

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Maracanaú - CE

Projeto Básico de Travessias Remanescente de Ampliação
do Sistema de Abastecimento de Água de Maracanaú

VOLUME IX
Projeto de Travessias

Cagece

DEZEMBRO/2020



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Básico de Travessias Remanescente de
Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de
Maracanaú

Gerente de Projetos de Engenharia

Eng^o. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng^o. Bruno Cavalcante de Queiroz

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng^o. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng^o. Humberto Oliveira Pontes Nunes

Engenheiro Projetista

Eng^o. Ederson Lima Oliveira Ribeiro

Desenhos

Francisco Arquimedes da Silva

Kaio Bevilaqua Carneiro

Edição Final

Sibelle Mendes Lima

Janis Joplin S. Moura Queiroz

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I - APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no *Adendo de Reformulação do Projeto Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Maracanaú*, referente as travessias na faixa de domínio da Rodovia Federal BR-020, em atendimento à solicitação da GOMET, parte do processo nº 0774.000016/2019-27.

As ações priorizadas de melhoria e modernização operacional em Maracanaú fazem parte do plano de investimento, elaborado pela Cagece, para renovação da concessão municipal dos serviços públicos de abastecimento de água.

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE – elaborou o Projeto Básico de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Maracanaú, que contempla a substituição e as linhas de reforço para implantação das unidades de medição e controle.

Em virtude das linhas de reforço cruzarem a Rodovia Federal BR-020, a Ferrovia Transnordestina e as linhas de transporte de gás da Transpetro e Cegas, são apresentados os projetos das três travessias a serem executadas pelo método não destrutivo (MND).

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto:

- Volume IX – Projeto de Travessia Subterrânea – Método Não Destrutivo.

Neste volume, são apresentados os Projeto das Travessias MND nos cruzamentos da rede de distribuição de água com a faixa de domínio da BR-020.



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

II - SUMÁRIO

1	OBJETIVO	8
2	DESCRIÇÃO GERAL	10
2.1	Localização das Travessias – Faixa de Domínio da BR-020	10
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	10
4	NORMAS DE REFERÊNCIA	11
5	IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS	11
5.1	Interferência Rodoviária.....	11
5.2	Interferência Ferroviária.....	11
5.3	Interferência Gasoduto.....	11
5.4	Interferência Galeria.....	12
6	DESCRIÇÃO TRECHOS	12
6.1	Travessia–01 Setor 57.1	12
6.2	Travessia–02 Setor 47	13
6.3	Travessia–03 Setor 72	14
7	DESCRIÇÃO GERAL DA TRAVESSIA	15
7.1	Processo de Execução	15
7.2	Travessia em Relação ao Eixo da Rodovia.....	17
7.3	Distância para Locação das Caixas dos Registros	17
7.4	Análise da Estabilidade dos Taludes e Corpo Estradal.....	18
7.5	Procedimentos para Execução das Áreas de Escavação	18
7.6	Limpeza e Recomposição da Pavimentação da Área Interceptada da Faixa de Domínio	19
7.7	Tratamento dos Vazios entre a Superfície Externa da Chapa de Aço do Tubo Camisa e o Solo na Execução das Travessias – MND	19
7.8	Condições da Pavimentação da BR-020	20
8	DIMENSIONAMENTO TUBO CAMISA	22
8.1	Considerações Iniciais	22
8.2	Critério de Dimensionamento	24
8.3	Cálculo das Pressões Devido ao Solo	24
8.4	Cálculo das Pressões Devido à Passagem do Tráfego	25
8.5	Cálculo da Espessura da Parede do Tubo Camisa.....	27
8.6	Cálculo da Máxima Pressão Horizontal Unitária (h)	28
8.7	Cálculo do Momento na Parte Inferior do Tubo (M)	28
8.8	Cálculo do Esforço Cortante na Parte Inferior do Tubo (R).....	29
8.9	Cálculo da Máxima Tensão Normal na Parte Inferior do Tubo (σ)	29
9	RESULTADOS	31
9.1	Travessia 01 - Setor 57-1.....	31
9.2	Travessia 02 - Setor 47	34
9.3	Travessia 03 - Setor 72 – Sob Rodovia	37
9.4	Travessia 03 - Setor 72 – Sob Ferrovia	40
10	CRONOGRAMA	44
10.1	Cronograma de Execução das Travessias MND.....	44
11	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	49
11.1	Equipamentos e Materiais – Travessia 01	49



11.2 Equipamentos e Materiais – Travessia 02.....	50
11.3 Equipamentos e Materiais – Travessia 03.....	54
12 ANEXOS.....	57
12.1 Licença Ambiental.....	57
12.2 Relatório Sondagem.....	61
12.3 Relatório Transpetro.....	76
12.4 Seguro Caução.....	83
13 ART.....	93
13.1 ART– Projeto Hidráulico.....	93
13.2 ART– Sondagem.....	95
13.3 ART– Fiscalização.....	100
13.4 ART– Fiscalização.....	102
13.5 ART– Fiscalização.....	104
14 PEÇAS GRÁFICAS.....	107



Resumo do Projeto

III - FICHA TÉCNICA

Informações do Projeto:

Projeto		
TRAVESSIAS DO PROJETO DE MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE MARACANAÚ		
Projetista		Programa
EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO		-
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
MARACANAÚ	SEDE	JUNHO/2020

Travessias 01

Rodovia	Quilômetro	Método Construtivo	Extensão (m)	Seção	Espessura (m)	Material
BR-020	420,03	Convencional (existente)	19,68	Quadrada (2,00x2,00)	0,20	Concreto armado
		MND	36,88	Circular (diâmetro 0,508m)	0,00635	Aço Inox AISI 304L

Travessias 02

Rodovia	Quilômetro	Método Construtivo	Extensão (m)	Seção	Espessura (m)	Material
BR-020	417,94	Convencional (existente)	30,32	Quadrada (2,00x2,00)	0,20	Concreto armado
		MND	32,68	Circular (diâmetro 0,457)	0,00635	Aço Inox AISI 304L

