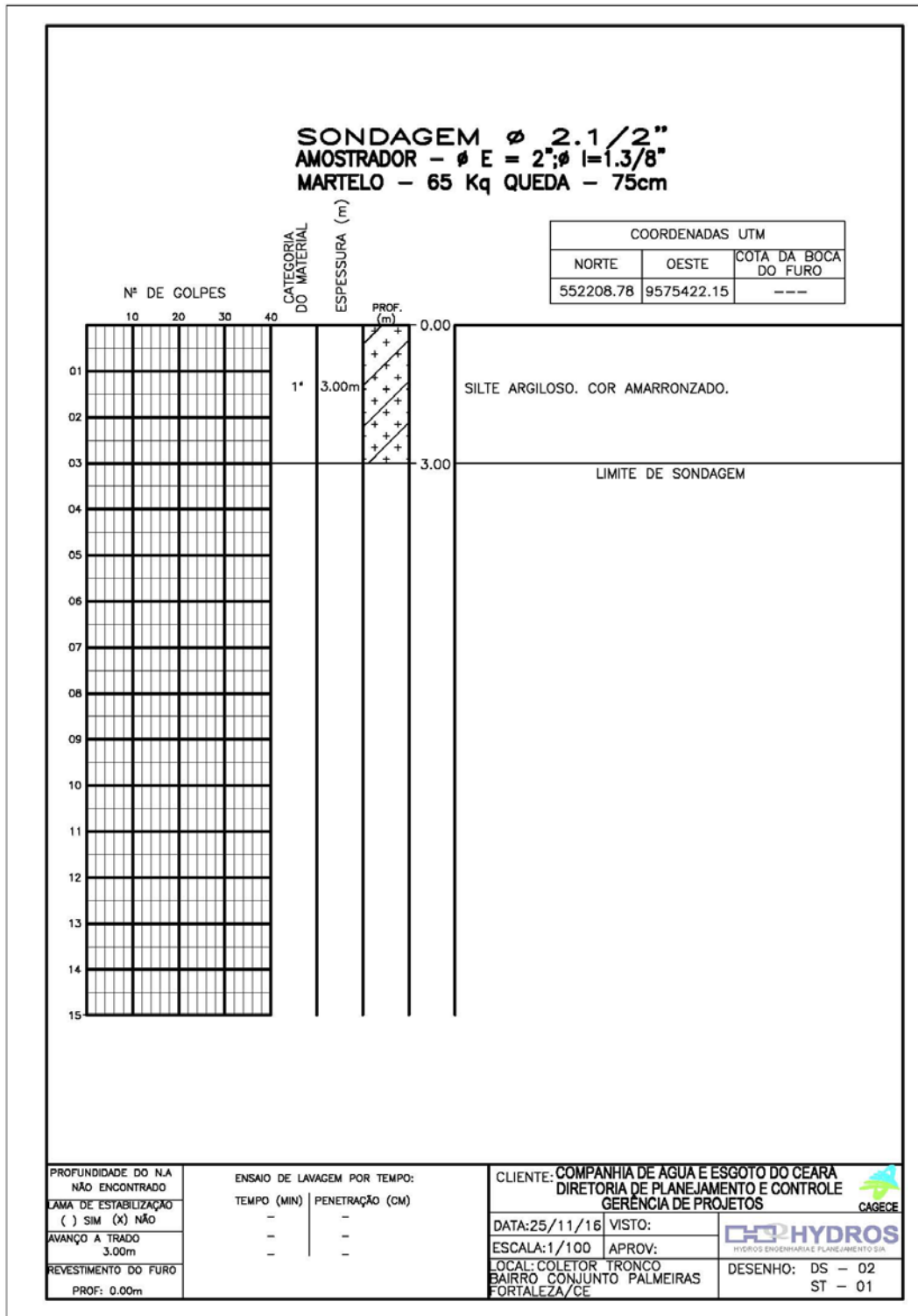
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
553084.78	9574869.27	---

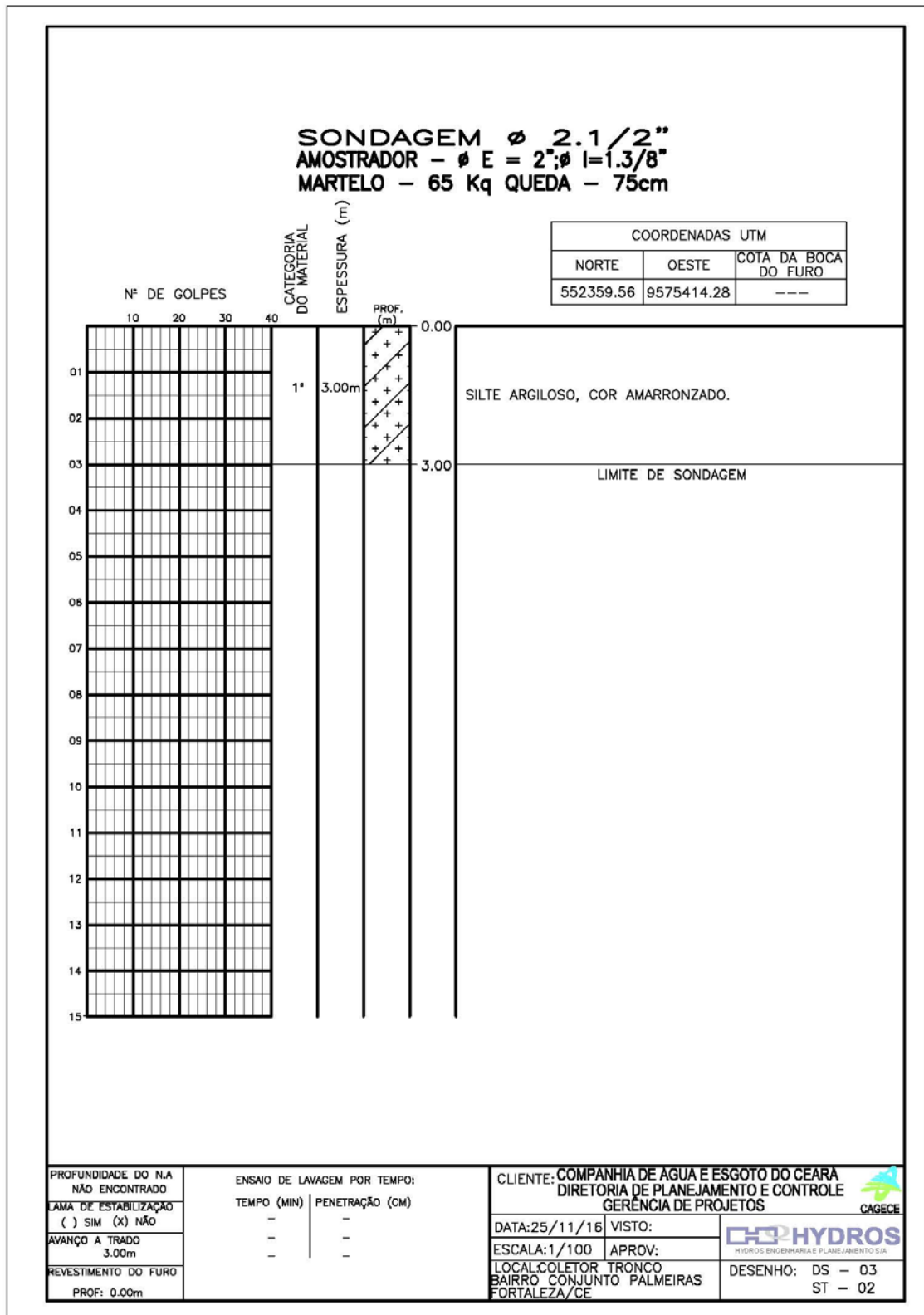
Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	1.10	DESCRIÇÃO
										01
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.10m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 1.2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 23 ST - 22
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Coletor

