

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Aquiraz - CE

Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água do Porto das Dunas para execução do Remanescente de Obra, e Reexecução de Adutora e Redes do SAA ao longo da CE-025, na Região do Porto das Dunas

VOLUME IV
Relatório de Geotecnia

Cagece

DEZEMBRO/2021



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ E DA TORRES GEOTECNIA
Produto: Readequação do Projeto Básico de Geotecnia de
Abastecimento de Água do Porto das Dunas no Município
de Aquiraz/ CE

Gerente de Projetos de Engenharia

Eng^a. Raul Marchesi de Camargo Neves

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng^o. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng^o. Antônio Agnaldo Araujo Mendes

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng^o. Humberto Oliveira Pontes Nunes

Equipe Geotecnia Cagece

Elisio Vieira Filho

Responsáveis Técnicos da Torres Geotecnia

Eng^o. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes

Eng^o. Rogério Avelar Marinho

Sala Técnica da Torres Geotecnia

Marlon Henrique Maia

Isadora Magalhães

Edição Final

Rafaela da Costa Viana

Patricia Rodrigues da Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva



Sondagem



TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE



Assunto:

RL 224.65 - Serviços de Sondagem para implantação da adutora AAT - Porto das Dunas no município de Aquiraz - CE

Produto:

VOLUME ÚNICO

RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO E TRADO

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO
GOMES:21417164700
700

Assinado de forma digital
por DIRCEU ANTONIO DE
CARVALHO
GOMES:21417164700
Dados: 2020.11.25
13:57:55 -03'00'

Novembro/2020

Equipe de Geotecnia (TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA)

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

Eng° Rogério Avelar Marinho (CREA: 12414/D)

Sala Técnica: Marlon Henrique Maia – Diretor Técnico

Sala Técnica: Isadora Magalhães – Desenhista Técnico

APRESENTAÇÃO

A Torres Geotecnia e Estruturas Metálicas Ltda, empresa contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, para a realização serviços de sondagem a Percussão e Trado para implantação da adutora AAT - Porto das Dunas no município de Aquiraz - CE, contrato nº 54/2019 – DJU – CAGECE.

O relatório é constituído de volume único, sendo:

Relatório Técnico dos serviços de Sondagem para identificação das categorias e tensões admissíveis dos solos nas áreas das estruturas para implantação da adutora AAT - Porto das Dunas no município de Aquiraz - CE. Este relatório consta os seguintes elementos:

- Relatório Técnico de sondagem.
- Anexo I: Dados Topográficos.
- Anexo II: Planta de Locação das Sondagens.
- Anexo III: Perfis Geológicos Geotécnicos (Percussão e Trado).
- Anexo IV: Registro Fotográfico.
- Anexo V: ART.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 5 |
| 2. OBJETIVO | 5 |
| 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL | 6 |
| 4. METODOLOGIA UTILIZADA | 6 |
| 4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO..... | 6 |
| 4.2. SONDAGEM A TRADO | 7 |
| 5. RESULTADOS | 9 |
| 5.1. RESULTADOS DAS SONDAGENS A PERCUSSÃO | 9 |
| 5.2. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO | 12 |
| 6. NORMAS DE REFERÊNCIA | 14 |

ANEXO I: DADOS TOPOGRÁFICOS

ANEXO II: LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

ANEXO III: PERFIS GEOLÓGICOS GEOTÉCNICOS

ANEXO IV: REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO V: ART



1. INTRODUÇÃO

Prezados Senhores,

Atendendo ao solicitado por V.Sas, apresentamos no presente relatório, os resultados das **sondagens a percussão e trado** realizadas a fim de subsidiar a implantação da adutora AAT - Porto das Dunas no município de Aquiraz - CE.

Os serviços de sondagem foram executados conforme metodologias estabelecidas pela NBR 6484/2001 e pela NBR 9603/2015, além de utilizar a terminologia, simbologia e convecção gráfica dos solos definidas pelas NBR 6502/1995 e NBR 13441/1995.

O cálculo das porcentagens e classificação dos materiais sondados quanto à sua categoria foram baseados na SPO-011, norma interna da Contratante referente a Estudos Geotécnicos.

São apresentados neste volume o Parecer Técnico das categorias dos solos e das tensões admissíveis dos solos na área onde serão construídas as estruturas da AAT, registro fotográfico, anotação de responsabilidade técnica e peças gráficas contendo a locação dos furos de sondagem realizados.

2. OBJETIVO

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

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

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

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



3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS GEOTÉCNICAS DO LOCAL

De acordo com a Companhia de Produção de Recursos Minerais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil, no município de Aquiraz pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e depósitos aluvionares.

O embasamento gnáissico-migmatítico, pré-cambriano, ocorre em áreas restritas do município. O quadro geológico é dominado por sedimentos areno-argilosos, com níveis conglomeráticos, de idade tércio-quadernária, pertencentes à Formação Barreiras, além de depósitos eólicos formados por areias de paleodunas e dunas recentes do Quaternário. Ocorrem ainda coberturas aluvionares, quadernárias, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

4. METODOLOGIA UTILIZADA

4.1. SONDAGEM A PERCUSSÃO

Na referida investigação foram executados **08 furos de sondagem a percussão**, totalizando **36,00 metros** de perfuração.

Os resultados são apresentados em forma de seções geológicas geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados.

O processo de cravação do amostrador consiste em quedas sucessivas do martelo, padronizado com massa de ferro de 65 kg, em queda livre da altura de 0,75 m, até se atingir a penetração de 0,45 m, anotando-se o número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 m, conforme orientação da Norma Brasileira NBR 6484/2001.