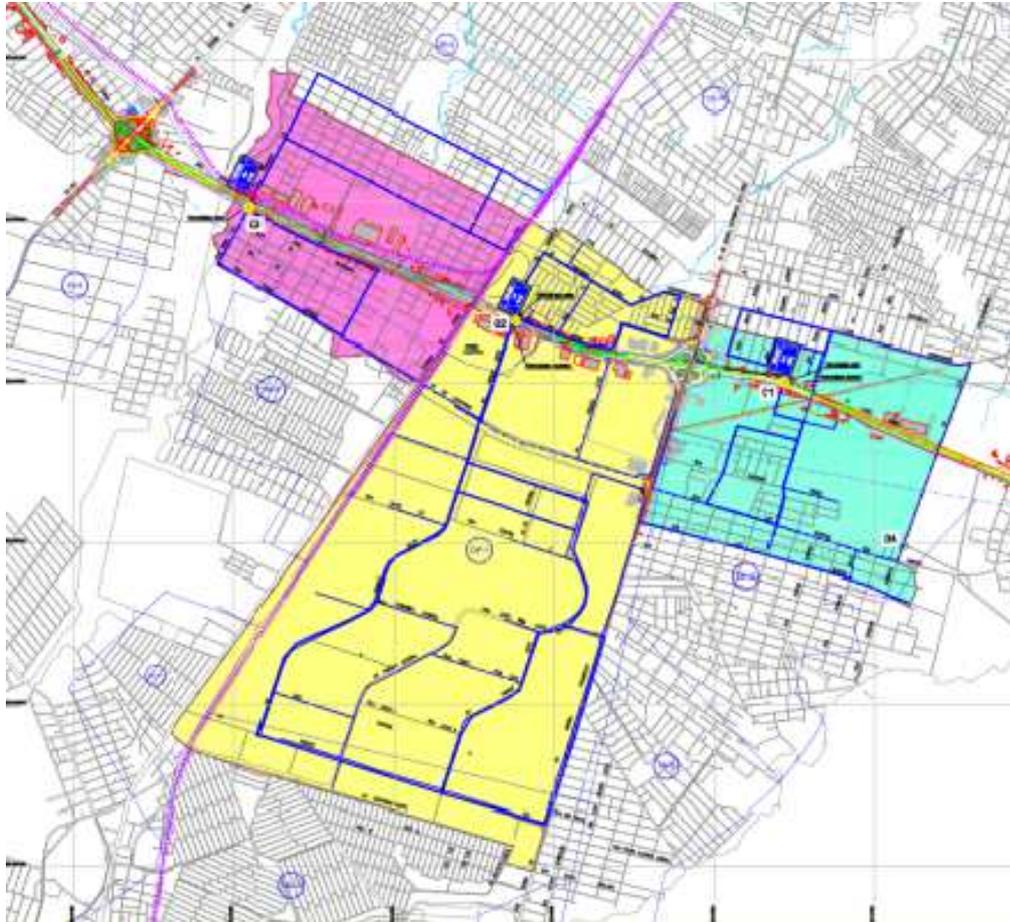
Travessias 03

Rodovia	Quilômetro	Método Construtivo	Extensão (m)	Seção	Espessura (m)	Material
BR-020	415,68	MND	119,95	Circular (diâmetro 0,457)	0,00635	Aço Inox AISI 304L



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
 CREA: 0612192652
 GPROJ - CAGECE

IV - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Engº. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE



Objetivo

1 OBJETIVO

O projeto elaborado tem o objetivo detalhar a Travessia a ser executadas pelo Método Não Destrutivo (MND), em trechos das linhas de reforço da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água da sede do município de Maracanaú, onde será necessário transpor a BR-020 para dar continuidade ao seu caminhamento.



Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE



Descrição Geral

2 DESCRIÇÃO GERAL

Serão implantados, na faixa de domínio da Rodovia BR-020, tubos em aço inox (tubo camisa) para a passagem da rede de distribuição de água.

Ressalta-se que nas travessias 01 e 02, os alinhamentos dos tubos camisas deverão coincidir com os alinhamentos de estruturas existentes. Estas estruturas em concreto armado e seção quadrada, executadas sob a rodovia, serão utilizadas para passagem das tubulações de água. Portanto, nas travessias 01 e 02 as travessias terão dois trechos distintos. O primeiro, correspondente ao trecho existente em concreto e o segundo correspondente ao projetado, utilizando o método não destrutivo.

A travessia 03 terá apenas um trecho projetado pelo método não destrutivo.

2.1 Localização das Travessias – Faixa de Domínio da BR-020

- I. Travessia-01 – Setor 57.1: Travessia MND / Método Convencional, destinada a tubulação de água tratada DN 250mm, projetada no Km 420,03, onde há o cruzamento da BR-020 e a Rua Dr. Iran;
- II. Travessia-02 – Setor 47: Travessia MND / Método Convencional, destinada a tubulação de água tratada DN 200mm, projetada no Km 417,94, onde há o cruzamento da BR-020 e a Av. Parque Norte Dois;
- III. Travessia MND-03 – Setor 72: Travessia MND, destinada ao transporte de água tratada DN 200mm, projetada no Km 415,68, onde há o cruzamento da BR-020 e a Trav. Dezesseis;

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- I. Manual de Procedimentos para Permissão Especial de Uso das Faixas de Domínio de Rodovias Federais e Outros Bens Públicos Sob Jurisdição do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Brasília, 2008;
- II. Instrução de Serviço nº 7/2008 – DG/DNIT;
- III. Resolução nº 2.695/08, alterada pela Resolução nº 5.405/17 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT);
- IV. Regulamento Técnico ANP nº 02/2011;



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

V. Portaria ANP 125/2002, de 05/08/2002 – Dispõe sobre os procedimentos de natureza preventiva a serem adotados no acompanhamento de obras com interferência em faixa de domínio de dutos de petróleo, seus derivados ou gás natural.

4 NORMAS DE REFERÊNCIA

- I. ABNT NBR 11.542:2010 – Via Férrea - Travessia – Identificação;
- II. ABNT NBR 15.280-1 – Dutos Terrestres – Parte 1 – Projeto;
- III. ABNT NBR 15.280-2 – Dutos Terrestres – Parte 2 – Construção e Montagem;
- IV. ABNT NBR 15.938: 2016 – Via Férrea – Travessia de tubulação;

5 IDENTIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS

5.1 Interferência Rodoviária

Travessia Nº	Rodovia	Quilômetro
01 – Setor 57.1	BR-020	Km 420,03
02 – Setor 47	BR-020	Km 417,94
03 – Setor 72	BR-020	Km 415,68

5.2 Interferência Ferroviária

Travessia Nº	Ferrovias	Quilômetro	Pátio Anterior	Pátio Posterior
03 – Setor 72	Transnordestina	Km 03+385	Aracapé	Caucaia

5.3 Interferência Gasoduto

Travessia	Interferência	Diâmetro	Quilômetro
01 – Setor 57.1	Gasoduto Transpetro	250mm	Km 331+900m
02 – Setor 47	Gasoduto Transpetro	250mm	Km 334+001m
03 – Setor 72	Gasoduto Transpetro	250mm	Km 336+400m



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
 CREA: 0612192652
 GPROJ - CAGECE

Travessia Nº	Interferência	Diâmetro
01 – Setor 57.1	Gasoduto Cegás	160mm
02 – Setor 47	Gasoduto Cegás	160mm
03 – Setor 72	Gasoduto Cegás	160mm

5.4 Interferência Galeria

Travessia Nº	Interferência	Diâmetro
03 – Setor 72	Galeria Circular	1000mm

As interferências apontadas anteriormente foram representadas em suas devidas locações, especificações e profundidades em todas as pranchas do projeto das travessias. O traçado das tubulações das redes de distribuição irá acompanhar o indicado no projeto.