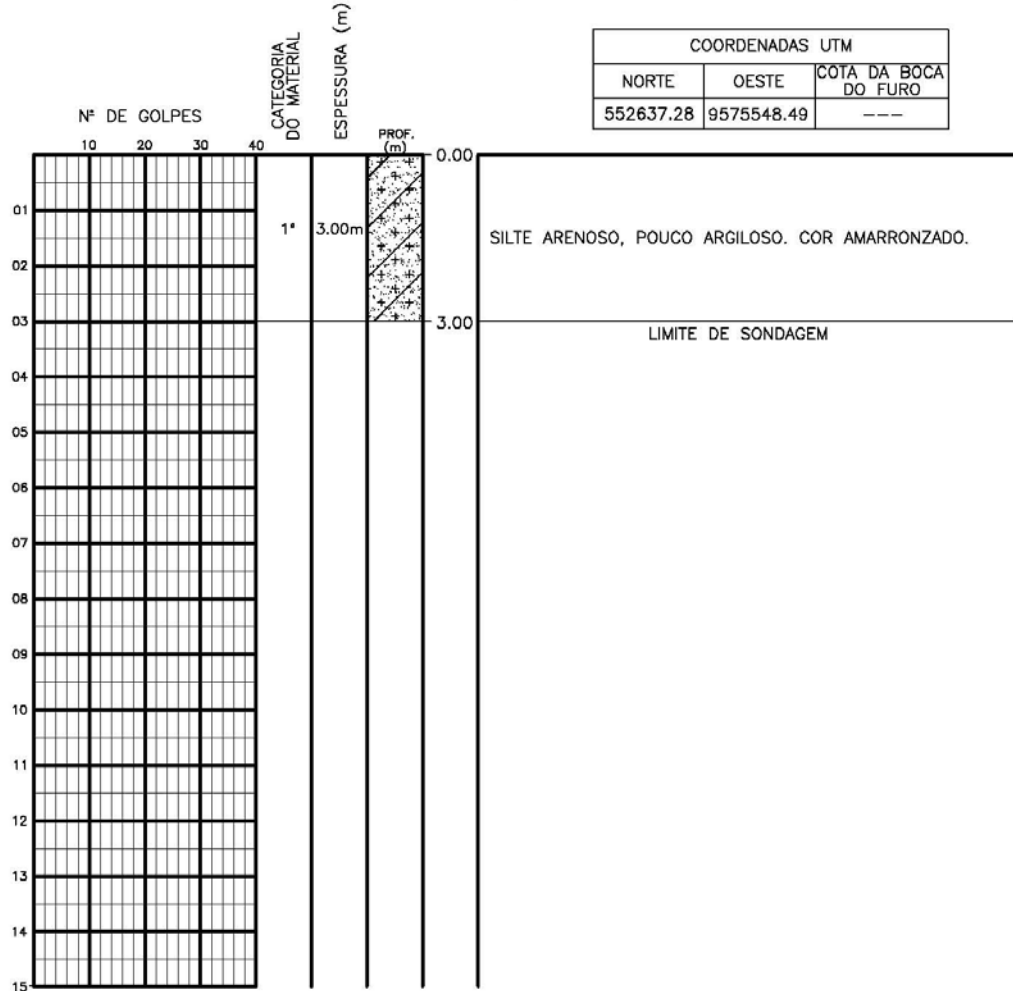
Tronco





SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552637.28	9575548.49	---

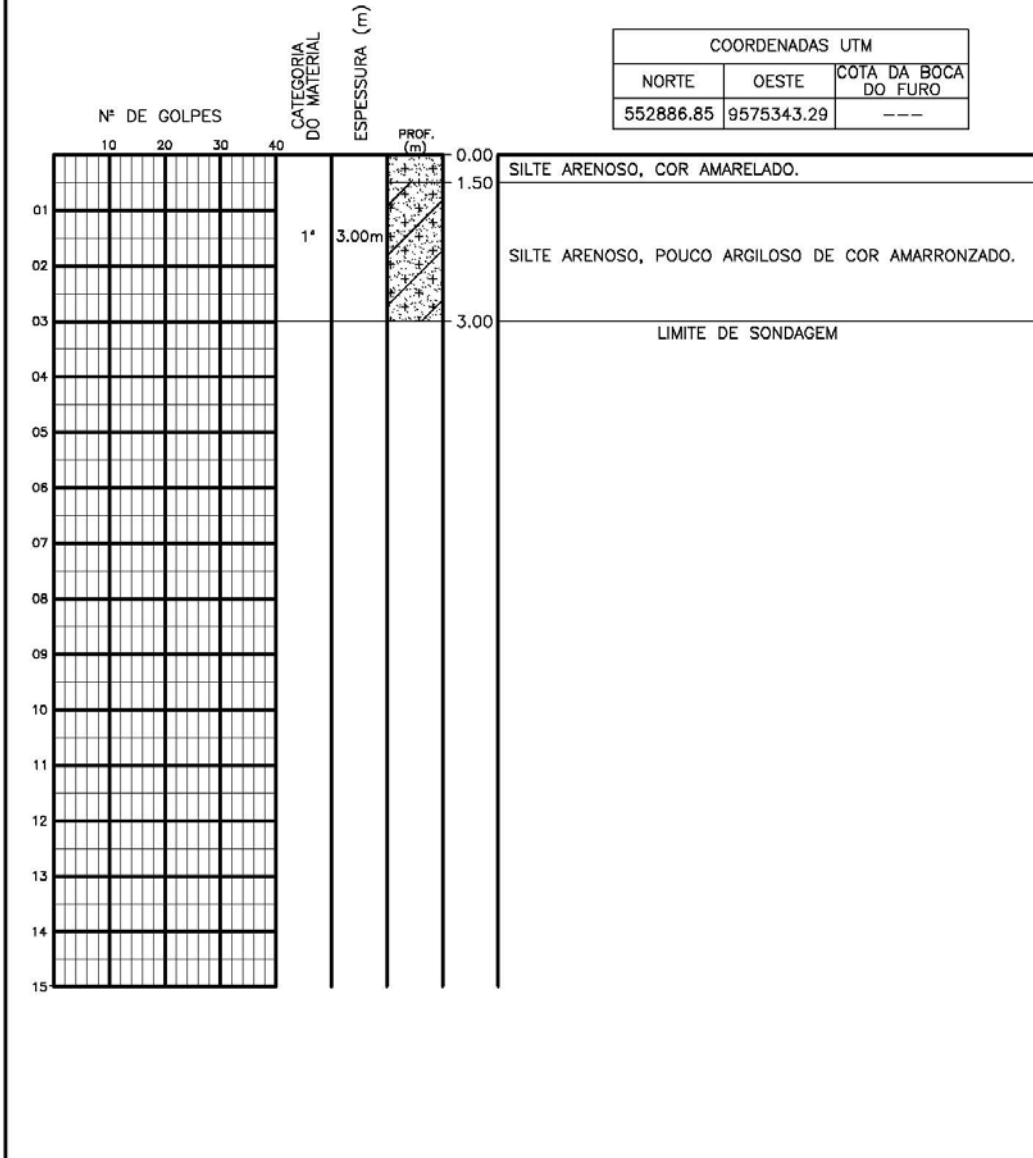


PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)
AVANÇO A TRADO 3.00m	- -
REVESTIMENTO DO FURO	- -
PROF: 0.00m	

CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
GERÊNCIA DE PROJETOS
DATA: 25/11/16
ESCALA: 1/100
LOCAL: COLETOR TRONCO
BAIRRO: CONJUNTO PALMEIRAS
FORTALEZA/CE

VISTO:	CH HYDROS HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A
APROV:	
DESENHO: DS - 04	
ST - 03	

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 3.00m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 25/11/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: C. TRONCO BACIA 1.1 BAIRRO CONJUNTO PALMEIRAS FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 05 ST - 04
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sub-Bacia 02 – Rede Coletora de Esgoto – RCE

SONDAGEM \varnothing 2.1/2"
AMOSTRADOR - \varnothing E = 2"; \varnothing I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm



COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552740.13	9575659.80	---

Nº DE GOLPES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00
								0.50
01					1*	1.50m	0.00	SILTE ARENOSO, COR AMARRONZADO
02							0.50	SILTE ARENOSO, COR AMARELADO.
03							1.50	LIMITE DE SONDAGEM
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

PROFUNDIDADE DO N.A. NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 15/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 02 ST - 01
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

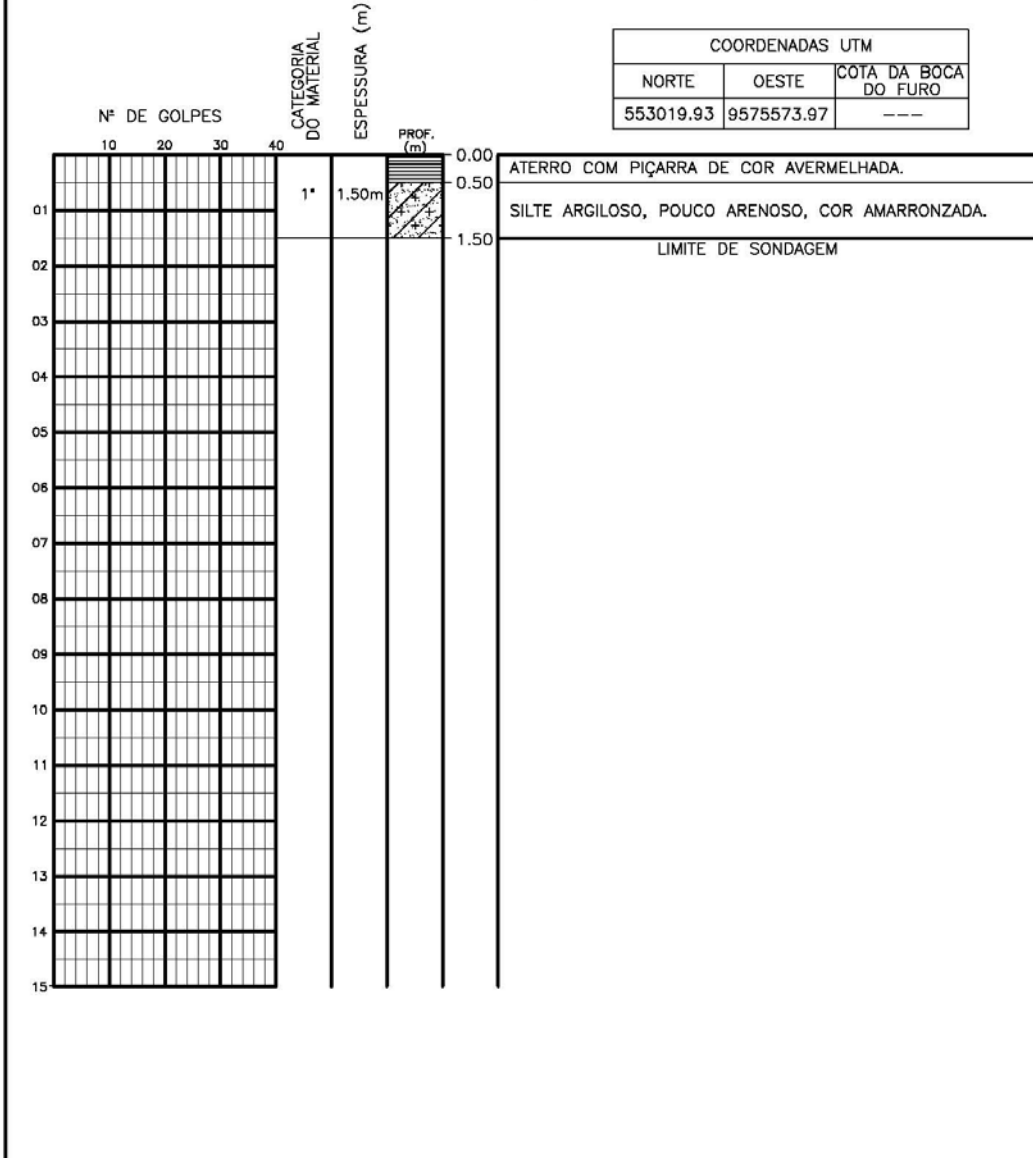
SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552772.10	9575442.07	---

Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	0.50	1.50			
											01		
02												SILTE ARGILOSO, COR PRETA.	
03													LIMITE DE SONDAGEM
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 15/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 03 ST - 02
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 15/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 2 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 04 ST - 03
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sub-Bacia 03 – Rede Coletora de Esgoto – RCE

SONDAGEM \varnothing 2.1/2"
AMOSTRADOR - \varnothing E = 2"; \varnothing I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

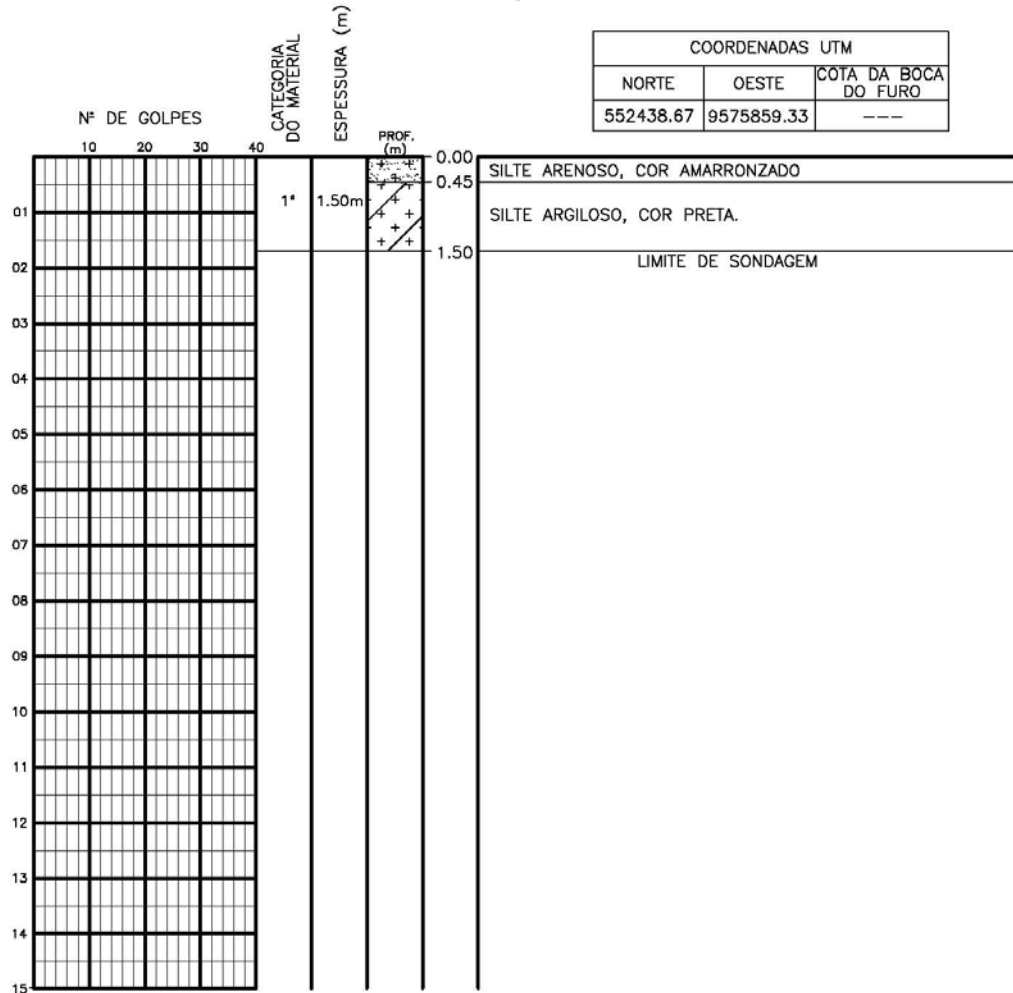
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552228.99	9576060.96	---


Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	0.50	1.50		
											01	
02											+ + + + +	SILTE ARENOSO, COR AMARELADO.
03												LIMITE DE SONDAÇÃO
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 15/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 3 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 02 ST - 01
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