Após cada rotina de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo, que é imediatamente acondicionada em recipiente hermético de dimensões que permitam receber pelo menos um cilindro de solo. O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros:

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

O índice de resistência a penetração, abreviado por N, é expresso pela soma do número de golpes requeridos para a segunda e a terceira etapas de penetração de 0,15 m, ou seja, o número de golpes correspondentes a cravação do amostrador nos 0,30 m finais, dos 0,45 m totais, estes valores são apresentados graficamente no perfil obtido através das inspeções

geológicas-geotécnicas. Por meio dos índices de resistência é classificada a compactidade (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo.

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

Os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo.

Através do ensaio de resistência à penetração, os valores dos índices de resistência a penetração obtidos dão uma indicação quanto à consistência (solos argilosos) ou estado de compactidade (solos arenosos) das camadas do solo investigadas e quanto a sua tensão admissível, como observado no quadro a seguir.

Quadro 1: Quadro de sondagem para classificação do solo

| QUADRO DE SONDAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO - SOLO | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|----------------------------|--------------|--------------------|
| AREIAS E SILTES ARENOSOS | | | ARGILAS E SILTES ARGILOSOS | | |
| Nº de Golpes | Compactidade | Kg/cm ² | Nº de Golpes | Consistência | Kg/cm ² |
| ≤ 4 | Fofa | 1,0 - 1,5 | ≤ 2 | Muito Mole | 0,25 |
| 5 a 8 | Pouco Compacta | 1,5 - 2,0 | 3 a 5 | Mole | 0,50 |
| 9 a 18 | Medianamente Compacta | 2,0 - 2,5 | 6 a 10 | Média | 1,00 |
| 19 a 40 | Compacta | 4,0 - 4,5 | 11 a 19 | Rija | 2,00 |
| >40 | Muito Compacta | >4,5 | >19 | Dura | 4,00 |

Fonte: ISF-207: Estudos Geotécnicos, DNIT.

4.2. SONDAGEM A TRADO

Na referida investigação foram executados **07 furos** de **sondagem a trado**, totalizando **14,00 metros** de perfuração.

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

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

As amostras são recolhidas a cada metro em caso de material homogêneo e quando houver mudança do tipo de material no transcorrer do metro perfurado, devem ser coletadas amostras

dos diferentes tipos de materiais. A coleta é feita ao longo da escavação, as amostras amolgadas são depositadas a sombra, separadas e colocadas sobre uma lona plástica de modo a evitar sua contaminação com o solo superficial do terreno. O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros:

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

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

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



5. RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DAS SONDAgens A PERCUSSÃO

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

Quadro 2: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão da ÁREA DE RESERVAÇÃO

| SP-01 | | | | SP-02 | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 |
| CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 4,50 | 4,50 | 100,00 | 1ª | 4,50 | 4,50 | 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 |

| SP-03 | | | | SP-04 | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 |
| CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 4,50 | 4,50 | 100,00 | 1ª | 4,50 | 4,50 | 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 |

| SP-05 | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 |
| CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 4,50 | 4,50 | 100,00 |
| 2ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª SÃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Quadro 3: Quadro com as porcentagens das sondagens a percussão da TRAVESSIA

| SP-01 | | | | SP-02 | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 |
| CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 4,50 | 4,50 | 100,00 | 1ª | 4,50 | 4,50 | 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 |

| SP-03 | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 4,50 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 4,50 |
| CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 4,50 | 4,50 | 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 4: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a percussão da ÁREA DE RESERVAÇÃO

| RESUMO PERCUSSÃO | | | |
|---|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m) | | | 22,50 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m) | | | 22,50 |
| CATEGORIA | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 22,50 | 22,50 | 100,00 |
| 2ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª SÃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Quadro 5: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens percussão da TRAVESSIA

| RESUMO PERCUSSÃO | | | |
|---|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m) | | | 13,50 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m) | | | 13,50 |
| CATEGORIA | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 13,50 | 13,50 | 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 seguir é apresentado o “Quadro Resumo das Sondagens” onde constam as informações a respeito das taxas admissíveis na profundidade requerida em projeto, a localização das sondagens e porcentagens de cada categoria dos materiais encontrados.

Quadro 6: Quadro resumo das sondagens

| QUADRO RESUMO DAS SONDAJENS À PERCUSSÃO | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------|----------|------------------|--------|---|-------------------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| Dados de Campo | | | | | | Categoria e % dos materiais | | | | | |
| Sondagem | Coordenadas UTM | | Elevação | Profundidade (m) | NA (m) | Tensão Admissível (Kg/cm ²) | Profundidade de projeto | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | |
| | Norte | Este | | | | | | | | Branda | Sã |
| ÁREA DE RESERVAÇÃO | | | | | | | | | | | |
| SP-01 | 9578398,00 | 563443,00 | 20,00 | 4,50 | SECO | 2,00-2,50 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SP-02 | 9578426,00 | 563450,00 | 19,00 | 4,50 | SECO | 2,00-2,50 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SP-03 | 9578411,00 | 563485,00 | 20,00 | 4,50 | SECO | 2,00-2,50 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SP-04 | 9578419,00 | 563523,00 | 20,00 | 4,50 | SECO | 1,50-2,00 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SP-05 | 9578401,00 | 563518,00 | 20,00 | 4,50 | SECO | 1,50-2,00 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TRAVESSIA | | | | | | | | | | | |
| SP-01 | 9578368,00 | 563295,00 | 20,00 | 4,50 | SECO | 1,50-2,00 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SP-02 | 9578376,00 | 563333,00 | 20,00 | 4,50 | SECO | 2,00-2,50 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SP-03 | 9578380,00 | 563365,00 | 20,00 | 4,50 | SECO | 2,00-2,50 | 4,50 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TOTAL | - | - | - | 36,00 | - | - | - | - | - | - | - |