6 DESCRIÇÃO TRECHOS

6.1 Travessia–01 Setor 57.1

- I. Travessia destinada a transpor a rede de distribuição de água tratada DN 250mm, projetada no Km 420,03 do cruzamento da BR-020 e a rua Dr. Iran;
- II. Extensão Total da Travessia: 66,82 metros;
- III. Localização: coordenadas de latitude 9.574.990,03m S, longitude 546.781,44m E, zona 24M, tipo UTM, Datum SIRGAS2000;



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

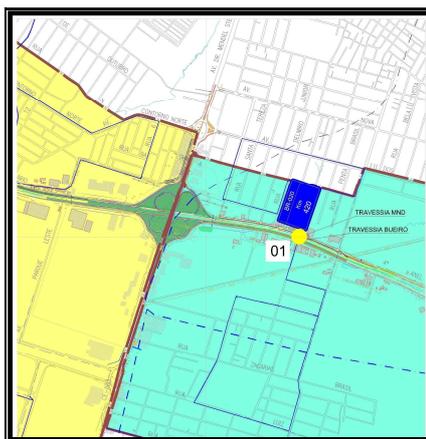


Figura 01: Localização Traversia 01

IV. Interferências

- Rodovia BR-020, quilômetro 420,03 entre CE-060 e BR-116;
- Gasoduto Transpetro, quilômetro 331+900m em AÇO DN 250mm;
- Gasoduto Cegás em PA12 DN 160mm.

V. Trecho Método convencional (existente)

- Proteção: Bueiro simples de concreto armado, seção 2,00m x 2,00m e extensão de 19,68 metros;
- Tubulação transportadora: Tubulação de água tratada, tubo FoFo Dúctil JTI JE K-7 e diâmetro DN 250mm.

VI. Trecho Método Não Destrutivo (projetado)

- Proteção: Tubo camisa de Aço Inox AISI 304L, diâmetro DE 508mm e extensão de 36,88m;
- Tubulação transportadora: Tubulação de água tratada, tubo FoFo Dúctil JTI JE K-7 e diâmetro DN 250mm.

6.2 Travessia–02 Setor 47

- I. Travessia destinada a transpor a rede de distribuição de água tratada DN 200mm, projetada no Km 417,94 do cruzamento da BR-020 e a Av. Parque Norte Dois;
- II. Extensão Total da Travessia: 73,24 metros;
- III. Localização: coordenadas de latitude 9.575.471,89m_S, longitude 544.705,57m E, zona 24M, tipo UTM, Datum SIRGAS2000.



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

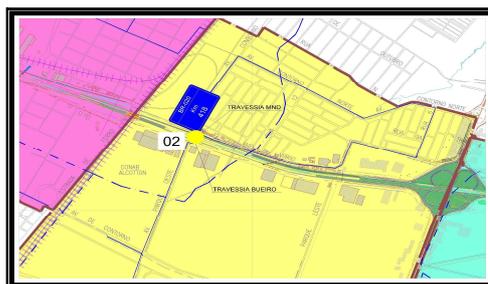


Figura 02: Localização travessia 02

IV. Interferências

- Rodovia BR-020, quilômetro 417,94 entre CE-065 e CE-060;
- Gasoduto Transpetro, quilômetro 334+0,70m em AÇO DN 250mm;
- Gasoduto Cegás em PA DN 160mm.

V. Trecho Método convencional (Bueiro existente)

- Proteção: Bueiro simples de concreto armado, seção 2,00m x 2,00m e extensão de 30,32m;
- Tubulação transportadora: Tubulação de água tratada, tubo FoFo Dúctil JTI JE K-7 e diâmetro 250mm.

VI. Trecho Método Não Destrutivo (projetado):

- Proteção: Tubo camisa de Aço Inox AISI 304L, diâmetro DE 457,20mm e extensão de 32,68m;
- Tubulação transportadora: Tubulação de água tratada, tubo FoFo Dúctil JTI JE K-7 e diâmetro DN 200mm.

6.3 Travessia–03 Setor 72

- I. Travessia destinada a transpor a rede de distribuição de água tratada DN 200mm, projetada no Km 415,68 do cruzamento da BR-020 e a Trav. Dezesesseis;
- II. Extensão Total da Travessia: 119,95 metros;
- III. Localização: coordenadas de latitude 9.576.389,88m S, longitude 542.637,75m E, zona 24M, tipo UTM, Datum SIRGAS2000;

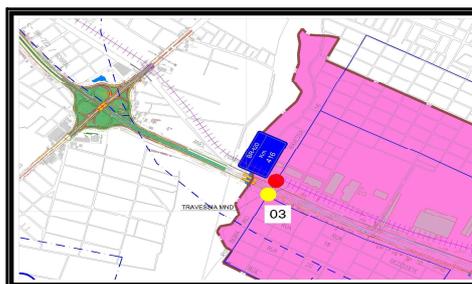


Figura 03: Localização travessia 03

IV. Interferências

- Rodovia BR-020, quilômetro 415,68 entre CE-065 e CE-060;
- Gasoduto Transpetro, quilômetro Km 336+400m em AÇO DN 250mm;
- Ferrovia Transnordestina, quilômetro 03+385m entre os Pátios Ferroviários Caucaia e Aracapé;
- Galeria Circular de drenagem DN 1000mm.

V. Trecho Método Não Destrutivo (projetado): 119,95 metros;

- Proteção: Tubo camisa de Aço Inox AISI 304L, diâmetro DE 457,20mm e extensão de 119,95m;
- Tubulação transportadora: Tubulação de água tratada, tubo FoFo Dúctil JTI JE K-7 e diâmetro DN 200mm.

7 DESCRIÇÃO GERAL DA TRAVESSIA

7.1 Processo de Execução

Será utilizado o Método Não Destrutivo (Método de Perfuração Horizontal Direcional - HDD), o plano de furo será fornecido pela empresa executora da travessia antes do início dos serviços.

A categoria de HDD foi definida de modo que contemple a execução de todas as travessias previstas no projeto. A categoria que atende é o tipo Midi, que apresenta as seguintes características:

Características	Unidade	Tipo Midi
Diâmetro	mm	300 a 600
Profundidade	m	≤ 23
Extensão	m	≤ 305
Torque	KN.m	1,2 a 9,5
Capacidade de puxada/inserção	t	9,07 a 45,36
Peso da máquina	t	≤ 18
Área em planta do equipamento	m ²	2,20 x 6,10 a 2,50 x 13,70
Área de trabalho recomendada	m ²	30,50 x 45,70
Material do tubo		PEAD, aço e ferro dúctil
Aplicações típicas		Passagens sob rios e rodovias

Fonte: Bennett, Ariaratnam e Como (2004), Najafi (2004)

O processo de instalação deve ser feito em dois estágios. O primeiro estágio consiste na perfuração do furo piloto de aproximadamente 25mm a 125mm ao longo do eixo central da extensão desejada. No segundo estágio, o furo piloto é alargado para o diâmetro desejado para acomodar a tubulação e, ao mesmo tempo, a tubulação é puxada através do furo alargado. Recomenda-se que o diâmetro alargado deve ser 1,5 vezes o diâmetro do tubo camisa.

O furo piloto é executado tipicamente, com um ângulo de entrada entre 8 e 16 graus. É recomendado pelo menos um comprimento completo, de barra de perfuração, antes de nivelar a trajetória do furo.

A escavação do furo é executada ao longo do alinhamento projetado, do poço de entrada ao poço de saída, com ângulo de saída variando entre 5 e 10 graus. Nas travessias 1 e 2, o alinhamento projetado deve coincidir com a seção do bueiro existente executado sob a pista de pavimento rígido da Rodovia da BR-020, destinada a passagem de tubulação de água. Segundo Abraham, Baik e Gokhale (2002), o raio mínimo usual em pés(ft) para um tubo de aço é de 100 vezes o diâmetro do tubo em polegadas (in).