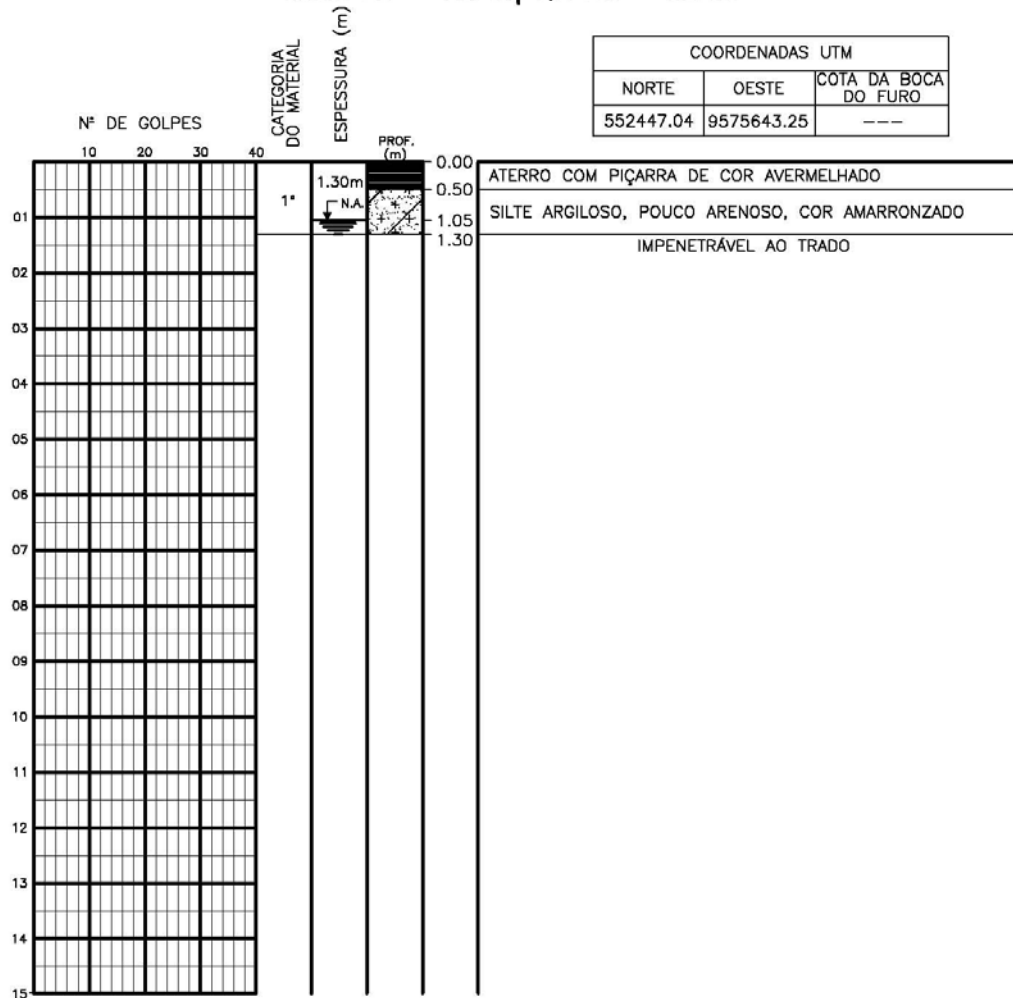
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552438.67	9575859.33	---




PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 15/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
		LOCAL: BACIA 3 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 03 ST - 02

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552447.04	9575643.25	---



PROFUNDIDADE DO N.A. 1.05m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.30m	- -	DATA: 15/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 3 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 04 ST - 03

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552255.48	9575837.05	---

Nº DE GOLFES	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)
01	1*	1.30m	0.00
02			0.70
03			1.30
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			


SILTE ARENOSO, COM POUCOS PEDREGULHOS MIUDOS E GROSSEIROS DE QUARTZO, COR AMARELADO.
 SILTE ARGILOSO, COR PRETA.
 IMPENETRÁVEL AO TRADO

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO
 LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO
 AVANÇO A TRADO 1.30m
 REVESTIMENTO DO FURO
 PROF: 0.00m

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:
 TEMPO (MIN) | PENETRAÇÃO (CM)
 - | -
 - | -
 - | -

CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE
 GERÊNCIA DE PROJETOS

DATA: 15/12/16 VISTO:
 ESCALA: 1/100 APROV:
 LOCAL: BACIA 3 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE


 HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A
 DESENHO: DS - 05
 ST - 04

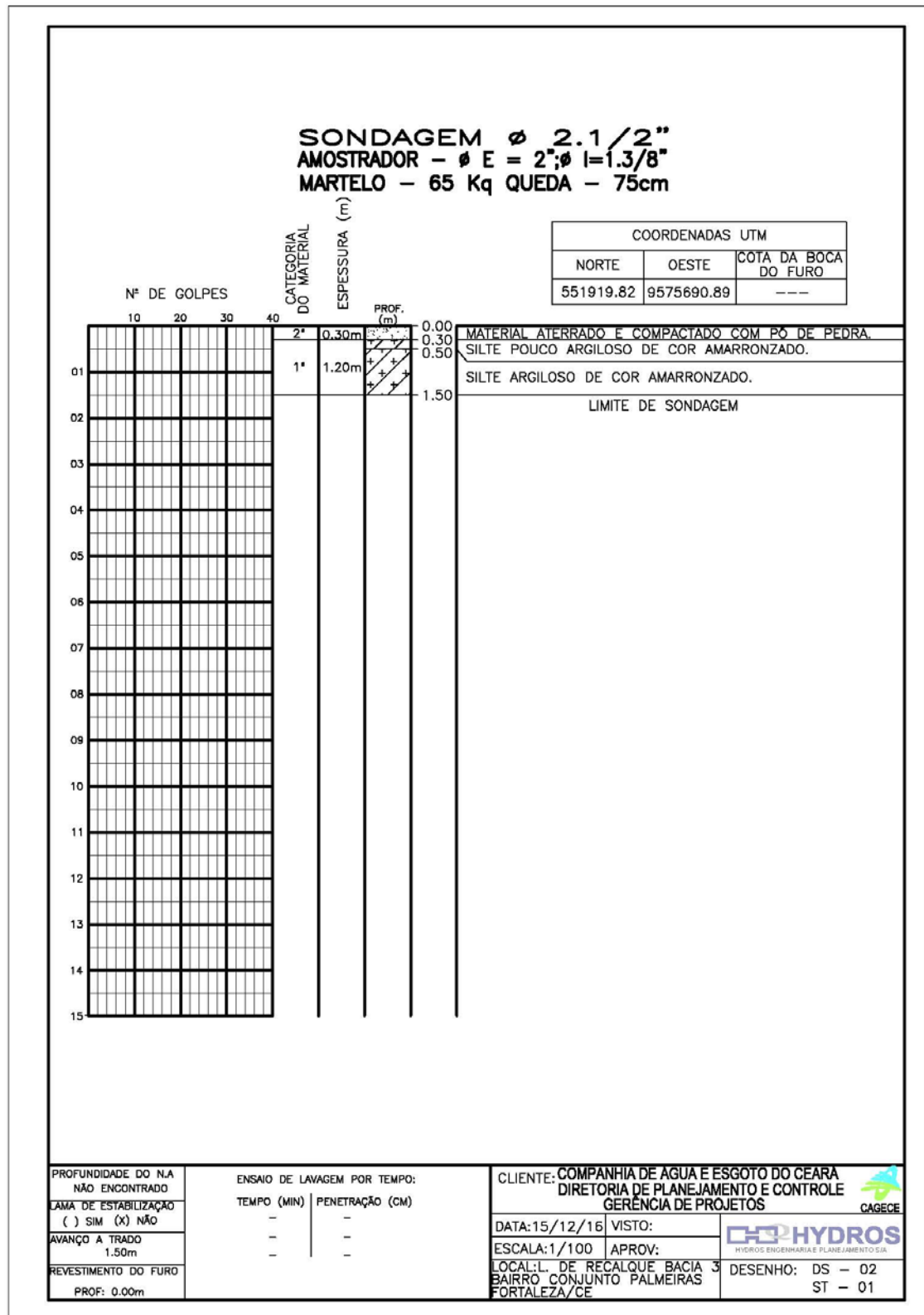
SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552209.49	9575612.29	---

Nº DE GOLPES	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESURA (m)	PROF. (m)	
01	1*	0.50m	0.00	SILTE ARENOSO, COR AMARRONZADO IMPENETRÁVEL AO TRADO
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 0.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 15/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 3 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 06 ST - 05
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sub-Bacia 03 – Linha de Recalque - LR



Sub-Bacia 04- Linha de Recalque - LR

SONDAGEM \varnothing 2.1/2"
AMOSTRADOR - \varnothing E = 2"; \varnothing I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

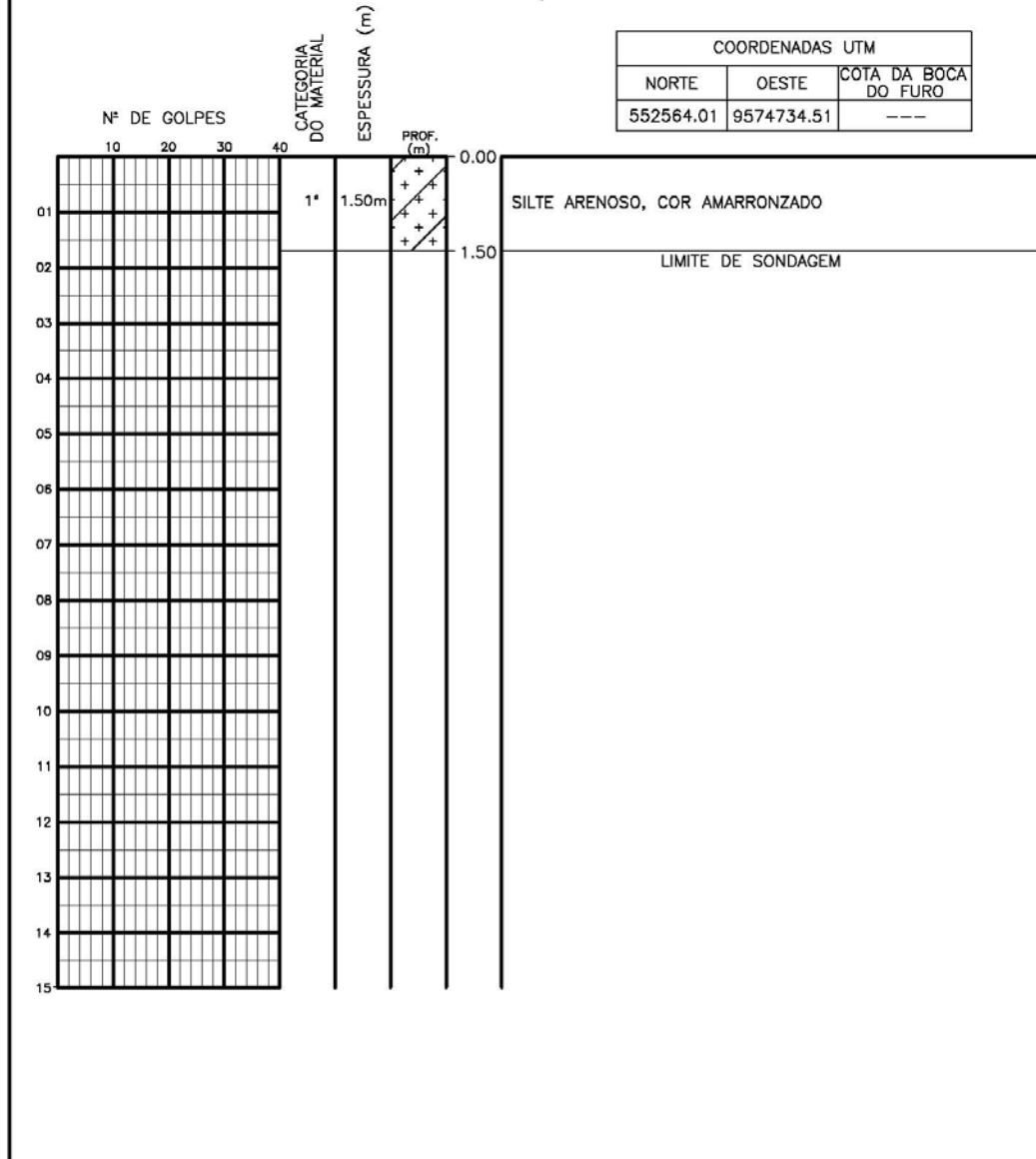
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552401.16	9574544.55	---