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

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

5.2. RESULTADOS DAS SONDAGENS A TRADO

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

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

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

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

| ST-05 | | | | ST-06 | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 2,00 | PROFUNDIDADE DE PROJETO (m) | | | 2,00 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 2,00 | PROFUNDIDADE TOTAL DO FURO (m) | | | 2,00 |
| CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) | CATEGORIA | ESPESSURA (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 2,00 | 2,00 | 100,00 | 1ª | 2,00 | 2,00 | 100,00 |
| 2ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª SÃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3ª SÃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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

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

Quadro 8: Quadro resumo com as porcentagens totais das sondagens a trado da AAT

| RESUMO TRADO | | | |
|---|---------------------|---------------------|-----------------|
| PROFUNDIDADE TOTAL DE PROJETO (m) | | | 14,00 |
| PROFUNDIDADE TOTAL DAS SONDAgens REALIZADAS (m) | | | 14,00 |
| CATEGORIA | ESPESSURA CAMPO (m) | ESPESSURA PROJ. (m) | PORCENTAGEM (%) |
| 1ª | 14,00 | 14,00 | 100,00 |
| 2ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3ª SÃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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

Quadro 15: Quadro resumo das sondagens a trado

| QUADRO RESUMO DAS SONDAgens A TRADO | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------|----------|---------------------|--------|----------------------------|---------|-------|--------|-------|
| Dados de Campo | | | | | | | | | | |
| Sondagem m | Coordenadas UTM | | Elevação | Profundidade (m) | NA (m) | Profundidade de projeto | 1ª | 2ª | 3ª | |
| | Norte | Este | | | | | | | Branda | Sã |
| ST-01 | 9578878,00 | 562636,00 | 10,00 | 2,00 | SECO | 2,00 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ST-02 | 9578622,00 | 562585,00 | 10,00 | 2,00 | SECO | 2,00 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ST-03 | 9578547,00 | 562837,00 | 16,00 | 2,00 | SECO | 2,00 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ST-04 | 9578448,00 | 563104,00 | 15,00 | 2,00 | SECO | 2,00 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ST-05 | 9578172,00 | 563340,00 | 24,00 | 2,00 | SECO | 2,00 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ST-06 | 9577976,00 | 563347,00 | 22,00 | 2,00 | SECO | 2,00 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ST-07 | 9577775,00 | 563353,00 | 18,00 | 2,00 | SECO | 2,00 | 100,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TOTAL | - | - | - | 14,00 | - | - | - | - | - | - |

6. NORMAS DE REFERÊNCIA

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

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6484: Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio**. ABNT. Rio de Janeiro, 2001.

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

E utiliza a seguinte norma em complemento, para auxiliar:

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

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

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

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

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

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

ANEXO I

DADOS TOPOGRÁFICOS



DADOS TOPOGRÁFICOS

SAA – IMPLANTAÇÃO ADUTORA – AAT – PORTO DAS DUNAS – AQUIRAZ – CE

| TABELA DE LOCAÇÃO SONDAAGEM | | | |
|------------------------------------|--------------------|-------------|------------------|
| | COORDENADAS | | ELEVAÇÕES |
| SONDAGENS | NORTE | ESTE | COTA |
| ÁREA DE RESERVAÇÃO | | | |
| SP-01 | 9578398,0000 | 563443,0000 | 20,0000 |
| SP-02 | 9578426,0000 | 563450,0000 | 19,0000 |
| SP-03 | 9578411,0000 | 563485,0000 | 20,0000 |
| SP-04 | 9578419,0000 | 563523,0000 | 20,0000 |
| SP-05 | 9578401,0000 | 563518,0000 | 20,0000 |
| TRAVESSIA | | | |
| SP-01 | 9578368,0000 | 563295,0000 | 20,0000 |
| SP-02 | 9578376,0000 | 563333,0000 | 20,0000 |
| SP-03 | 9578380,0000 | 563365,0000 | 20,0000 |
| ADUTORA – AAT | | | |
| ST-01 | 9578878,0000 | 562636,0000 | 10,0000 |
| ST-02 | 9578622,0000 | 562585,0000 | 10,0000 |
| ST-03 | 9578547,0000 | 562837,0000 | 16,0000 |
| ST-04 | 9578448,0000 | 563104,0000 | 15,0000 |
| ST-05 | 9578172,0000 | 563340,0000 | 24,0000 |
| ST-06 | 9577976,0000 | 563347,0000 | 22,0000 |
| ST-07 | 9577775,0000 | 563353,0000 | 18,0000 |