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
 CREA: 0612192652
 GPROJ - CAGECE

Tanto no processo de perfuração do furo piloto, quanto no alargamento do mesmo é utilizado um fluido de perfuração. Os fluidos de perfuração típicos são bentonita, polímero e água.

Para a correta execução da trajetória do furo é utilizado um sistema de rastreamento. Devido ao intenso tráfego na BR-020, deve ser utilizado um sistema de rastreamento que não seja necessário caminhar sobre o furo;

A produção da execução deverá se aproximar da taxa de produção típica da categoria midi-HDD;

Tarefa	Midi-HDD
Mobilização de equipamento e instalação	1 a 3 dias
Perfuração do furo piloto	18 – 91,5 m/h
Alargamento (por passada)	18 –73 m/h
Puxada da tubulação de Aço (sem alargamento)	61 – 183 m/h
Limpeza, restauração e desmobilização	4h a 2 dias

Fonte: Bennett, Ariaratnam e Como (2004)

7.2 Travessia em Relação ao Eixo da Rodovia

O ângulo de cruzamento na faixa de domínio do DNIT, deve ser preferencialmente 90° em relação ao eixo da rodovia. Porém, o ângulo de cruzamento foi determinado pelo alinhamento das vias públicas ou estruturas existentes no trecho duplicado da BR-020, destinadas a passagem de tubulações de água. As estruturas são em concreto armado (bueiro), com seção quadrada (2,00m x 2,00m), localizadas nos pontos das travessias 1 e 2;

O tubo camisa será instalado onde não houver estrutura destinada a passagem da tubulação de água, de modo a evitar a formação de correntes líquidas sob a rodovia.

7.3 Distância para Locação das Caixas dos Registros

Para o projeto em questão, onde for possível, a caixa dos registros será locada próxima à chegada da tubulação, de forma a ser obter um espaço que facilite os serviços de interligações entre o registro e a tubulação.

7.4 Análise da Estabilidade dos Taludes e Corpo Estradal

Para o projeto em questão, não será necessária a realização de estudo da estabilidade dos taludes e do corpo estradal em relação às áreas onde serão inseridas as caixas de registro das travessias, em virtude da locação das caixas estarem todas após o limite da faixa de domínio (ver detalhes em peças gráficas anexadas a este relatório). Nessas circunstâncias, portanto, não haverá impacto, nos elementos estruturais da rodovia.

7.5 Procedimentos para Execução das Áreas de Escavação

A execução inicia-se com o isolamento e a limpeza da área de trabalho, utilizando-se Tela Tapume de Sinalização Plástica, instaladas a 1,00m das bordas das valas e cujas especificações técnicas estão descritas a seguir:

Especificações das Telas Tapume:

- I. *Composição: Polietileno*
- II. *Cores: Laranja*
- III. *Unidades: Rolo*
- IV. *Medidas: 1,20 Altura x 50m Largura*

Durante os serviços de assentamento da tubulação das redes de distribuição, as valas serão escavadas parcialmente e, por trecho, de modo a permitir o menor impacto possível nas margens da rodovia. À medida que forem escavadas, suas laterais deverão ser isoladas, através de Tela Tapume de Sinalização Plástica, cujas especificações estão descritas neste relatório.

As valas deverão ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitado o alinhamento e as cotas indicadas em projetos. Antes da escavação, deverá ser realizado o escoramento da vala com pranchas metálicas para garantir a integridade do talude da rodovia. Após a escavação, deverá ser feita a regularização do fundo da vala antes do assentamento da tubulação. A tubulação deverá ser assentada respeitando o alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

A compactação em valas será executada manualmente, em camadas de 10cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20cm, conforme detalhe abaixo. As camadas deverão ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 3%) até se obter pelo ensaio



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

normal de compactação grau igual ou superior a 95% do Proctor Normal comprovado por meio de laudo técnico. As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia.

O material a ser utilizado no reaterro não deverá conter pedras, detritos vegetais ou outros materiais que possam afetar os tubos, quando sobre eles for lançado, bem como deverá ser de textura homogênea. Quando o material escavado for inconveniente ao reaterro, a critério da fiscalização, deverá ser substituído por material de boa qualidade.

As áreas onde serão escavadas as caixas de registros, localizadas nas extremidades das travessias, serão isoladas e sinalizadas através de telas tapume. As telas tapume serão locadas em todo o perímetro da escavação, interditando a área onde os serviços serão executados.

7.6 Limpeza e Recomposição da Pavimentação da Área Interceptada da Faixa de Domínio

Para os casos das vias sem pavimentação, o preenchimento das valas abertas (re-aterros) deverá ser feito utilizando-se, preferencialmente, o solo proveniente da escavação devidamente compactado em camadas de 0,20 m.

Quando houver interceptação em vias pavimentadas, o reaterro deverá seguir o mesmo procedimento anterior e a recomposição da pavimentação deverá seguir as normas de pavimentação vigentes do DNIT.

As áreas que sofreram as intervenções deverão ser entregues limpas e livres de quaisquer entulhos ou bota-foras decorrentes das obras. As sobras de materiais serão dispostas em local que atenda plenamente às legislações ambientais;

Após conclusão dos serviços, também haverá a desmobilização de todas as máquinas e de todos os equipamentos utilizados na obra.

7.7 Tratamento dos Vazios entre a Superfície Externa da Chapa de Aço do Tubo Camisa e o Solo na Execução das Travessias – MND

Eventuais vazios entre a superfície externa das chapas do tubo camisa e o solo escavado, deverão ser preenchidos para evitar recalques ou acomodações indesejáveis. Esses vazios deverão ser preenchidos com a injeção de geo polímero expansível, a ser aplicado de acordo com o método não destrutivo utilizado.



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

7.8 Condições da Pavimentação da BR-020

Na Rodovia BR-020 (Quarto Anel Viário) encontra-se em fase de obras em alguns trechos da rodovia.



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE



Dimensionamento do Tubo Camisa

8 DIMENSIONAMENTO TUBO CAMISA

8.1 Considerações Iniciais

Neste item, serão descritos os parâmetros e metodologia para dimensionamento dos tubos camisas, que serão instalados em trechos da rede de distribuição do Projeto de Ampliação de Água de Maracanaú, para a proteção da rodovia BR-020.

A interação entre o solo e o duto depende da flexibilidade relativa entre os dois materiais. Esses comportamentos dependem da inerente resposta do material ao carregamento externo e da sua interação com o solo ao seu redor.

Os dutos flexíveis tendem a ovalizar em resposta ao carregamento e geram consideráveis tensões laterais no solo, são dutos que sofrem uma deflexão de pelo menos 5% sem ruptura. Os dutos de aço (parede fina) é um exemplo de duto flexível.

I. Tipos de Carregamento

O carregamento permanente, representa uma solicitação que perdura com o tempo. O carregamento geostático é gerado pelo peso próprio do solo, sendo uma das principais solicitações no estudo de tubos enterrados.