N° DE GOLPES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00	10.50	11.00	11.50	12.00	12.50	13.00	13.50	14.00	14.50	15.00	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
																																					01	
02							1.50	LIMITE DE SONDAAGEM																														
03																																						
04																																						
05																																						
06																																						
07																																						
08																																						
09																																						
10																																						
11																																						
12																																						
13																																						
14																																						
15																																						

PROFUNDIDADE DO N/A NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 4 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 02 ST - 01
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

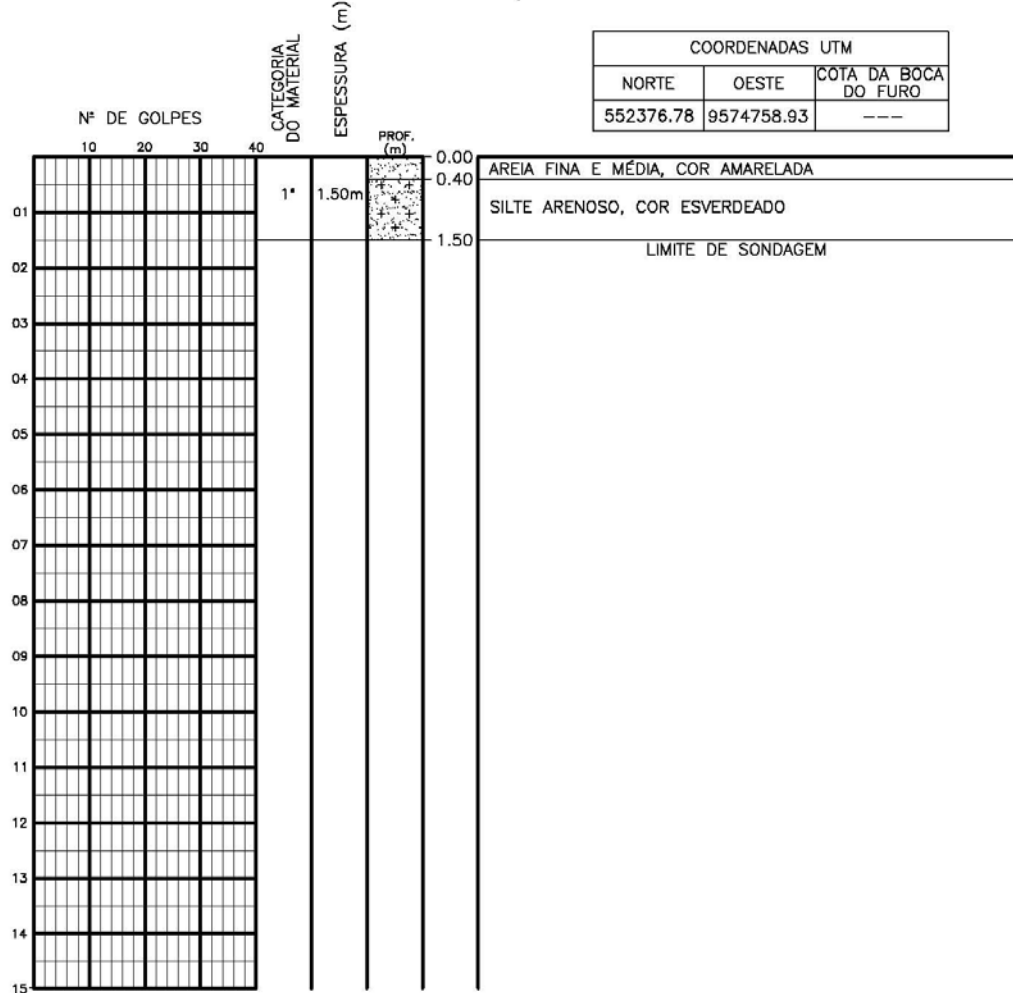
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552564.01	9574734.51	---




PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 4 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 03 ST - 02

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552376.78	9574758.93	---



PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m		DATA: 16/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO		ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: BACIA 4 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 04 ST - 03

SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

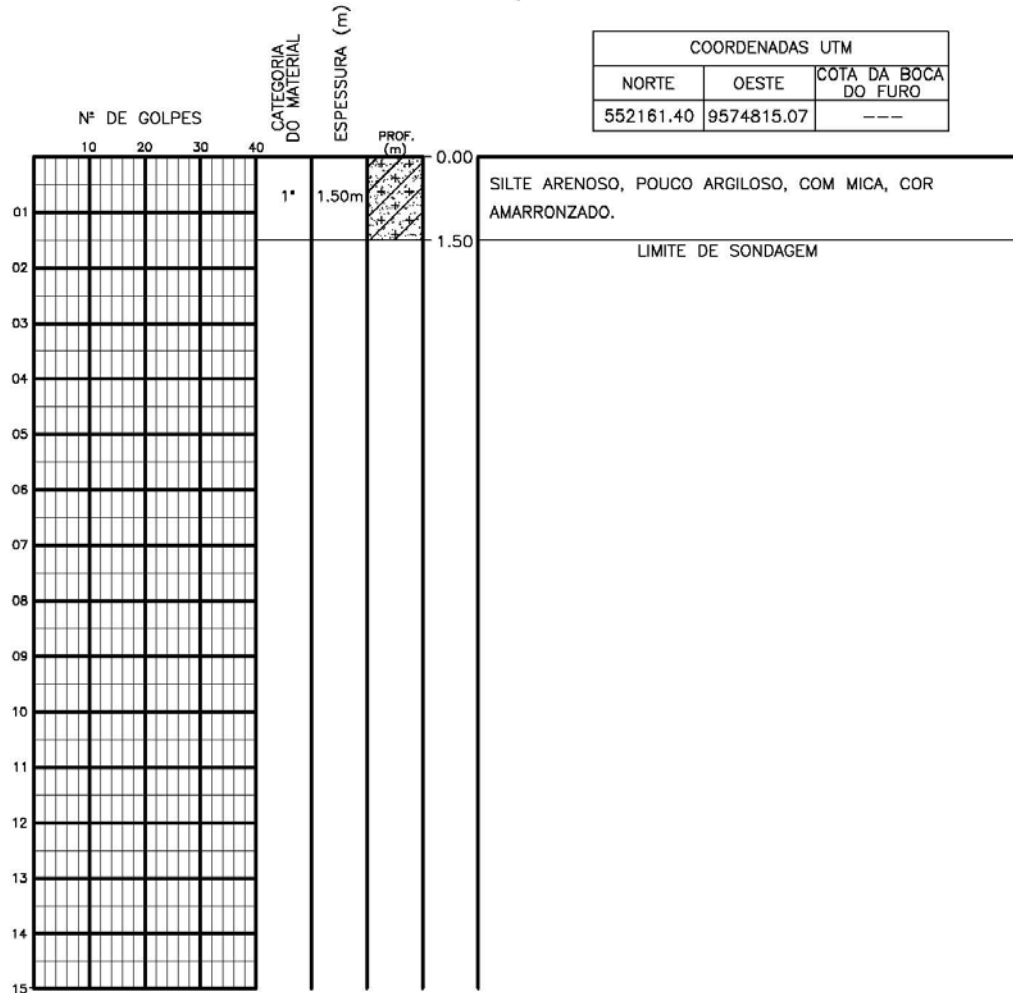
COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552279.62	9574911.50	---


Nº DE GOLFES	10	20	30	40	CATEGORIA DO MATERIAL	ESPESSURA (m)	PROF. (m)	0.00	1.50	
										01
02										LIMITE DE SONDAGEM
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

PROFUNDIDADE DO NA NÃO ENCONTRADO LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO AVANÇO A TRADO 1.50m REVESTIMENTO DO FURO PROF: 0.00m	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO: TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM) - - - - - -	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS DATA: 16/12/16 VISTO: ESCALA: 1/100 APROV: LOCAL: BACIA 4 DO CONJUNTO PALMEIRAS-FORTALEZA/CE DESENHO: DS - 05 ST - 04
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

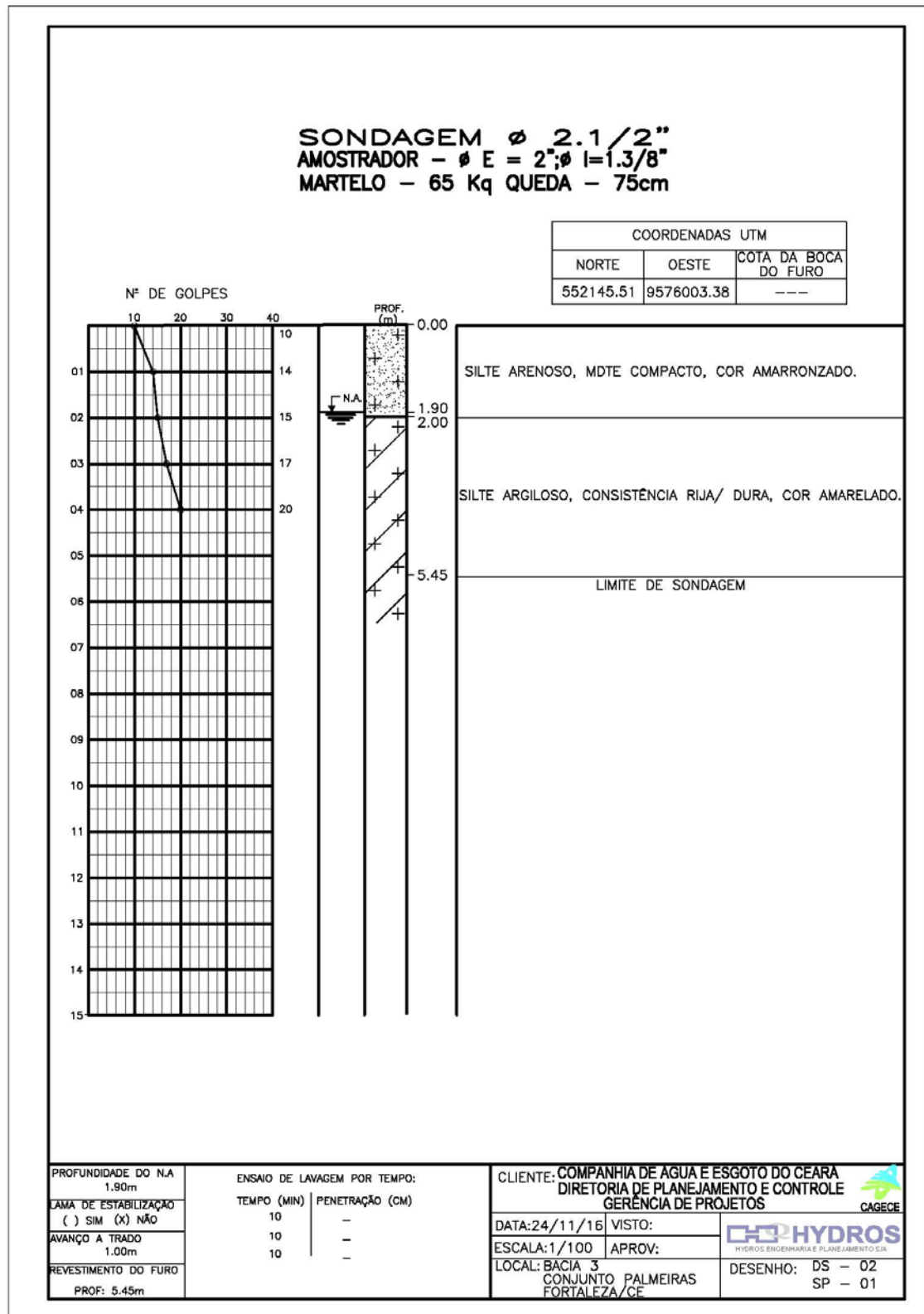
SONDAGEM ϕ 2.1/2"
AMOSTRADOR - ϕ E = 2"; ϕ I = 1.3/8"
MARTELO - 65 Kq QUEDA - 75cm