ANEXO II

LOCAÇÃO DAS SONDAgens



LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

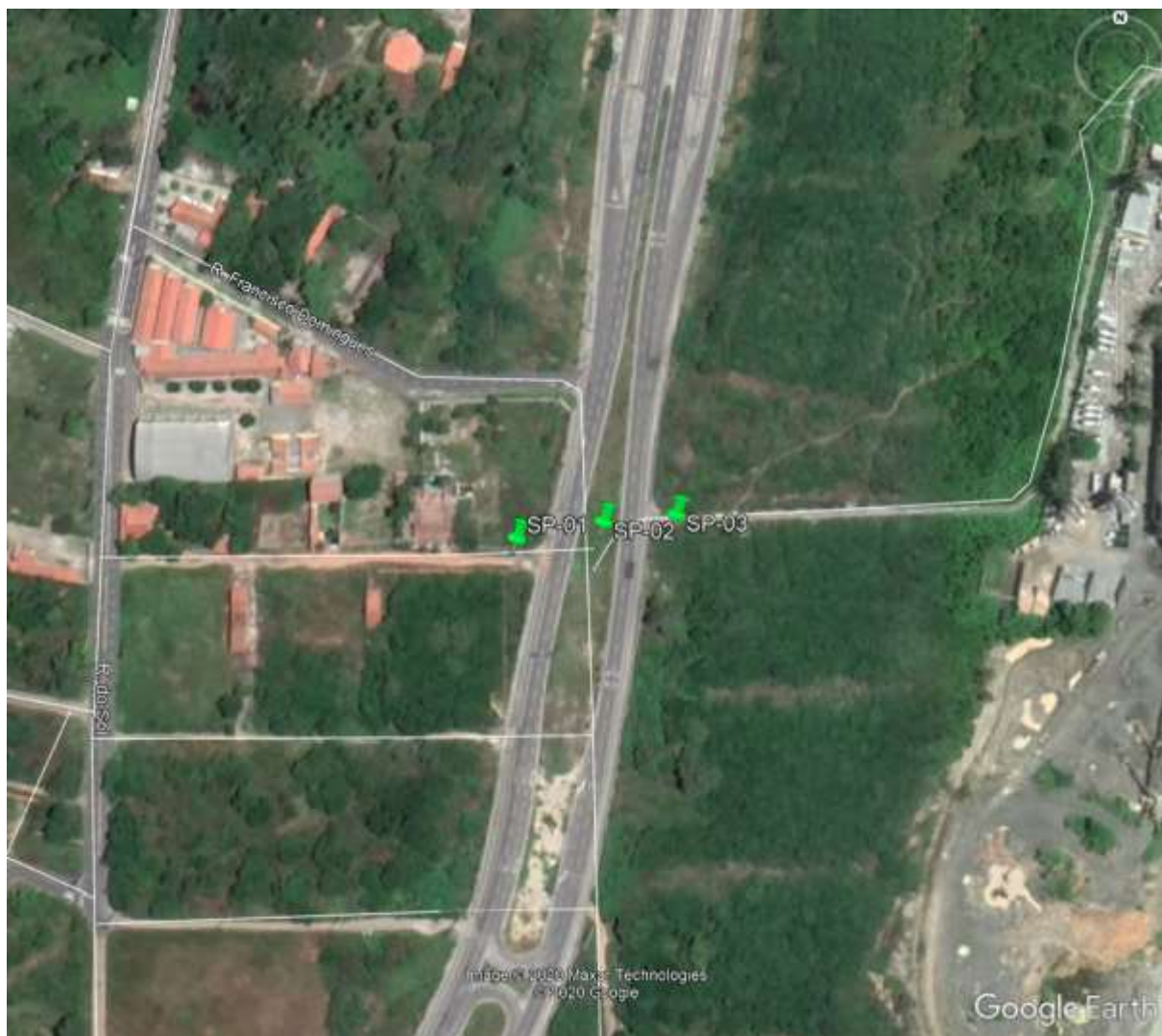
SAA- ADUTORA – AAT- PORTO DAS DUNAS – CE

ÁREA DE RESERVAÇÃO



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

TRAVESSIA



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

ANEXO III

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS



SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: ÁREA DE RESERVAÇÃO - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SPT-01**
 INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020
 COTA: 20,00 COORD. N: 9578398,00 E: 563443,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | | | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|--------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|------------------|---|--|--------------|--------|
| | | SPT | DESCRIZAÇÃO DO MATERIAL | | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg | | | | Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | |
| | 1,00 | 2 | 3 | 3 | 6 | SOLO COLUVIONAR | 4,50 | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM AMARELADO, NÃO PLÁSTICO, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | N.A. | TC | |
| | 2,00 | 3 | 3 | 3 | 6 | | | | | | |
| | 3,00 | 3 | 4 | 3 | 7 | | | | | | |
| | 4,00 | 3 | 4 | 5 | 9 | | | | | | |
| LIMITE DA SONDEGEM | | | | | | | | NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | | |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---------|-------------|--------------|---|----------|
| | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: ÁREA DE RESERVAÇÃO - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SPT-02**
 INÍCIO: 06/11/2020 TÉRMINO: 06/11/2020
 COTA: 19,00 COORD. N: 9578426,00 E: 563450,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | | | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------|--------------|---|-----------------------|---|---|-------------------------|------------------|----------------------------|---|---------------------------|--------|
| | | SPT | DESCRİÇÃO DO MATERIAL | | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | | | | | |
| | 1,00 | 2 | 3 | 3 | 6 | SOLO COLUVIONAR | 4,50 | 00 01 02 03 | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM AMARELADO, NÃO PLÁSTICO, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | N.A. = SECO EM 07/11/2020 | TC |
| | 2,00 | 3 | 4 | 3 | 7 | | | | | | 1,00 |
| | 3,00 | 4 | 4 | 5 | 9 | | | | | | |
| | 4,00 | 4 | 5 | 7 | 12 | | | | | | |
| | 5,00 | LIMITE DA SONDEGEM | | | | | | | | | |
| | 6,00 | NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | | | | | | | | |
| | 7,00 | | | | | | | | | | |
| | 8,00 | | | | | | | | | | |
| | 9,00 | | | | | | | | | | |
| | 10,00 | | | | | | | | | | |
| | 11,00 | | | | | | | | | | |
| | 12,00 | | | | | | | | | | |
| | 13,00 | | | | | | | | | | |
| | 14,00 | | | | | | | | | | |
| | 15,00 | | | | | | | | | | |
| | 16,00 | | | | | | | | | | |
| | 17,00 | | | | | | | | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | | | |
| | 19,00 | | | | | | | | | | |
| | 20,00 | | | | | | | | | | |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - 30 cm FINAIS - - - - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO
 ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---------|-------------|--------------|---|----------|
| | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: ÁREA DE RESERVAÇÃO - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-03


INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020
 COTA: 20,00 COORD. N: 9578411,00 E: 563485,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | | | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|----------------------|--------------|---|---|---|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|--------------|--------|
| | | DESCRICÃO DO MATERIAL | | | | | | | | | |
| 10 20 30 40 | 1,00 | 2 | 2 | 3 | 5 | SOLO COLUVIONAR | 00 | | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | |
| | 2,00 | 3 | 3 | 3 | 6 | | 01 | | | | |
| | 3,00 | 3 | 4 | 4 | 8 | | 02 | | | | |
| | 4,00 | 4 | 4 | 5 | 9 | | 03 | 4,50 | | | |
| | 5,00 | LIMITE DA SONDAGEM | | | | | | | | | |
| | 6,00 | NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | | | | | | | | |
| | 7,00 | | | | | | | | | | |
| | 8,00 | | | | | | | | | | |
| | 9,00 | | | | | | | | | | |
| | 10,00 | | | | | | | | | | |
| | 11,00 | | | | | | | | | | |
| | 12,00 | | | | | | | | | | |
| | 13,00 | | | | | | | | | | |
| | 14,00 | | | | | | | | | | |
| | 15,00 | | | | | | | | | | |
| | 16,00 | | | | | | | | | | |
| | 17,00 | | | | | | | | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | | | |
| | 19,00 | | | | | | | | | | |
| | 20,00 | | | | | | | | | | |

N.A. = SECO EM 06/11/2020

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS I - 30 cm FINAIS F - TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO - ATERRO - A - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---|-------------|--------------|---|----------|
|  | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |



SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: ÁREA DE RESERVAÇÃO - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SPT-04**
 INÍCIO: 06/11/2020 TÉRMINO: 06/11/2020
 COTA: 20,00 COORD. N: 9578419,00 E: 563523,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | | | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------|--------------|---|-----------------------|---|---|-------------------------|------------------|----------------------------|--|---------------------------|------------|
| | | SPT | DESCRİÇÃO DO MATERIAL | | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | | | | | |
| | 1,00 | 4 | 4 | 5 | 9 | ATERRO | 00 01 | 1,50 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | N.A. = SECO EM 07/11/2020 | TC 1,00 |
| | 2,00 | 2 | 3 | 2 | 5 | SOLO COLUVIONAR | 02 | 4,50 | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM, POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | | |
| | 3,00 | 2 | 3 | 3 | 6 | | 03 | | | | |
| | 4,00 | 3 | 4 | 3 | 7 | | | | | | |
| | 5,00 | LIMITE DA SONDAGEM | | | | | | | | | |
| | 6,00 | NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | | | | | | | | |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|--------------------------------|-------------|--------------|--|----------|
| <p>TORRES GEOTECNIA</p> | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: ÁREA DE RESERVAÇÃO - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-05
 INÍCIO: 06/11/2020 TÉRMINO: 06/11/2020
 COTA: 20,00 COORD. N: 9578401,00 E: 563518,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | | | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|---|-------------------------|--|---|-------------|--------------|--------|
| | | SPT | DESCRÇÃO DO MATERIAL | | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | | | | | |
| | 1,00 | 1 | 2 | 2 | 4 | | 0,70 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria) | 1,00 | TC | |
| | 2,00 | 2 | 2 | 3 | 5 | | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM, FOFA A POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | | | | |
| | 3,00 | 2 | 2 | 2 | 4 | | | | | | |
| | 4,00 | 3 | 2 | 3 | 5 | | 4,50 | LIMITE DA SONDEGEM | | | |
| | 5,00 | | | | | | | NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | | |

N.A. = SECO EM 07/11/2020

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
| | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: TRAVESSIA - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-01

INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020
 COTA: 20,00 COORD. N: 9578368,00 E: 563295,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-----------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|--------------|------------|
| | | | SPT | | | | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | |
| DESCRIÇÃO DO MATERIAL | | | | | | | | | |
| | 0,65 | 1/15 2/15 2/15 | 4 | ATE RRO | 00 | 0,65 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria) | | TC 1,00 |
| | 1,00 | 2/15 2/15 2/15 | 4 | SOLO COLUVIONAR | 01 | | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM AMARELADO, FOFA A POUCO COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | | |
| | 2,00 | 2/15 3/15 2/15 | 5 | | 02 | | | | |
| 3,00 | 3/15 3/15 4/15 | 7 | | 03 | | | | | |
| 4,00 | | | | | | 4,50 | LIMITE DA SONDADEM | | |
| 5,00 | | | | | | | NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | |
| 6,00 | | | | | | | | | |
| 7,00 | | | | | | | | | |
| 8,00 | | | | | | | | | |
| 9,00 | | | | | | | | | |
| 10,00 | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | |
| 16,00 | | | | | | | | | |
| 17,00 | | | | | | | | | |
| 18,00 | | | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | | | | | |

N.A. = SECO EM 06/11/2020

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---------|-------------|--------------|---|----------|
| | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: TRAVESSIA - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT-02
 INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020
 COTA: 20,00 COORD. N: 9578376,00 E: 563333,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-----------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|--------------|------------|
| | | | SPT | | | | Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | | |
| DESCRIÇÃO DO MATERIAL | | | | | | | | | |
| | 1,00 | 1/15 2/15 2/15 | 4 | ATERRO | 00 | 1,50 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM ACINZENTADO, NÃO PLÁSTICA, FOFA. (Solo de 1ª categoria) | N.A. | TC 1,00 |
| | 2,00 | 2/15 2/15 3/15 | 5 | SOLO COLUVIONAR | 01 | 4,50 | AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM AMARELADO, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) | | |
| | 3,00 | 3/15 3/15 3/15 | 6 | | 02 | | | | |
| | 4,00 | 3/15 4/15 5/15 | 9 | | 03 | | | | |
| | 5,00 | | | | | | LIMITE DA SONDAGEM | | |
| | 6,00 | | | | | | NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | |
| | 7,00 | | | | | | | | |
| | 8,00 | | | | | | | | |
| | 9,00 | | | | | | | | |
| | 10,00 | | | | | | | | |
| | 11,00 | | | | | | | | |
| | 12,00 | | | | | | | | |
| | 13,00 | | | | | | | | |
| | 14,00 | | | | | | | | |
| | 15,00 | | | | | | | | |
| | 16,00 | | | | | | | | |
| | 17,00 | | | | | | | | |
| | 18,00 | | | | | | | | |
| | 19,00 | | | | | | | | |
| | 20,00 | | | | | | | | |

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
| | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |

N.A. = SECO EM 06/11/2020

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS
 LOCAL: TRAVESSIA - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO **SPT-03**
 INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020
 COTA: 20,00 COORD. N: 9578380,00 E: 563365,00

| GRÁFICO SPT | PROFUNDIDADE | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | | | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|------|--------------------------|-------------------------|------------------|--|--|--------------|--------|
| | | SPT | DESCRÇÃO DO MATERIAL | | | | | | | | |
| | 0,00 | - | - | - | - | A. | 0,40 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria) AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR MARROM AMARELADO, POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria) LIMITE DA SONDAGEM NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | - | TC 1,00 | |
| | 1,00 | 2/15 | 2/15 | 3/15 | 5 | SOLO COLUVIONAR | 0,80 | | | | |
| | 2,00 | 2/15 | 3/15 | 3/15 | 6 | | 1,20 | | | | |
| | 3,00 | 3/15 | 4/15 | 5/15 | 9 | 1,60 | | | | | |
| 4,00 | 4/15 | 6/15 | 7/15 | 13 | S. R. | 4,50 | | | | | |
| 5,00 | | | | | | | | | | | |
| 6,00 | | | | | | | | | | | |
| 7,00 | | | | | | | | | | | |
| 8,00 | | | | | | | | | | | |
| 9,00 | | | | | | | | | | | |
| 10,00 | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | | | | | | | | | | | |
| 12,00 | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | | | | | | | | | | | |
| 16,00 | | | | | | | | | | | |
| 17,00 | | | | | | | | | | | |
| 18,00 | | | | | | | | | | | |
| 19,00 | | | | | | | | | | | |
| 20,00 | | | | | | | | | | | |

N.A. = SECO EM 06/11/2020

OBS.:

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS - - - - - 30 cm FINAIS - - - - - TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---------|-------------|--------------|--|----------|
| | DATA: | TRABALHO Nº: | FOLHA: | ANÁLISE: |
| | 25/11/2020 | RL 224.65 | 01 | |
| ESCALA: | DESENHISTA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) | |
| 1/100 | ISADORA M. | ELIEUDO | | |

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

| | |
|--|---|
| CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | SONDAGEM À TRADO ST-01 |
| OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS | INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020 |
| LOCAL: AAT - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE | COTA: 10,00 COORD. N: 9578878,00 E: 562636,00 |

| INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------------------|------------------|----------------------------|---|--------------|--------|
| | | 0,19 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COM DETRITOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) | | |
| | | 0,96 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) | | TC |
| | | 2,00 | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria) | | 2,00 |
| | | | LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO. | | |

N.A. = SECO EM 05/11/2020

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 224.65 | DESENHISTA: | ISADORA M. |
| | ESCALA: | 1/100 | DATA: | 25/11/2020 | SONDADOR: | ELIEUDO |
| | | | | | | ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) |

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


| | |
|--|---|
| CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | SONDAGEM À TRADO ST-02 |
| OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS | INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020 |
| LOCAL: AAT - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE | COTA: 10,00 COORD. N: 9578622,00 E: 562585,00 |

| INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------------------|------------------|----------------------------|---|--------------|--------|
| | 0,21 | | BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) | | |
| | 1,19 | | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria) | | TC |
| | 2,00 | | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria) | | 2,00 |
| | | | LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO. | | |

N.A. = SECO EM 05/11/2020

OBS.:

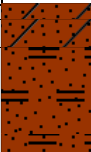
LEGENDAS:
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR

| | | | | |
|---|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
|  | FOLHA: 01 | TRABALHO N°: RL 224.65 | DESENHISTA: ISADORA M. | ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) |
| | ESCALA: 1/100 | DATA: 25/11/2020 | SONDADOR: ELIEUDO | |



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


| | | |
|--|--|--------------|
| CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | SONDAGEM À TRADO | ST-03 |
| OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS | INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020 | |
| LOCAL: AAT - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE | COTA: 16,00 COORD. N: 9578547,00 E: 562837,00 | |

| INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|---------------------------|---|---|---|--------------|--------|
| |  | 0,21 | BASE GRANULAR DE PAVIMENTO EM MATRIZ ARENOSA, COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) | | TC |
| | | 0,59 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) | | |
| | | 2,00 | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria) | | |
| | | LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO. | | | |
| N.A. = SECO EM 05/11/2020 | | | | | |