Quando um duto flexível é enterrado ele e o solo, passam a construir um sistema que resistem ao carregamento. O problema é estaticamente indeterminado. A deflexão do duto é função da carga que ele recebe, mas a quantidade da carga suportada por ele é função da sua deflexão.

Cargas de Terra

Uma das contribuições mais marcantes da teoria de MARSTON/SPANGLER é a demonstração, por princípios racionais de mecânica, que a carga de terra sobre uma canalização enterrada é grandemente afetada pelas condições de execução desta e não, apenas, pela altura do terrapleno.

A carga de terra pode ser calculada pelas fórmulas de MARSTON, e depende, principalmente, do tipo de tubo (rígido e flexível), tipo de solo, profundidade e tipo de instalação.

Carregamento móvel

O carregamento móvel é uma solicitação variável com o tempo. A distância entre o tubo e o ponto de aplicação da carga determina o quanto do carregamento chegará ao tubo, de



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

forma que quanto mais distante, menores as tensões geradas na tubulação pelo carregamento aplicado.

O efeito de sobrecargas na superfície é normalmente proveniente do tráfego sobre a superfície de rolamento. Este efeito depende de vários fatores, entre eles o tipo de pavimento. No caso de pavimentos rígidos, existe uma maior distribuição das forças aplicadas sobre o pavimento. Por outro lado, pavimentos flexíveis distribuem menos as forças aplicadas na superfície de rolamento.

Se for considerada, entre outros fatores, a existência de camadas de material mais rígido e o comportamento não-elástico dos materiais, a determinação das pressões sobre o tubo causadas por sobrecargas aplicadas na superfície torna-se bastante complexa.

II. Deformação e flexão para condutos flexíveis sobre ação de cargas externas

Os tubos flexíveis derivam sua capacidade de suportar cargas, da condição intrínseca de cada tubo para resistir pressões externas e das pressões laterais do solo que eles mobilizam, as quais causam tensões nos anéis dos condutos em direções opostas às causadas pelas cargas verticais, e portanto ajudam aos condutos a suportar as cargas verticais.

O movimento do diâmetro horizontal contra os lados do terreno mobiliza pressões passivas do terreno, agindo horizontalmente contra o tubo, o que significa uma resistência a deformação do tubo.

A grandeza da deflexão do tubo depende da carga vertical sobre o tubo, e da resistência passiva do solo nos lados do tubo.

O fundamento da teoria de Spangler para projeto estrutural de tubos flexíveis, está em procurar determinar uma expressão para prever as deflexões dos tubos, em função das condições de execução.

Após a publicação da fórmula de IOWA surgiram as aplicações técnicas utilizando os princípios nela preconizados, e começaram aparecer os fundamentos críticos em relação aos parâmetros utilizados.

Como resultado a fórmula de IOWA foi alterada, podendo ser rearranjada por três fatores:

a) Fator de carga ($DI * K * W$)

Este fator incorpora os parâmetros relativos à grandeza e à distribuição das pressões no tubo enterrado. A deflexão do tubo é diretamente proporcional ao fator de carga e ainda a

incertezas em relação aos seus componentes.

b) Fator de rigidez do anel do tubo (EI/r^3)

De maneira geral, o fator tem pouca influência na deflexão do tubo, porque o outro fator o de rigidez do solo é muito maior.

c) Fator de rigidez do solo ($0,061 \cdot E'$)

A carga vertical no tubo flexível provoca um decréscimo no diâmetro vertical e um acréscimo no horizontal.

O movimento do diâmetro horizontal desenvolve no terreno a resistência passiva que atua ajudando a suportar a carga externa.

A resistência passiva do solo é chamada por Spangler de “módulo de resistência passiva”. Spangler usou um valor constante de e na dedução de sua fórmula, que posteriormente foi alterado para $E' = e \cdot r$.

O módulo de reação do solo E' é praticamente constante para dado conjunto de características do solo.

8.2 Critério de Dimensionamento

Os carregamentos externos verticais provocam deflexões no duto que provocam tensões horizontais no solo. As condições de suporte devem ser tais que impeçam deflexões superiores a 5% (limite mais comum);

8.3 Cálculo das Pressões Devido ao Solo

Estudos mostram que uma boa prática é considerar para dutos flexíveis a carga de solo no duto como o peso do prisma de solo sobre o mesmo.

- Pressões (W_a) devido ao peso do solo no topo do tubo:

$$W_a = \gamma \cdot H \cdot D$$

Sendo:

γ = peso específico do solo (KN/m^3)

H = profundidade do duto (m)

D = diâmetro externo do duto (m)



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

Foram adotadas correlações empíricas, limitada a estudos preliminares, para definir o peso

específico (Godoy, 1972), em função da consistência da argila e da compactação da areia. Os estados de consistência de solos finos e de compactação de solos grossos, por sua vez, são dados em função do índice de resistência à penetração (N) do SPT.

8.4 Cálculo das Pressões Devido à Passagem do Tráfego

Para as sobrecargas provenientes do tráfego rodoviário, pode-se adotar as mesmas forças empregadas nos projetos das pontes. No Brasil, as cargas para o projeto de pontes são regulamentadas pela NBR-7188/13. A classe 45 é possui as características a seguir:

a) Tráfego Rodoviário

Classe 45: na qual a base do sistema é um veículo-tipo de 450 KN de peso total;

Item	Unidades	Tipo 45
Quantidade de eixos	Eixo	3
Peso total do veículo	KN	450
Área de contato do veículo	(axb) m ²	3,00x6,00

Uma abordagem mais simplificada e que, em geral, atende à maioria dos casos práticos, consiste em considerar que a pressão vertical, proveniente de forças aplicadas na superfície, se propague com um ângulo θ com a vertical.

O veículo tipo classe 45, resulta em seis rodas com o mesmo peso $Q = 75\text{KN}$. Será considerado o caso mais crítico, com o veículo trafegando na mesma direção do eixo da linha dos tubos. No caso, ocorre uma superposição do efeito de duas rodas de um mesmo eixo e uma superposição do efeito de mais três rodas alinhadas, igualmente espaças.

Para adoção do ângulo de atrito interno da areia, Godoy (1983) menciona a seguinte correlação empírica com o índice de resistência à penetração (N) do SPT:

- Ângulo de atrito interno ($^{\circ}$):

$$\Phi = 28^{\circ} + 0,4 \cdot N$$

- Ângulo da pirâmide ($^{\circ}$):

$$\theta = 45^{\circ} - \frac{\Phi}{2}$$

- A expressão para o cálculo da resultante (W_t) sobre o tubo por unidade de comprimento:

$$W_t = \frac{\varphi \cdot Q \cdot D}{A}$$

$$A = (a + 2 \cdot H \cdot \text{tg } \theta) \cdot (b + 2 \cdot H \cdot \text{tg } \theta)$$

φ - fator de impacto unitário = 1, para recobrimento > 0,90m;

θ – ângulo da pirâmide (rad)

D – diâmetro externo do tubo (m);

H – distância entre a superfície e o topo do tubo (m);

Q – peso total do veículo

b) Tráfego Ferroviário

Dentre outro caso de sobrecarga de tráfego, foi calculado a sobrecarga ferroviária. Para as sobrecargas ferroviárias, foi considerado as cargas móveis para o projeto estrutural de obras ferroviárias.