COORDENADAS UTM		
NORTE	OESTE	COTA DA BOCA DO FURO
552161.40	9574815.07	---

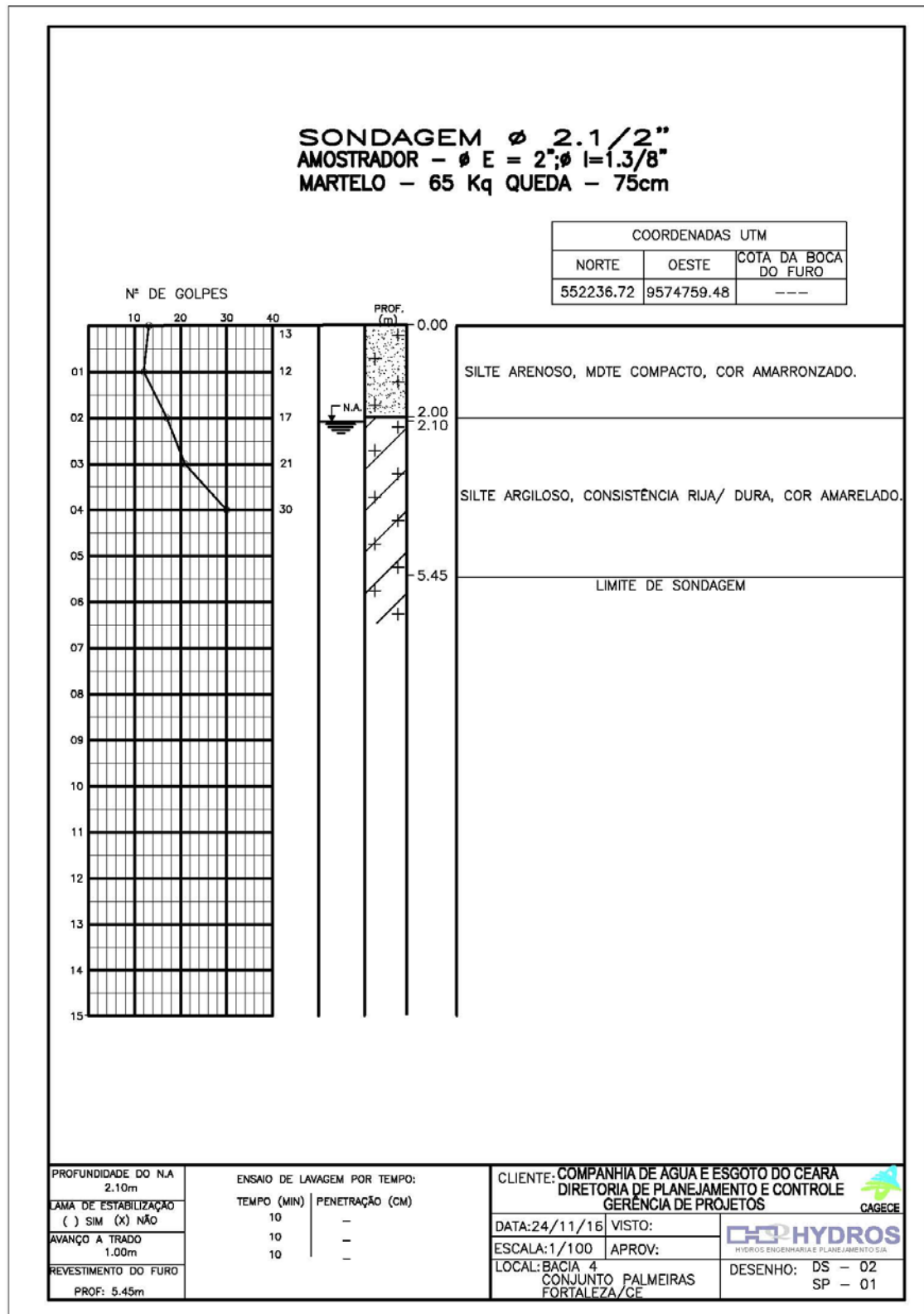


PROFUNDIDADE DO N.A. NÃO ENCONTRADO	ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO:	CLIENTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	
LAMA DE ESTABILIZAÇÃO () SIM (X) NÃO	TEMPO (MIN) PENETRAÇÃO (CM)	DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE GERÊNCIA DE PROJETOS	
AVANÇO A TRADO 1.50m	- -	DATA: 15/12/16	VISTO:
REVESTIMENTO DO FURO	- -	ESCALA: 1/100	APROV:
PROF: 0.00m		LOCAL: L. DE RECALQUE BACIA BAIRRO CONJUNTO PALMEIRAS FORTALEZA/CE	DESENHO: DS - 02 ST - 01

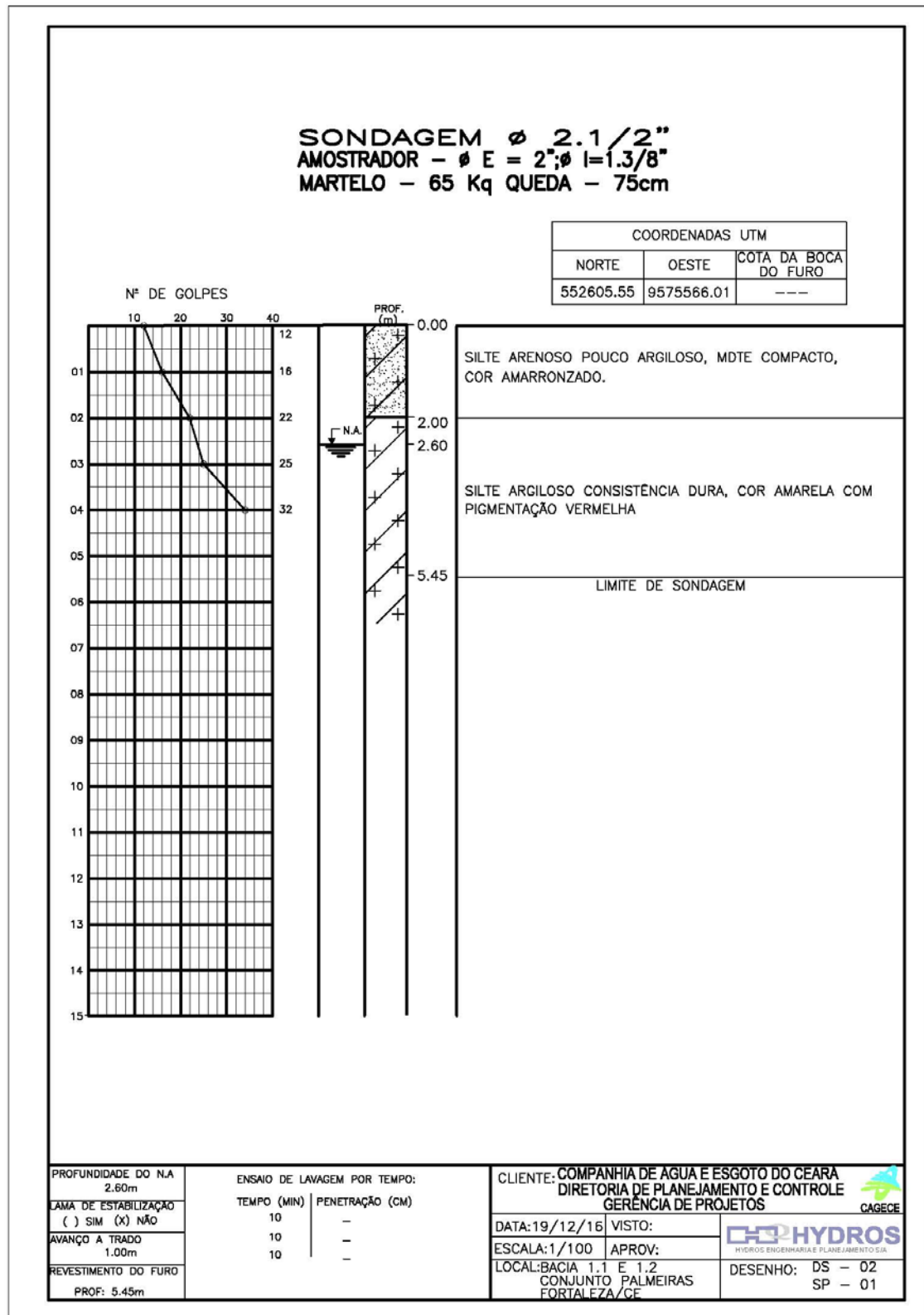
Anexo IV: Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Percussão da EEE DA BACIA 3;



Anexo V: Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Percussão da EEE DA BACIA 4;




Anexo VI: Perfis Geológicos Geotécnicos Individuais dos furos de Sondagem a Trado das Bacias 1.1 e 1.2;



Anexo VII: ART

Página 1/1



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170154443

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO VIEIRA PAIVA
 Título profissional: ESPEC. EM ENGENHARIA URBANA, ESPEC. EM SAÚDE PÚBLICA, ENGENHEIRO CIVIL, DOUTOR EM RECURSOS NATURAIS, MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL RNP: 060125408-2
 Empresa contratada: SANEBRAS PROJETOS CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA Registro: 23156-8

2. Contratante

Contratante: HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A CPF/CNPJ: 13.937.479/0001-39
 RUA DR. AURELIO MIRANDA, N 13B CENTRO Nº: 13B
 Complemento: CENTRO Bairro: AÇUDE UF: BA CEP: 61605010
 Cidade: NAZARÉ
 País: Brasil
 Telefone: (71) 3272-8200 Email: paivareator@hotmail.com
 Contrato: Não especificado Celebrado em: 01/02/2017
 Valor: R\$ 6.383,21 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO
 Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57
 AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES Nº: 1030
 Complemento: Bairro: AEROPORTO UF: CE CEP: 60422700
 Cidade: FORTALEZA
 Telefone: (85) 3101-1789 Email:
 Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0
 Data de Início: 01/02/2017 Previsão de término: 15/02/2017
 Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

4. Atividade Técnica

Atividade	Quantidade	Unidade
A1 - ATUAÇÃO		
15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #1186 - SONDAGENS	1,00	un

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

5. Observações

EXECUÇÃO DE TRÊS FURROS DE SONDAGEM (SPT), TOTALIZANDO 16,35 METROS E 40 FURROS DE SONDAGEM A TRADO, TOTALIZANDO 62,55 METROS, PARA IDENTIFICAÇÃO DA CATEGORIA DOS SOLOS DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DO SES DA LOCALIDADE PLANALTO PALMEIRAS, FORTALEZA-CE.

6. Declarações

7. Entidade de Classe


CLUBE DE ENGENHARIA DO CEARÁ (CEC)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____

Local _____ data _____



FRANCISCO VIEIRA PAIVA - CPF: 122.897.483-26

HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO S/A - CNPJ: 13.937.479/0001-39

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
 * Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 81,53 Pago em: 01/02/2017 Nosso Número: 8211768638

Anexo VIII: Planta de layout dos furos de sondagem.



**Relatório de Sondagem para
Ampliação do SES do Conjunto
Palmeiras**



TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE



Assunto:

**RL 224.49 - Serviços de Sondagem para subsidiar ampliação do SES do Conjunto
Palmeiras município de Fortaleza - CE**

Produto:

VOLUME ÚNICO

RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A TRADO E ENSAIOS LABORATORIAIS

Junho/2020

Equipe de Geotecnia (TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA)

Responsáveis	Eng° Dirceu Antônio De Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
técnicos:	Eng° Rogério Avelar Marinho (CREA: 12414/D)
Sala Técnica:	Marlon Henrique Maia – Diretor Técnico
Sala Técnica:	Isadora Magalhães – Desenhista Técnico

APRESENTAÇÃO

A Torres Geotecnia e Estruturas Metálicas Ltda, empresa contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, para a realização dos serviços de sondagem a Trado bem como de Ensaios Laboratoriais para ampliação do SES do Conjunto Palmeiras município de Fortaleza - CE, conforme contrato nº 54/2019 – DJU – CAGECE.