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 224.65 | ISADORA M. | |
| TORRES GEOTECNIA | ESCALA: | DATA: | SONDADOR: | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) |
| | 1/100 | 25/11/2020 | ELIEUDO | |



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

| | | |
|--|--|--------------|
| CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | SONDAGEM À TRADO | ST-04 |
| OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS | INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020 | |
| LOCAL: AAT - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE | COTA: 15,00 COORD. N: 9578448,00 E: 563104,00 | |


| INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|---|--------------|----------------|
| | [Ícone de perfil geológico] | 2,00 | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria) | | TC 2,00 |
| | | | LIMITE DE SONDAGEM Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAGEM A TRADO. | | |

N.A. = SECO EM 05/11/2020

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 224.65 | DESENHISTA: | ISADORA M. | ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) |
| | ESCALA: | 1/100 | DATA: | 25/11/2020 | SONDADOR: | ELIEUDO | |




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

| | | |
|--|--|--------------|
| CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | SONDAÇÃO À TRADO | ST-05 |
| OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS | INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020 | |
| LOCAL: AAT - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE | COTA: 24,00 COORD. N: 9578172,00 E: 563340,00 | |

| INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------------------|---|----------------------------|---|---------------------------|------------|
| |  | 0,32 | AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM. (Aterro) (Solo de 1ª categoria) | N.A. = SECO EM 05/11/2020 | |
| | | 2,00 | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria) | | TC 2,00 |
| | | | LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO. | | |

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 224.65 | DESENHISTA: | ISADORA M. | ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) |
| | ESCALA: | 1/100 | DATA: | 25/11/2020 | SONDADOR: | ELIEUDO | |



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

| | | |
|--|--|--------------|
| CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | SONDAGEM À TRADO | ST-06 |
| OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS | INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020 | |
| LOCAL: AAT - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE | COTA: 22,00 COORD. N: 9577976,00 E: 563347,00 | |


| INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA | PERFIL GEOLÓGICO | PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) | DESCRIÇÃO DO MATERIAL | NÍVEL D'ÁGUA | AVANÇO |
|-------------------------|---|----------------------------|---|--------------|------------|
| |  | 0,72 | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA. (Solo de 1ª categoria) | | |
| | | 2,00 | AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR MARROM. (Solo de 1ª categoria) | | TC 2,00 |
| | | | LIMITE DE SONDAÇÃO Furo paralisado conforme descrito no item 5.1.10 da norma NBR 9603:2015 - SONDAÇÃO A TRADO. | | |

N.A. = SECO EM 05/11/2020

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 224.65 | DESENHISTA: | ISADORA M. | ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) |
| | ESCALA: | 1/100 | DATA: | 25/11/2020 | SONDADOR: | ELIEUDO | |



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

| | | |
|--|--|--------------|
| CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ | SONDAGEM À TRADO | ST-07 |
| OBRA: IMPLANTAÇÃO AAT - PORTO DAS DUNAS | INÍCIO: 05/11/2020 TÉRMINO: 05/11/2020 | |
| LOCAL: AAT - MUNICÍPIO DE AQUIRAZ - CE | COTA: 18,00 COORD. N: 9577775,00 E: 563353,00 | |


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

N.A. = SECO EM 05/11/2020

OBS.:

LEGENDAS:

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

| | | | | |
|---|----------------|---------------------|--------------------|--|
|  | FOLHA: | TRABALHO N°: | DESENHISTA: | ANÁLISE: |
| | ESCALA: | DATA: | SONDADOR: | |
| | 01 | RL 224.65 | ISADORA M. | |
| | 1/100 | 25/11/2020 | ELIEUDO | Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D) |