Tb-360: na qual a base do sistema é um veículo-tipo de transporte de minério de ferro ou outros carregamentos equivalentes.

Item	Unidades	Tipo 360
Quantidade de eixos	Eixo	4
Peso total do veículo	KN	1440
Área de contato do veículo	(axb) m ²	3,00x8,00

Considera-se a sobrecarga ferroviária como uniformemente distribuída, tomando como referência a base da ferrovia a uma distância do topo dos trilhos de 0,50m. Assim, a carga da locomotiva, bem como dos vagões, fica distribuída na faixa de largura de 3,00m. Pode-se considerar a locomotiva como uma carga parcialmente distribuída em um área de projeção de $b = 8,00\text{m}$, na direção do tráfego, por $a = 3,00\text{m}$.

Para adoção do ângulo de atrito interno da areia, Godoy (1983) menciona a seguinte correlação empírica com o índice de resistência à penetração (N) do SPT:

- Ângulo de atrito interno ($^\circ$):

$$\Phi = 28^\circ + 0,4 \cdot N$$



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

- Ângulo da pirâmide ($^{\circ}$):

$$\theta = 45^{\circ} - \frac{\Phi}{2}$$

- A expressão para o cálculo da resultante (W_t) sobre o tubo por unidade de comprimento:

$$W_t = \frac{\varphi \cdot Q \cdot D}{A}$$

$$A = (a + 2 \cdot H \cdot \text{tg } \theta) \cdot (b + 2 \cdot H \cdot \text{tg } \theta)$$

φ - fator de impacto unitário = 1, para recobrimento > 0,90m;

θ – ângulo da pirâmide (rad)

D – diâmetro externo do tubo (m);

H – distância entre a superfície e o topo do tubo (m);

Q – peso total do veículo

$$A = (a + 2 \cdot H \cdot \text{tg } \theta) \cdot (b + 2 \cdot H \cdot \text{tg } \theta)$$

8.5 Cálculo da Espessura da Parede do Tubo Camisa

A espessura da chapa pode ser calculada a partir da fórmula de Spangler modificada. É oportuno lembrar que o fator de rigidez do anel do tubo é que permite o cálculo da espessura da chapa do tubo, pois $I = t^3/12$.

Fórmula Spangler:

$$\Delta x = \frac{(DI \cdot K \cdot W)}{\left(\frac{EI}{r^3}\right) + (0,061 \cdot E')}$$

$$t = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot r^3 \cdot (DI \cdot K \cdot W) - (0,061 \cdot E' \cdot \Delta x)}{(E \cdot \Delta x)}}$$

Δx - deflexão horizontal do tubo flexível (m)

t - espessura do tubo (m)

r - raio médio do tubo (m)

DI - Deformação lenta (adimensional) – após o solo haver sido inicialmente carregado ele continua a reduzir o volume com o tempo. Este fator procura converter essa deflexão do



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
 CREA: 0612192652
 GPROJ - CAGECE

tubo que ocorre rapidamente projetando-a para o futuro.

K - Constante do berço (adimensional) – o ângulo de apoio da tubulação basicamente é a área resistente só berço do tubo. Se ela aumenta, a área resistente aumenta, e o tubo deflete menos.

W - Carga vertical (KN/m) – a carga sobre o tubo. Para tubos flexíveis, a carga de terra é aproximadamente igual ao peso da coluna de solo diretamente sobre o tubo.

E' - Módulo de reação do solo (KN/m²) - O movimento do diâmetro horizontal desenvolve no terreno a resistência passiva que atua ajudando a suportar a carga externa.

E - Módulo de elasticidade do tubo (KN/m²)

I - Momento de inércia por unidade de comprimento da seção transversal do tubo (m⁴)

8.6 Cálculo da Máxima Pressão Horizontal Unitária (h)

A máxima pressão horizontal unitária em cada lado do tubo é o produto do módulo de pressão passiva (e) de terra aos lados do tubo e 1/2 da deflexão horizontal do tubo.

$$h = \frac{(e \cdot \Delta x)}{2}$$

h - máxima pressão horizontal (KN/m²)

e - módulo de pressão passiva do material envolvente do tubo (KN/m³)

Δx - deflexão horizontal do tubo flexível (m)

A pressão passiva que se desenvolve nos lados do tubo, para um dado solo e a um determinado grau de compactação, é influenciada por um fator de tamanho (E'), constante.

$$E' = e \cdot r$$

E' - módulo de reação do solo (KN/m²)

r – raio médio do tubo (m)

8.7 Cálculo do Momento na Parte Inferior do Tubo (M)

$$M = (0,157 \cdot W \cdot r) - (0,166 \cdot h \cdot r^2)$$

M – momento fletor (Knm/m)

W – carga vertical por unidade de comprimento do tubo (KN/m)

r – raio médio do tubo (m)

h - máxima pressão horizontal (KN/m²)



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

8.8 Cálculo do Esforço Cortante na Parte Inferior do Tubo (R)

$$R = (0,026 \cdot W) + 0,511 \cdot r$$

W – carga vertical por unidade de comprimento do tubo (KN/m)

r – raio médio do tubo (m)

8.9 Cálculo da Máxima Tensão Normal na Parte Inferior do Tubo (σ)

$$\sigma = \frac{(6 \cdot M)}{t^2} + \frac{R}{t}$$

σ – Tensão normal (KN/m²)

M – momento fletor (Knm/m)

R – esforço cortante (KN/m)

t – Espessura do tubo (m)



Resultados

9 RESULTADOS

9.1 Travessia 01 - Setor 57-1



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o dimensionamento do tubo camisa a ser implantado na faixa de domínio de rodovias, será utilizado o estudo desenvolvido por M.G. Spangler que, através da teoria elástica, calcula as deflexões das tubulações permitindo dessa forma a determinação das espessuras da chapa.

2. CARGAS EXTERNAS:

O estudo das cargas externas atuando sobre as tubulações foi desenvolvido teórica e experimentalmente de forma extensiva por A. Marston. Para tubos flexíveis a carga sobre o tubo é aproximadamente igual ao peso da coluna de solo diretamente sobre o tubo, não sendo afetadas por esforços cisalhantes do aterro, como no caso de tubos rígidos.