O relatório é constituído de volume único, sendo:

Relatório Técnico dos serviços de Sondagem para identificação das categorias nas áreas das estruturas para ampliação do SES do Conjunto Palmeiras município de Fortaleza - CE. Este relatório consta os seguintes elementos:

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

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	5
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL	6
4. METODOLOGIA UTILIZADA	7
4.1. SONDAGEM A TRADO	7
4.2. ENSAIOS LABORATORIAIS.....	8
4.2.1. Limite de liquidez.....	8
4.2.2. Limite de plasticidade	8
4.2.3. Granulometria por peneiramento.....	9
4.2.4. Compactação	9
4.2.5. Índice de suporte Califórnia.....	10
5. RESULTADOS	12
5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO.....	12
5.2. RESULTADOS DOS ENSAIOS LABORATORIAIS.....	16
6. NORMAS DE REFERÊNCIA	19
ANEXO I: DADOS TOPOGRÁFICOS	
ANEXO II: LOCAÇÃO DAS SONDAGENS	
ANEXO III: PERFIS GEOLÓGICOS GEOTÉCNICOS	
ANEXO IV: ENSAIOS LABORATORIAIS	
ANEXO V: REGISTRO FOTOGRÁFICO	
ANEXO VI: ART	

1. INTRODUÇÃO

Prezados Senhores,

Atendendo ao solicitado por V.Sas, apresentamos no presente relatório, os resultados das **sondagens a trado** bem como dos **ensaios laboratoriais** realizados a fim de subsidiar ampliação do SES do Conjunto Palmeiras município de Fortaleza - CE.

Os serviços de sondagem foram executados conforme metodologias estabelecidas pela NBR 9603/2015, além de utilizar a terminologia, simbologia e convecção gráfica dos solos definidas pelas NBR 6502/1995 e NBR 13441/1995. Já os ensaios de laboratório forma executados conforme NBR 6457/2016, NBR 7180/2016, NBR 6459/2017, NBR 7182/2016 e NBR 9895/2017.

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 na área onde serão construídas as estruturas do SES, os resultados dos ensaios de limites de Atterberg, granulometria por peneiramento, compactação e índice de suporte Califórnia, registro fotográfico, anotação de responsabilidade técnica e peças gráficas contendo a locação dos furos de sondagem realizados.

2. OBJETIVO

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.

Os ensaios de limite liquidez e plasticidade têm a finalidade de identificar o estado de consistência limite entre os estados líquido e plástico bem como entre os estados líquido e semissólido, respectivamente.

A análise granulométrica do solo compreende a determinação das dimensões dos seus grãos ou partículas e suas diferentes porcentagens de ocorrência.

Por sua vez, o ensaio de compactação é realizado para definir a densidade seca máxima - e a umidade ótima relacionada a ela - de uma amostra de solo previamente compactada em cilindro padrão aplicando-se certo número de golpes (energia de compactação).

Já o índice de suporte Califórnia (ISC) consiste em medir a resistência à penetração de uma amostra saturada compactada segundo o método de compactação normal.

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL

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

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

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

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

4. METODOLOGIA UTILIZADA

4.1. SONDAGEM A TRADO

Na referida investigação foram executados **24 furos** de **sondagem a trado**, totalizando **26,13 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.

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.

4.2. ENSAIOS LABORATORIAIS

4.2.1. Limite de liquidez

No referido serviço foram executados **23 ensaios de limite de liquidez**.

O limite de liquidez do solo (LL) é o teor de umidade do solo com o qual se unem, em um centímetro de comprimento, as bordas inferiores de uma canelura feita em uma massa de solo colocada na concha de um aparelho normalizado (Casagrande), sob a ação de 25 golpes da concha sobre a base desse aparelho. Corresponde ao estado de consistência limite entre os estados líquidos e plásticos.

Para determinação do limite de liquidez do solo, umidifica-se metade de uma amostra preparada conforme NBR 6457/2016. Uma parte dessa mistura é transferida para a concha do aparelho Casagrande, onde é moldada, de forma que na parte central a espessura seja da ordem de 10 mm, e dividida ao meio com o auxílio de um cinzel de maneira a abrir uma ranhura perpendicular à articulação da concha em sua parte central.

Em seguida, a concha é golpeada contra a base do aparelho até que as bordas inferiores da ranhura se unam ao longo de 13 mm, aproximadamente. Anota-se o número de golpes empregados no processo e transfere-se imediatamente uma pequena quantidade do material colhido junto às bordas das pontas que se uniram para determinação da umidade.

O processo é repetido de modo a obter pelo menos 5 pontos que cubram o intervalo de 15 a 35 golpes e, com esses resultados, constrói-se um gráfico onde o número de golpes são as ordenadas (em escala logarítmica) e os teores de umidade correspondentes são as abcissas (em escala aritmética) ajustando uma reta pelos pontos obtidos. O limite de liquidez é obtido na reta e equivale ao teor de umidade correspondente a 25 golpes.

4.2.2. Limite de plasticidade

No referido serviço foram executados **23 ensaios de limite de plasticidade**.

O limite de plasticidade (LP) é o teor de umidade correspondente ao estado de consistência limite entre os estados líquido e semissólido, com o qual se consegue moldar um cilindro de 3 mm de diâmetro, rolando-se o solo com a palma da mão. Para sua determinação, é feita a umidificação de metade de uma amostra preparada conforme NBR 6457/2016.

Feito isso, é formada uma pequena bola com parte dessa mistura, de aproximadamente 10 g, e esta é rolada sobre uma placa de vidro com pressão suficiente da palma da mão para lhe dar forma de cilindro.

Quando o cilindro se fragmenta com 100 mm de comprimento e 3 mm de diâmetro, as partes do mesmo são imediatamente transferidas a um recipiente para determinação da umidade. Essa condição é atingida por pelo menos três vezes de modo a se obter valores de umidade satisfatórios, ou seja, nenhum deles pode diferir da média mais do que 5%.

Caso o cilindro se rompa antes de atingir as especificações acima, reintegra-se a bola à amostra e acrescenta-se mais água a mesma.

O limite de plasticidade é calculado pela média dos valores de umidade satisfatórios obtidos.

4.2.3. Granulometria por peneiramento

No referido serviço foram executados **23 ensaios de granulometria por peneiramento**.

Neste ensaio é utilizada uma amostra preparada de acordo com a NBR 6457/2016.

Inicialmente, a amostra é passada na peneira de nº 10 (2,0 mm) tomando-se o cuidado de desmanchar todos os torrões que eventualmente ainda possam existir. Em seguida, a parte retida na referida peneira é lavada, a fim de eliminar o material fino aderente, e secada em estufa a 105°C/ 110°C até a constância de massa. O material resultante é utilizado no peneiramento grosso.

Já o material passante na peneira de 2,0 mm é utilizado no peneiramento fino do solo, passando-o pelas peneiras de 1,2, 0,6, 0,42, 0,25, 0,15 e 0,075 mm, e na determinação da umidade higroscópica segundo NBR 6457/2016.

4.2.4. Compactação

No referido serviço foram executados **23 ensaios de compactação**.

O ensaio de compactação consiste na aplicação de uma certa energia de compactação (número de golpes de um soquete sobre o solo contido num cilindro padrão), a massa específica resultante é função da umidade em que o solo estiver.

Conforme orientado pela NBR – 7182/2016, a amostra deve ser previamente seca ao ar e destorroada. Em seguida é umidificada até possuir umidade cerca de 5% abaixo da umidade ótima.

No processo de compactação, a amostra de solo é compactada, no cilindro padrão, em cinco camadas de alturas aproximadamente iguais, aplicando-se 12 golpes com soquete em cada uma delas, no caso de ensaio Proctor normal. Determina-se, então, a massa do corpo de prova obtido

e, com uma porção da amostra remanescente, determina-se sua umidade. Com estes dois valores, calcula-se a massa específica aparente seca.

A compactação é repetida, obtendo-se novos pares de umidade-massa específica aparente seca para cada incremento de cerca de 2% em sua umidade, até que se perceba que a densidade, depois de ter subido, já tenha caído em duas ou três operações sucessivas.

Com os dados obtidos, desenha-se a curva de compactação, que consiste na representação da densidade seca em função da umidade. Geralmente, associa-se uma reta aos pontos ascendentes do ramo seco, outra aos pontos descendentes do ramo úmido e unem-se as duas por uma curva parabólica. A curva define uma densidade seca máxima, à qual corresponde uma umidade ótima.

4.2.5. Índice de suporte Califórnia

No referido serviço foram executados **23 ensaios de índice de suporte Califórnia**.

O ensaio de índice de suporte Califórnia (ISC) consiste em medir a resistência à penetração de uma amostra saturada compactada segundo o método de compactação normal.

Para determinar o ISC, um pistão com seção transversal de 3 pol² penetra na amostra à uma velocidade de 0,05 pol/min. O valor da resistência à penetração é computado em porcentagem, sendo que 100% é o valor correspondente à penetração em uma amostra de brita graduada de elevada qualidade que foi adotada como padrão de referência.

O ensaio é padronizado no Brasil pela norma ABNT – 9895/2016, sendo composto por três etapas:

- compactação do corpo de prova segundo a NBR – 7182/2016.
- obtenção da curva de expansão: mede-se os valores de expansão do corpo de prova, a cada 24 horas, imerso por 4 dias e submetido a uma carga de 5lbs, que correspondente a sobrecarga de aproximadamente 2,5 polegadas de pavimento. A expansão é definida como a relação entre o aumento de altura do corpo de prova (expansão) e a sua altura inicial, expresso em porcentagem.
- medida da resistência à penetração: o corpo de prova é submetido à prensa para ser rompido através da penetração do pistão a uma velocidade de 1,27 mm/min. São anotadas as leituras para as penetrações de 0,63; 1,27; 1,90; 2,54; 3,17; 3,81; 4,44; 5,08; 6,35; 7,62; 8,89; 10,16; 11,43 e 12,70 mm, sendo que esta última leitura corresponde ao tempo de 10 minutos. A velocidade de penetração do pistão é controlada com o auxílio de um cronômetro e do acompanhamento dos valores da penetração registrados no relógio comparador fixado no pistão e com a haste apoiada no molde.

Para o cálculo do valor do Índice de Suporte Califórnia é adotado o maior dos valores obtidos para as pressões lidas (se a curva não apresenta inflexão) ou corrigidas nas penetrações de 2,54 mm e de 5,08 mm.

O valor do CBR é dado pela equação:

$$\text{CBR} = (\text{Pressão calculada (lida) ou corrigida} / \text{Pressão padrão}) \times 100$$



5. RESULTADOS

5.1. 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 1: Quadro com as porcentagens das sondagens a trado

ST-01				ST-02			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00	1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00	3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00	3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-03				ST-04			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,50	1,50	100,00	1ª	1,50	1,50	100,00
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	0,00	0,00
3ª	0,00	0,00	0,00	3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00	3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-05				ST-05 A			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,53	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,70
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,53	0,53	35,33	1ª	0,70	0,70	46,67
2ª	0,00	0,97	64,67	2ª	0,00	0,80	53,33
3ª	0,00	0,00	0,00	3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00	3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-06				ST-07			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50	PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,20	PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,52
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)	CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,20	1,50	100,00	1ª	0,52	0,52	34,67
2ª	0,00	0,00	0,00	2ª	0,00	0,98	65,33
3ª	0,00	0,00	0,00	3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00	3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-07 A			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,63
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,63	0,63	42,00
2ª	0,00	0,87	58,00
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)			0,75
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,75	0,75	50,00
2ª	0,00	0,75	50,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-08 A			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,50	0,50	33,33
2ª	0,00	1,00	66,67
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 DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,40
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,40	0,40	26,67
2ª	0,00	1,10	73,33
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-11 A			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,50	0,50	33,33
2ª	0,00	1,00	66,67
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-12			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,60
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,60	0,60	40,00
2ª	0,00	0,90	60,00
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-12 A			
PROFUNDIDADE DE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			0,50
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	0,50	0,50	33,33
2ª	0,00	1,00	66,67
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

ST-13			
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-14			
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-15			
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-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-17			
PROFUNDIDADE DE PROJETO (m)			1,50
PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m)			1,30
CATEGORIA	ESPESSURA (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	1,30	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-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

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 2: Quadro com as porcentagens das sondagens a trado

RESUMO TRADO			
PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m)			28,50
PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAJENS REALIZADAS (m)			23,68
CATEGORIA	ESPESSURA CAMPO (m)	ESPESSURA PROJ. (m)	PORCENTAGEM (%)
1ª	23,68	24,18	84,84
2ª	0,00	4,32	15,16
3ª	0,00	0,00	0,00
3ª SÃ	0,00	0,00	0,00

A seguir é apresentado o “Quadro Resumo das Sondagens” onde constam as informações a respeito da localização das sondagens e porcentagens de cada categoria dos materiais encontrados.