ANEXO IV

REGISTRO FOTOGRÁFICO



REGISTRO FOTOGRÁFICO

SAA – IMPLANTAÇÃO ADUTORA – AAT – PORTO DAS DUNAS – AQUIRAZ – CE

ÁREA DE RESERVAÇÃO

SP-01



Instalação do furo SP-01



Amostragem do furo SP-01

SP-02



Instalação do furo SP-02



Amostragem do furo SP-02

SP-03



Instalação do furo SP-03

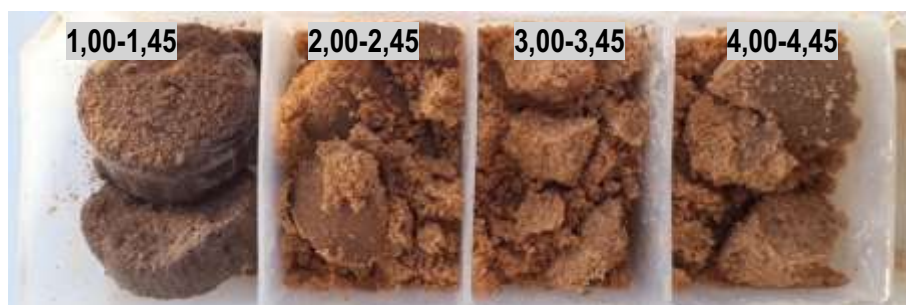


Amostragem do furo SP-03

SP-04



Instalação do furo SP-04

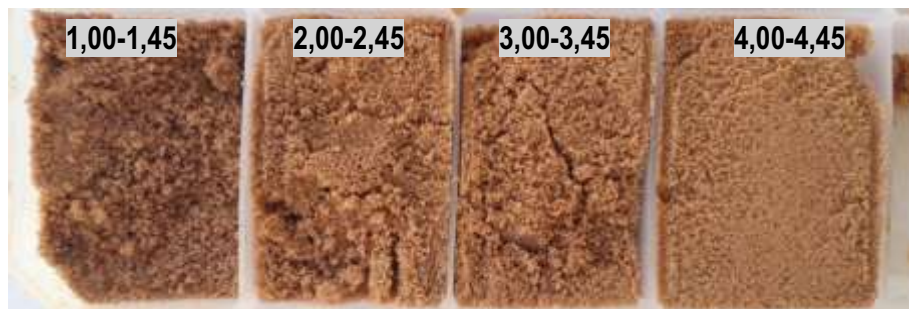


Amostragem do furo SP-04

SP-05



Instalação do furo SP-05



Amostragem do furo SP-05

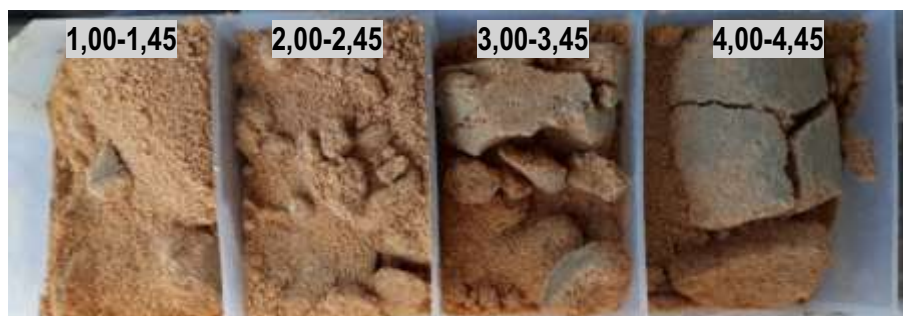


TRAVESSIA

SP-01



Instalação do furo SP-01



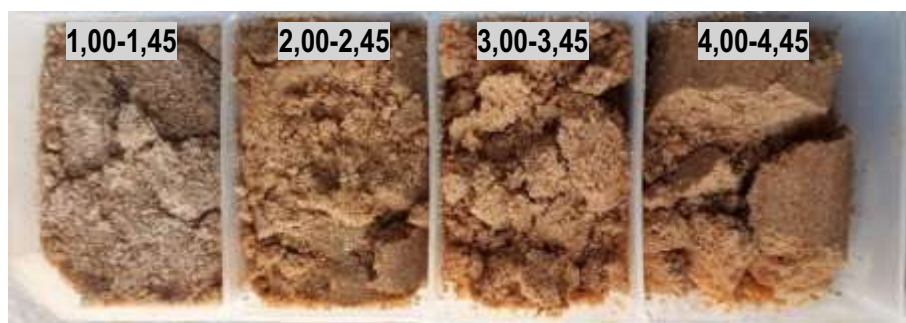
Amostragem do furo SP-01



SP-02



Instalação do furo SP-02



Amostragem do furo SP-02



SP-03



Instalação do furo SP-03



Amostragem do furo SP-03

ADUTORA – AAT

ST-01



Instalação do furo ST-01



Amostragem do furo ST-01



ST-02



Instalação do furo ST-02





Amostragem do furo ST-02

ST-03



Instalação do furo ST-03



Amostragem do furo ST-03

ST-04



Instalação do furo ST-04



Amostragem do furo ST-04

ST-05



Instalação do furo ST-05



Amostragem do furo ST-05

ST-06



Instalação do furo ST-06



Amostragem do furo ST-06

ST-07



Instalação do furo ST-07



Amostragem do furo ST-07

ANEXO V

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005383202

1. Responsável Técnico

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:
TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

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

Valor: **1.112.943,01**

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

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Previsão de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Quantidade:

Unidade:

| | | |
|--|----------|----|
| ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM | 80.00 | un |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM | 100.00 | hh |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM | 13000.00 | m |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM | 4000.00 | m |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM | 60.00 | m |

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

5. Observações

UNIDADES: UNMTL, UNMTN, UNMTS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.
AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA)

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BELO HORIZONTE 17 de **Julho** de 2019

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES RNP: 1403098077

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO: GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732



Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



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

CREA-MG

Via da Obra/Serviço
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005383202

1. Responsável Técnico

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:
TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

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

Valor: **1.112.943,01**

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

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Previsão de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Quantidade:

Unidade:

ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM

| | |
|----------|----|
| 80.00 | un |
| 100.00 | hh |
| 13000.00 | m |
| 4000.00 | m |
| 60.00 | m |

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

5. Observações

UNIDADES: UNMIL, UNMTN, UNMTS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA)

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declarar em verdadeiras as informações acima

BELO HORIZONTE, 17 de Julho de 2019

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES RNP: 1403098077

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO C CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confrea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO:
 GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732





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

CREA-MG

Via do Contratante
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005383202

1. Responsável Técnico

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:
TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

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

Valor: **1.112.943,01**

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

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TUDO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Previsão de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

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

CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Quantidade: Unidade:

| | | |
|---|----------|----|
| ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM | 80.00 | un |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM | 100.00 | hh |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM | 13000.00 | m |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM | 4000.00 | m |
| LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDA GEM | 60.00 | m |

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

5. Observações

UNIDADES: UNMFL, UNMTN, UNMFS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA)

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BELO HORIZONTE 17 de **Julho** de **2019**

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES RNP: 1403098077

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO C CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confrea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO:
 GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732



Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



TORRES GEOTECNIA

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

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

DIRCEU
ANTONIO DE
CARVALHO
GOMES:21417
164700

Assinado de forma
digital por DIRCEU
ANTONIO DE
CARVALHO
GOMES:21417164700
Dados: 2020.11.25
13:58:19 -03'00'