Carregamento Geostático Permanente	Fórmulas e Observações:
<p>Características : Tipo de solo: Silte arenoso, com veios de alteração de rocha, cor rosa, não plástico, compacto a muito compacto.</p> <p>N - índice de resistência a penetração do SPT 31 α - coeficiente empírico em função do tipo de solo 3 K - coeficiente empírico em função do tipo de solo (KN/m²) 450</p> <p>Parâmetros limitados a estudos preliminares: φ - ângulo de atrito (°) 40 γ - peso específico (KN/m³) 20 E' - módulo de reação do solo (KN/m²) 41850 ν - coeficiente de Poisson 0,4</p> <p>W_a - carga no topo do tubo devido ao peso do solo (KN/m) 36,07 H - altura de solo sobre o plano que passa no topo do tubo (m) 3,55 D - diâmetro do duto (m) 0,508</p>	<p>$\phi = 28^\circ + 0,4 \cdot N$ $E' = \alpha \cdot K \cdot N$ $W_a = \gamma \cdot H \cdot D$</p>

Cargamento Móvel	Fórmulas e Observações:
<p>Características : Veículo-tipo rodoviário: Tipo 45</p> <p>a - largura da área do veículo-tipo (m) 3 b - comprimento da área do veículo-tipo (m) 6 Q - peso total do veículo (KN) 450</p> <p>Parâmetros: θ - ângulo de propagação da força aplicada na superfície (rad) 0,433</p> <p>W₁ - carga no topo do tubo devido ao carregamento móvel (KN/m) 3,92 H - profundidade do duto (m) 3,55 D - diâmetro do duto (m) 0,508</p>	<p>$\theta = 45^\circ - \frac{\phi}{2}$ $W_1 = \frac{\phi \cdot Q \cdot D}{A}$ $A = (a + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta) + (b + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta)$</p>

3. CÁLCULO DA ESPESSURA DA PAREDE DO TUBO

Quando um duto flexível é enterrado ele e o solo passam a constituir um sistema que resistem ao carregamento. O problema é estaticamente indeterminado. A deflexão do duto é função da carga que ele recebe, mas a quantidade de carga suportada por ele é função da sua deflexão. A equação de Spangler permite o dimensionamento da espessura do conduto através do cálculo das deflexões.

Aplicação da fórmula de Iowa modificada:

$$\Delta x = \frac{D_L \cdot K \cdot W}{\frac{E \cdot I}{r^3} + 0,061 \cdot E'}$$

É oportuno lembrar que o fator de rigidez do anel do tubo é que permite o cálculo da espessura da chapa do tubo, pois o momento de inércia (I) é calculado pela equação:

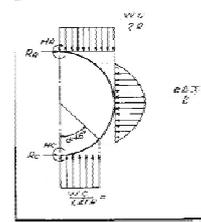
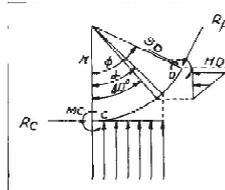
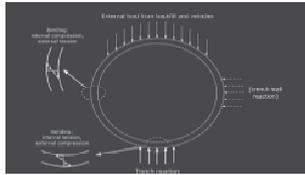
$$I = \frac{t^3}{12}$$

Em tubos de aço, o início da ruptura ocorre quando a deflexão está próxima de 20% do valor do diâmetro. Alguns autores utilizam fator de segurança igual a 4, ou seja, uma deflexão máxima de 5% do diâmetro.

O ângulo de apoio da tubulação é basicamente a área resistente do berço do tubo. Se ele aumenta, a área resistente aumenta e o tubo deflete menos.

Espessura da Chapa	Fórmulas e Observações:
<p>Δx - deflexão horizontal do tubo flexível (m) 0,00156 r - raio médio do tubo (m) 0,25 D_L - deformação lenta 1 α - ângulo de ação da carga externa (°) 90 β - ângulo de apoio da duto (°) 90 K - constante de berço 0,11 W - carga externa (KN/m) 39,99 E' - módulo de reação do solo (KN/m²) 41850 E - módulo de elasticidade do duto (KN/m²) 200000000 t - espessura do tubo (m) 0,0064 ε - deformação do duto (%) 0,31 duto flexível</p>	<p>$t = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot r^3 \cdot D_L \cdot K \cdot W - 0,061 \cdot E' \cdot \Delta x}{E \cdot \Delta x}}$ $r = \frac{D}{2}$ $W = W_a + W_1$</p>

ESQUEMA GRÁFICO



4. MOMENTO E CORTANTE NA GERATRIZ INFERIOR DO DUTO

Em geral as tensões de flexão são maiores na geratriz inferior do duto, uma vez que as reações de apoio tendem a ser mais concentradas que o carregamento externo na geratriz superior.
 Spangler elaborou uma série de testes em laboratório e em campo com a finalidade de determinar as relações entre o movimento da tubulação contra o terreno e as pressões passivas mobilizadas. A maior unidade pressão (h) irá ocorrer nas extremidades do diâmetro horizontal.

Esforços		Fórmulas e Observações:
h - máxima pressão horizontal unitária (KN/m ²)	128,52	$h = \frac{e \cdot \Delta x}{2} \quad e = \frac{E'}{r}$ $M_c = 0,157 \cdot W \cdot r - 0,166 \cdot h \cdot r^2$ $R_c = 0,026 \cdot W - 0,511 \cdot r$ $\sigma = \frac{6 \cdot M_c}{t^2} + \frac{R_c}{t}$ $\sigma \leq RE$ $RE = \frac{\sigma_y}{FS}$
M _c - momento fletor na geratriz inferior do duto (KNm/m)	0,22	
R _c - esforço cortante na geratriz inferior do duto (KN/m)	1,17	
Verificação em relação ao escoamento		
σ - máxima tensão flexão (KN/m ²)	32142	
σ _y - tensão de escoamento do aço (KN/m ²)	273000	
FS - fator de segurança	2	
RE - tensão admissível (KN/m ²)	136500	
O valor da máxima tensão flexão é inferior a tensão admissível (RE).	OK	

9.2 Travessia 02 - Setor 47



Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o dimensionamento do tubo camisa a ser implantado na faixa de domínio de rodovias, será utilizado o estudo desenvolvido por M.G. Spangler que, através da teoria elástica, calcula as deflexões das tubulações permitindo dessa forma a determinação das espessuras da chapa.

2. CARGAS EXTERNAS:

O estudo das cargas externas atuando sobre as tubulações foi desenvolvido teórica e experimentalmente de forma extensiva por A. Marston. Para tubos flexíveis a carga sobre o tubo é aproximadamente igual ao peso da coluna de solo diretamente sobre o tubo, não sendo afetadas por esforços cisalhantes do aterro, como no caso de tubos rígidos.

Carregamento Geostático Permanente	Fórmulas e Observações:
<p>Características : Tipo de solo: Silte arenoso, com veios de alteração de rocha, cor marron , não plático, compacto.</p> <p>N - índice de resistência a penetração do SPT 20 α - coeficiente empírico em função do tipo de solo 3 K - coeficiente empírico em função do tipo de solo (KN/m²) 450</p> <p>Parâmetros limitados a estudos preliminares: φ - ângulo de atrito (°) 36 γ - peso específico (KN/m³) 20 E' - módulo de reação do solo (KN/m²) 27000 ν - coeficiente de Poisson 0,4</p> <p>W_s - carga no topo do tubo devido ao peso do solo (KN/m) 25,96 H - altura de solo sobre o plano que passa no topo do tubo (m) 2,84 D - diâmetro do duto (m) 0,457</p>	<p>$\phi = 28^\circ + 0,4 \cdot N$</p> <p>$E' = \alpha \cdot K \cdot N$</p> <p>$W_s = \gamma \cdot H \cdot D$</p>

Cargamento Móvel	Fórmulas e Observações:
<p>Características : Veículo-tipo rodoviário: Tipo 45</p> <p>a - largura da área do veículo-tipo (m) 3 b - comprimento da área do veículo-tipo (m) 6 Q - peso total do veículo (KN) 450</p> <p>Parâmetros: θ - ângulo de propagação da força aplicada na superfície (rad) 0,471</p> <p>W₁ - carga no topo do tubo devido ao carregamento móvel (KN/m) 3,92 H - profundidade do duto (m) 2,84 D - diâmetro do duto (m) 0,457</p>	<p>$\theta = 45^\circ - \frac{\phi}{2}$</p> <p>$W_1 = \frac{\phi \cdot Q \cdot D}{A}$</p> <p>$A = (a + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta) + (b + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta)$</p>

3. CÁLCULO DA ESPESSURA DA PAREDE DO TUBO

Quando um duto flexível é enterrado ele e o solo passam a constituir um sistema que resistem ao carregamento. O problema é estaticamente indeterminado. A deflexão do duto é função da carga que ele recebe, mas a quantidade de carga suportada por ele é função da sua deflexão. A equação de Spangler permite o dimensionamento da espessura do conduto através do cálculo das deflexões.