Quadro 3: 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
ST-01	9574220,00	553032,00	24,00	1,50	1,40	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-02	9574595,00	553434,00	31,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-03	9574913,00	553436,00	28,00	1,50	1,30	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-04	9574868,00	553081,00	29,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-05	9574665,00	552917,00	23,00	0,53	SECO	1,50	35,33%	64,67%	0,00%	0,00%
ST-05 A	9574667,00	552918,00	23,00	0,70	SECO	1,50	46,67%	53,33%	0,00%	0,00%
ST-06	9574602,00	552551,00	20,00	1,20	1,20	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-07	9574544,00	552400,00	27,00	0,52	SECO	1,50	34,67%	65,33%	0,00%	0,00%
ST-07 A	9574544,00	552402,00	27,00	0,63	SECO	1,50	42,00%	58,00%	0,00%	0,00%
ST-08	9574758,00	552376,00	17,00	0,75	SECO	1,50	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%
ST-08 A	9574758,00	552372,00	17,00	0,50	SECO	1,50	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%
ST-09	9574912,00	552535,00	16,00	1,50	1,45	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-10	9575105,00	552640,00	15,00	1,50	0,70	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-11	9574911,00	552279,00	22,00	0,40	SECO	1,50	26,67%	73,33%	0,00%	0,00%
ST-11 A	9574913,00	552279,00	22,00	0,50	SECO	1,50	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%
ST-12	9574883,00	552002,00	14,00	0,60	SECO	1,50	40,00%	60,00%	0,00%	0,00%
ST-12 A	9574881,00	552002,00	14,00	0,50	SECO	1,50	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%
ST-13	9575105,00	552198,00	17,00	1,50	1,41	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-14	9575274,00	552085,00	13,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-15	9575417,00	552360,00	13,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-16	9575643,00	552449,00	12,00	1,50	1,35	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-17	9575613,00	552209,00	12,00	1,30	0,93	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-18	9575837,00	552255,00	11,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ST-19	9576061,00	552228,00	11,00	1,50	SECO	1,50	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	-	-	-	26,13	-	-	-	-	-	-



5.2. RESULTADOS DOS ENSAIOS LABORATORIAIS

Os resultados dos ensaios realizados em laboratório foram apresentados no quadro a seguir.

Quadro 4: Quadro resumo dos ensaios laboratoriais

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS									
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ									
OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE									
FURO:		ST-01	ST-02 AM-1	ST-02 AM-2	ST-03 AM-1	ST-03 AM-2	ST-04		
PROFUNDIDADE:		0,70-1,50	0,40-0,80	0,80-1,50	0,30-0,90	0,90-1,50	0,80-1,50		
CARACTERIZAÇÃO	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		3/4"	100,0	100,0	100,0	91,2	100,0	100,0	
		3/8"	100,0	98,2	100,0	71,0	100,0	100,0	
		Nº4	98,4	94,7	97,8	54,6	98,6	100,0	
		Nº10	94,8	88,8	91,5	47,2	96,0	97,7	
		Nº40	80,7	74,2	71,5	41,0	71,5	85,4	
		Nº200	36,0	37,6	24,8	27,8	15,6	50,8	
	L.L.	29,8	31,9	21,0	24,5	NL	27,5		
	I.P.	13,0	13,9	4,6	9,7	NP	14,9		
I.G.	2	2	0	0	0	2			
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A-2-6	A-2-6	A-2-4	A-2-4	A-1-A	A-2-6		
COMPACTAÇÃO	E	I.S.C.	Energia	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	
			D. máx. (g/cm ³)	1,867	1,919	1,912	1,930	1,823	1,726
			M hot (%)	12,7	11,2	12,8	11,8	11,8	12,4
			I EXPANSÃO (%)	0,04	0,01	0,03	0,02	0,00	0,04
			N ISC (%)	15,8	32,6	19,6	37,3	23,0	26,3

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS								
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ								
OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE								
FURO:		ST-05	ST-06 AM-1	ST-06 AM-2	ST-07	ST-08	ST-09 AM-1	
PROFUNDIDADE:		0,50-0,53	0,40-1,10	1,10-1,20	0,30-0,50	0,40-0,75	0,20-0,70	
CARACTERIZAÇÃO	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		3/4"	91,4	100,0	100,0	100,0	93,7	100,0
		3/8"	73,5	100,0	100,0	89,5	84,3	100,0
		Nº4	58,3	98,7	97,8	79,8	74,3	98,6
		Nº10	53,2	96,3	93,9	71,6	67,8	96,5
		Nº40	42,3	75,5	71,5	60,2	54,0	80,0
		Nº200	8,6	9,4	30,9	34,1	38,4	34,4
	L.L.	NL	NL	30,6	29,8	28,3	28,0	
	I.P.	NP	NP	12,2	12,4	12,2	12,8	
I.G.	0	0	2	2	2	2		
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A-1-B	A-1-A	A-2-6	A-2-6	A-2-6	A-2-6	
COMPACTAÇÃO	E I.S.C.	Energia	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	
		D. máx. (g/cm ³)	1,948	1,870	1,896	1,938	1,861	1,909
		M hot (%)	10,9	11,0	11,8	10,5	10,4	10,5
		I EXPANSÃO (%)	0,00	0,04	0,05	0,03	0,02	0,05
		N ISC (%)	41,5	31,0	18,5	34,7	20,6	15,2

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS								
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ								
OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE								
FURO:		ST-09 AM-2	ST-10	ST-11	ST-12	ST-13	ST-14	
PROFUNDIDADE:		0,70-1,50	0,70-1,50	0,20-0,40	0,30-0,60	0,63-1,50	0,84-1,50	
CARACTERIZAÇÃO	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		3/4"	100,0	100,0	100,0	95,8	100,0	100,0
		3/8"	98,8	100,0	92,3	89,4	96,6	100,0
		Nº4	97,6	100,0	81,8	71,9	86,2	98,7
		Nº10	95,0	95,1	77,8	54,0	77,3	93,8
		Nº40	80,7	72,6	58,6	37,3	52,9	68,8
		Nº200	48,3	14,3	18,6	15,2	14,9	24,4
	L.L.	27,9	NL	NL	NL	NL	23,0	
	I.P.	14,3	NP	NP	NP	NP	8,9	
I.G.	2	0	0	0	0	0		
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A-2-6	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-2-4	
COMPACTAÇÃO	E I.S.C.	Energia	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	
		D. máx. (g/cm ³)	1,819	1,892	1,906	1,947	1,926	1,819
		M hot (%)	12,4	11,3	10,7	9,2	12,2	12,2
		I EXPANSÃO (%)	0,03	0,06	0,01	0,01	0,00	0,04
		N ISC (%)	16,2	13,1	35,6	43,2	29,3	16,7

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS							
CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ							
OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE							
FURO:		ST-15	ST-16	ST-17	ST-18	ST-19	
PROFUNDIDADE:		0,80-1,50	0,94-1,50	0,89-1,50	0,65-1,50	0,71-1,50	
CARACTERIZAÇÃO	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	100,0	98,7	100,0	100,0
		Nº4	99,4	100,0	93,0	100,0	100,0
		Nº10	94,8	99,4	89,7	99,4	99,3
		Nº40	71,9	93,9	68,8	83,9	93,5
		Nº200	36,9	83,3	40,9	18,0	81,9
	L.L.	28,2	44,5	26,5	NL	36,0	
	I.P.	12,0	23,7	12,1	NP	18,8	
I.G.	2	18	2	0	18		
CLASSIFICAÇÃO T.R.B.		A-2-6	A-7-5	A-2-6	A-1-A	A-7-5	
COMPACTAÇÃO	E I.S.C.	Energia	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária
		D. máx. (g/cm ³)	1,873	1,749	1,799	1,812	1,811
		M hot (%)	11,9	12,3	11,6	13,1	13,1
		I EXPANSÃO (%)	0,03	0,06	0,02	0,04	0,04
		N ISC (%)	23,3	10,4	25,8	8,7	12,2

O material ensaiado é predominantemente constituído de areia, argila e pedregulhos (Grupos A-1 e A-2 - Classificação HRB-AASHTO), sendo as amostras ST-16 e ST-19 de solos bastante argilosos (Grupo A-7-5 - Classificação HRB-AASHTO)

As amostras do grupo de classificação A-2 apresentaram plasticidade média, com índices entre 8,9 e 14,9, exceto pela amostra ST-02 AM-2, de índice 4,6 (baixa plasticidade). Aquelas do grupo A-1 não apresentaram tal característica, ao passo que as do grupo A-7-5 mostraram-se muito plásticas, com valores de 18,8 e 23,7.

O índice de grupo foi igual a zero para os materiais classificados como A-1-A, A-1-B e A-2-4, 2 para os de classificação A-2-6 e 18 para o grupo A-7-5.

Os resultados para o Índice de Suporte Califórnia variaram entre 8,7% e 43,2%, enquanto, para expansibilidade, ficaram entre 0,00% e 0,06%.

Tendo em vista as especificações estabelecidas pela NORMA DNIT 139/2010-ES para o material a ser utilizado em sub-base, $ISC \geq 20\%$, $expansão \leq 1\%$ e IG igual a zero, conclui-se que as amostras das sondagens ST-03 AM-1, ST-05, ST-06 AM-1, ST-11, ST-12, ST-13 atendem às características para tal utilização.

6. NORMAS DE REFERÊNCIA

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

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

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6457: “Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização”**. ABNT. Rio de Janeiro, 2016.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7180: “Solo – Determinação do limite de plasticidade”**. ABNT. Rio de Janeiro, 2016.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6459: “Solo – Determinação do limite de liquidez”**. ABNT. Rio de Janeiro, 2017.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7181: “Solo – Análise granulométrica”**. ABNT. Rio de Janeiro, 2017.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7182: “Solo – Ensaio de compactação”**. ABNT. Rio de Janeiro, 2016.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9895: “Solo – Índice de suporte Califórnia (ISC)”**. ABNT. Rio de Janeiro, 2017.

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

AMPLIAÇÃO DO SES – CONJUNTO PALMEIRAS – CE

TABELA DE LOCAÇÃO SONDAAGEM			
	COORDENADAS		ELEVAÇÕES
SONDAGENS	NORTE	ESTE	COTA
ST-01	9574220,0000	553032,0000	24,0000
ST-02	9574595,0000	553434,0000	31,0000
ST-03	9574913,0000	553436,0000	28,0000
ST-04	9574868,0000	553081,0000	29,0000
ST-05	9574665,0000	552917,0000	23,0000
ST-05 A	9574667,0000	552918,0000	23,0000
ST-06	9574602,0000	552551,0000	20,0000
ST-07	9574544,0000	552400,0000	27,0000
ST-07 A	9574544,0000	552402,0000	27,0000
ST-08	9574758,0000	552376,0000	17,0000
ST-08 A	9574758,0000	552372,0000	17,0000
ST-09	9574912,0000	552535,0000	16,0000
ST-10	9575105,0000	552640,0000	15,0000
ST-11	9574911,0000	552279,0000	22,0000
ST-11 A	9574913,0000	552279,0000	22,0000
ST-12	9574883,0000	552002,0000	14,0000
ST-12 A	9574881,0000	552002,0000	14,0000
ST-13	9575105,0000	552198,0000	17,0000
ST-14	9575274,0000	552085,0000	13,0000
ST-15	9575417,0000	552360,0000	13,0000
ST-16	9575643,0000	552449,0000	12,0000
ST-17	9575613,0000	552209,0000	12,0000
ST-18	9575837,0000	552255,0000	11,0000
ST-19	9576061,0000	552228,0000	11,0000

ANEXO II

LOCAÇÃO DAS SONDAgens

LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

AMPLIAÇÃO DO SES – CONJUNTO PALMEIRAS – CE

VISÃO GERAL



LOCAL DA SONDAGEM A TRADO / COLETA



 LOCAL DA SONDAGEM A TRADO / COLETA



 LOCAL DA SONDAGEM A TRADO / COLETA



 LOCAL DA SONDAGEM A TRADO / COLETA

ANEXO III

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO ST-01
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 24,00 COORD. N: 9574220,00 E: 553032,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05			
	[Symbol]	0,08	CAPA ASFÁLTICA.		
	[Symbol]	0,70	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
	[Symbol]	1,50	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)	1,40	TC
			ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, 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.		
				N.A. FINAL: 25/05/2020 : 1,40m	

OBS.:

LEGENDAS:





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

	FOLHA:	01	TRABALHO N°:	RL 224.49	DESENHISTA:	ISADORA M.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA:	1/100	DATA:	24/06/2020	SONDADOR:	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO ST-02
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 31,00 COORD. N: 9574595,00 E: 553434,00


INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,03	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
		0,40	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		0,80	SILTE ARENOSO COM PEDREGULHOS, COR AMARELO. (Solo de 1ª categoria)		1,50
		1,50	AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS, 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.		

N.A. = SECO EM 25/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:

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

 TORRES GEOTECNIA	FOLHA: 01	TRABALHO N°: RL 224.49	DESENHISTA: ISADORA M.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DATA: 24/06/2020	SONDADOR: LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO	ST-03
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 28,00 COORD. N: 9574913,00 E: 553436,00	

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	0,05				
	0,08		CAPA ASFÁLTICA.		
	0,30		CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
	0,90		BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)	1,30	TC
	1,50		ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, COR AMARELA. (Solo de 1ª categoria)		1,50
			AREIA SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		
			LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.		

N.A. FINAL: 25/05/2020 : 1,30m

OBS.:

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

	FOLHA:	01	TRABALHO N°:	RL 224.49	DESENHISTA:	ISADORA M.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA:	1/100	DATA:	24/06/2020	SONDADOR:	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	SONDAÇÃO À TRADO ST-04 INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020 COTA: 29,00 COORD. N: 9574868,00 E: 553081,00
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	●	0,05			
	●	0,08	CAPA ASFÁLTICA.		
	●	0,80	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
	●	1,50	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
			ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, COR VARIEGADA. (Solo de 1ª categoria)		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 25/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:


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

	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	




**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO	ST-05
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 23,00 COORD. N: 9574665,00 E: 552917,00	

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05			
		0,08	CAPA ASFÁLTICA.		TC 0,53
		0,50	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
		0,53	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
			AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA E VERMELHA. (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 25/05/2020	

OBS.:

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


	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS
 LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE


SONDAGEM À TRADO ST-05 A
 INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020
 COTA: 23,00 COORD. N: 9574667,00 E: 552918,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05			
		0,08	CAPA ASFÁLTICA.		
		0,50	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		TC 0,70
		0,70	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
			AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA E VERMELHA. (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 25/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:
 ATERRAMENTO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - 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 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO	ST-06
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 20,00 COORD. N: 9574602,00 E: 552551,00	


INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05			
		0,08	CAPA ASFÁLTICA.		
		0,40	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		TC
		1,10	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)	1,20	1,20
		1,20	AREIA FINA A MÉDIA, COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		
			ARGILA ARENO-SILTOSA, COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)		
			DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.		

N.A. FINAL: 25/05/2020 : 1,20m

OBS.:

LEGENDAS:

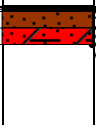
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO	ST-07
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 25/05/2020 TÉRMINO: 25/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 27,00 COORD. N: 9574544,00 E: 552400,00	

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05 0,08 0,30 0,52	<p>CAPA ASFÁLTICA.</p> <p>CALÇAMENTO POLIÉDRICO.</p> <p>BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)</p> <p>ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, MICÁCEA, COR VERMELHA. (Solo de 1ª categoria)</p> <p>IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.</p>		TC 0,52
				N.A. = SECO EM 25/05/2020	

OBS.:

LEGENDAS:

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

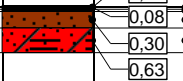
	FOLHA: 01	TRABALHO N°: RL 224.49	DESENHISTA: ISADORA M.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DATA: 24/06/2020	SONDADOR: LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS
 LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

SONDAGEM À TRADO ST-07 A
 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
 COTA: 27,00 COORD. N: 9574544,00 E: 552402,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05 0,08 0,30 0,63	<p>CAPA ASFÁLTICA.</p> <p>CALÇAMENTO POLIÉDRICO.</p> <p>BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)</p> <p>ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, MICÁCEA, COR VERMELHA. (Solo de 1ª categoria)</p> <p>IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.</p>		TC 0,63
				N.A. = SECO EM 26/05/2020	

OBS.:

LEGENDAS:
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - 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 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAEM À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	SONDAEM À TRADO ST-08 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020 COTA: 17,00 COORD. N: 9574758,00 E: 552376,00
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05			
		0,08	CAPA ASFÁLTICA.		
		0,40	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		TC 0,75
		0,75	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
			ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, COR VERMELHA. (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 26/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:


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

	FOLHA:	01	TRABALHO N°:	RL 224.49	DESENHISTA:	ISADORA M.	ANÁLISE:
	ESCALA:	1/100	DATA:	24/06/2020	SONDADOR:	LAÉCIO	

**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS
 LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE


SONDAÇÃO À TRADO ST-08 A
 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
 COTA: 17,00 COORD. N: 9574758,00 E: 552372,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05			
		0,08	CAPA ASFÁLTICA.		
		0,40	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		TC 0,50
		0,50	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
			ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, COR VERMELHA. (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 26/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - 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 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS
 LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE


SONDAGEM À TRADO ST-09
 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
 COTA: 16,00 COORD. N: 9574912,00 E: 552535,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05 0,08 0,20 0,70 1,50	CAPA ASFÁLTICA. CALÇAMENTO POLIÉDRICO. BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) AREIA SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA. (Solo de 1ª categoria) ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA. (Solo de 1ª categoria)	1,45	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. FINAL: 26/05/2020 : 1,45m

OBS.:

LEGENDAS:
 ATERRAMENTO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - 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 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	SONDAGEM À TRADO ST-10 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020 COTA: 15,00 COORD. N: 9575105,00 E: 552640,00
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	0,05				
	0,08		CAPA ASFÁLTICA.		
	0,70		CALÇAMENTO POLIÉDRICO.	0,70	TC
	1,50		BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		1,50
			AREIA SILTOSA (areia fina a média) COM PEDREGULHOS, 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.		

N.A. INICIAL: SECO
N.A. FINAL: 26/05/2020 : 0,70m

OBS.:

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

	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS
 LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

SONDAGEM À TRADO ST-11
 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
 COTA: 22,00 COORD. N: 9574911,00 E: 552279,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05	CAPA ASFÁLTICA.		0,00
		0,08	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
		0,20	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
		0,40	ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR VARIEGADA. (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 26/05/2020					

OBS.:

LEGENDAS:
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - 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 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS
 LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

SONDAÇÃO À TRADO ST-11 A
 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
 COTA: 22,00 COORD. N: 9574913,00 E: 552279,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,05 0,08 0,20 0,50	<p>CAPA ASFÁLTICA.</p> <p>CALÇAMENTO POLIÉDRICO.</p> <p>BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)</p> <p>ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR VARIEGADA. (Solo de 1ª categoria)</p> <p>IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.</p>		TC 0,50
				N.A. = SECO EM 26/05/2020	

OBS.:

LEGENDAS:
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - 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 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS
 LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE


SONDAGEM À TRADO ST-12
 INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
 COTA: 14,00 COORD. N: 9574883,00 E: 552002,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,03			
		0,30	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
		0,60	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC 0,60
			ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA COM VEIOS AMARELOS. (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 26/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - 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 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO ST-12 A
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 14,00 COORD. N: 9574883,00 E: 552002,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		<div style="margin-bottom: 5px;">0,03</div> <div style="margin-bottom: 5px;">0,30</div> <div style="margin-bottom: 5px;">0,50</div>	<p>CALÇAMENTO POLIÉDRICO.</p> <hr/> <p>BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)</p> <hr/> <p>ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA COM VEIOS AMARELOS. (Solo de 1ª categoria)</p> <hr/> <p>IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.</p>	N.A. = SECO EM 26/05/2020	TC 0,50

OBS.:

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

 TORRES GEOTECNIA	FOLHA:	01	TRABALHO N°:	RL 224.49	DESENHISTA:	ISADORA M.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA:	1/100	DATA:	24/06/2020	SONDADOR:	LAÉCIO	

**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO ST-13
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 17,00 COORD. N: 9575105,00 E: 552198,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	0,05				
	0,08		CAPA ASFÁLTICA.		
	0,25		CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
	0,63		BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)	1,41	TC
	1,50		AREIA COM ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COM POUCA MICA, COR VARIEGADA. (Solo de 1ª categoria)		1,50
<p>LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.</p>					

N.A. FINAL: 26/05/2020 : 1,41m

OBS.:



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

	FOLHA: 01	TRABALHO N°: RL 224.49	DESENHISTA: ISADORA M.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DATA: 24/06/2020	SONDADOR: ELIEUDO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO	ST-14
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 13,00 COORD. N: 9575274,00 E: 552085,00	


INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,84	SILTE ARENOSO COM ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		1,50	ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA ESCURO. (Solo de 1ª categoria)		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 26/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:

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

	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	ELIEUDO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO	ST-15
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 13,00 COORD. N: 9575417,00 E: 552360,00	

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,03	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
		0,21	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		0,80	AREIA COM ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COR CINZA. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		1,50
		1,50	ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR VARIEGADA. (Solo de 1ª categoria)		
			LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.		
				N.A. = SECO EM 26/05/2020	

OBS.:

LEGENDAS:

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

	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	LAÉCIO	

**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO	ST-16
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 12,00 COORD. N: 9575643,00 E: 552449,00	


INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,03	CALÇAMENTO POLIÉDRICO.		
		0,21	BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR CINZA. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		TC
		0,94			
		1,50	SILTE ARENOSO COM ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COR MARROM AMARELADO. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)	1,35	1,50
			ARGILA ARENOSA, COM MATÉRIA ORGÂNICA, COR CINZA ESCURO. (Solo de 1ª categoria)		
			LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO.		

N.A. FINAL: 26/05/2020 : 1,35m

OBS.:

LEGENDAS:

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

	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	ELIEUDO	



**PERFIL DE SONDAGEM À TRADO
(NBR 9603/86)**


CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAGEM À TRADO ST-17
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 12,00 COORD. N: 9575613,00 E: 552209,00

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,89	SILTE ARENOSO COM ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)	0,93	TC
		1,30	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA ESCURO. (Solo de 1ª categoria) </div> <p>DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.</p>	—	1,30
				N.A. FINAL: 26/05/2020 : 0,93m	

OBS.:

LEGENDAS:



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

 TORRES GEOTECNIA	FOLHA: 01	TRABALHO N°: RL 224.49	DESENHISTA: ISADORA M.	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DATA: 24/06/2020	SONDADOR: ELIEUDO	



**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO ST-18
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 11,00 COORD. N: 9575837,00 E: 552255,00


INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		0,65	SILTE ARENOSO, COR MARROM AMARELADO. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)		
		1,50	ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, COR CINZA ESCURO. (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 26/05/2020

OBS.:

LEGENDAS:

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

 TORRES GEOTECNIA	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	ELIEUDO	




**PERFIL DE SONDAÇÃO À TRADO
(NBR 9603/86)**

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	SONDAÇÃO À TRADO	ST-19
OBRA: AMPLIAÇÃO DO SES - CONJUNTO PALMEIRAS	INÍCIO: 26/05/2020 TÉRMINO: 26/05/2020	
LOCAL: MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE	COTA: 11,00 COORD. N: 9576061,00 E: 552228,00	

INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
	[Símbolo]	0,35	<p>AREIA COM ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)</p> <p>SILTE ARENOSO, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria)</p> <p>ARGILA ARENOSA, COM MATÉRIA ORGÂNICA, COR CINZA ESCURO. (Solo de 1ª categoria)</p> <p>LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO.</p>	N.A. = SECO EM 26/05/2020	
	[Símbolo]	0,71			TC
	[Símbolo]	1,50			1,50

OBS.:

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

	FOLHA:	TRABALHO N°:	DESENHISTA:	ANÁLISE:
	01	RL 224.49	ISADORA M.	
	ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	1/100	24/06/2020	ELIEUDO	