Aplicação da fórmula de Iowa modificada:

$$\Delta x = \frac{D_L \cdot K \cdot W}{\frac{E \cdot I}{r^3} + 0,061 \cdot E'}$$

É oportuno lembrar que o fator de rigidez do anel do tubo é que permite o cálculo da espessura da chapa do tubo, pois o momento de inércia (I) é calculado pela equação:

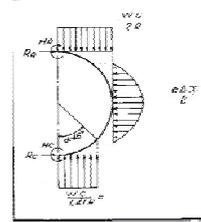
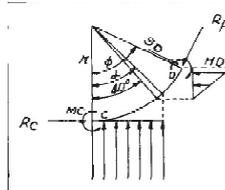
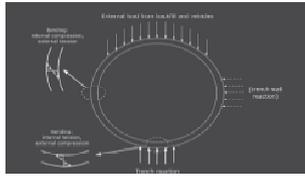
$$I = \frac{t^3}{12}$$

Em tubos de aço, o início da ruptura ocorre quando a deflexão está próxima de 20% do valor do diâmetro. Alguns autores utilizam fator de segurança igual a 4, ou seja, uma deflexão máxima de 5% do diâmetro.

O ângulo de apoio da tubulação é basicamente a área resistente do berço do tubo. Se ele aumenta, a área resistente aumenta e o tubo deflete menos.

Espessura da Chapa	Fórmulas e Observações:
<p>Δx - deflexão horizontal do tubo flexível (m) 0,00163 r - raio médio do tubo (m) 0,23 D_L - deformação lenta 1 α - ângulo de ação da carga externa (°) 90 β - ângulo de apoio da duto(°) 90 K - constante de berço 0,11 W - carga externa (KN/m) 29,88 E' - módulo de reação do solo (KN/m²) 27000 E - módulo de elasticidade do duto (KN/m²) 200000000 t - espessura do tubo (m) 0,0064 ε - deformação do duto (%) 0,36 duto flexível</p>	<p>$t = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot r^3 \cdot D_L \cdot K \cdot W - 0,061 \cdot E' \cdot \Delta x}{E \cdot \Delta x}}$</p> <p>$r = \frac{D}{2}$ $W = W_1 + W_2$</p>

ESQUEMA GRÁFICO



4. MOMENTO E CORTANTE NA GERATRIZ INFERIOR DO DUTO

Em geral as tensões de flexão são maiores na geratriz inferior do duto, uma vez que as reações de apoio tendem a ser mais concentradas que o carregamento externo na geratriz superior.
 Spangler elaborou uma série de testes em laboratório e em campo com a finalidade de determinar as relações entre o movimento da tubulação contra o terreno e as pressões passivas mobilizadas. A maior unidade pressão (h) irá ocorrer nas extremidades do diâmetro horizontal.

Esforços		Fórmulas e Observações:
h - máxima pressão horizontal unitária (KN/m ²)	96,30	$h = \frac{e \cdot \Delta x}{2} \quad e = \frac{E'}{r}$ $M_c = 0,157 \cdot W \cdot r - 0,166 \cdot h \cdot r^2$ $R_c = 0,026 \cdot W - 0,511 \cdot r$
M _c - momento fletor na geratriz inferior do duto (KNm/m)	0,24	
R _c - esforço cortante na geratriz inferior do duto (KN/m)	0,89	
Verificação em relação ao escoamento		$\sigma = \frac{6 \cdot M_c}{t^2} + \frac{R_c}{t}$ $\sigma \leq RE$ $RE = \frac{\sigma_y}{FS}$
σ - máxima tensão flexão (KN/m ²)	34691	
σ _y - tensão de escoamento do aço (KN/m ²)	273000	
FS - fator de segurança	2	
RE - tensão admissível (KN/m ²)	136500	
O valor da máxima tensão flexão é inferior a tensão admissível (RE).		OK

9.3 Travessia 03 - Setor 72 – Sob Rodovia



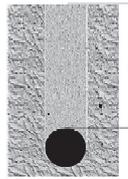
Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

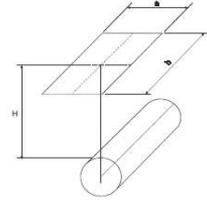
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o dimensionamento do tubo camisa a ser implantado na faixa de domínio de rodovias, será utilizado o estudo desenvolvido por M.G.Spangler que, através da teoria elástica, calcula as deflexões das tubulações permitindo dessa forma a determinação das espessuras da chapa.

2. CARGAS EXTERNAS:

O estudo das cargas externas atuando sobre as tubulações foi desenvolvido teórica e experimentalmente de forma extensiva por A. Marston. Para tubos flexíveis a carga sobre o tubo é aproximadamente igual ao peso da coluna de solo diretamente sobre o tubo, não sendo afetadas por esforços cisalhantes do aterro, como no caso de tubos rígidos.

Carregamento Geostático Permanente	Fórmulas e Observações:
Características : Tipo de solo: Silte arenoso (area fina), cor cinza, não plástico, mediamente compacto. N - índice de resistência a penetração do SPT 15 α - coeficiente empírico em função do tipo de solo 3 K - coeficiente empírico em função do tipo de solo (KN/m ²) 450 Parâmetros limitados a estudos preliminares: φ - ângulo de atrito (°) 34 γ - peso específico (KN/m ³) 20 E' - módulo de reação do solo (KN/m ²) 20250 ν - coeficiente de Poisson 0,4 W _s - carga no topo do tubo devido ao peso do solo (KN/m) 41,13 H - altura de solo sobre o plano que passa no topo do tubo (m) 4,50 D - diâmetro do duto (m) 0,457	 $\phi = 28^\circ + 0,4 \cdot N$ $E' = \alpha \cdot K \cdot N$ $W_s = \gamma \cdot H \cdot D$

Cargamento Móvel	Fórmulas e Observações:
Características : Veículo-tipo rodoviário: Tipo 45 a - largura da área do veículo-tipo (m) 3 b - comprimento da área do veículo-tipo (m) 6 Q - peso total do veículo (KN) 450 Parâmetros: θ - ângulo de propagação da força aplicada na superfície (rad) 0,489 W _t - carga no topo do tubo devido ao carregamento móvel (KN/m) 2,45 H - profundidade do duto (m) 4,50 D - diâmetro do duto (m) 0,457	 $\theta = 45^\circ - \frac{\phi}{2}$ $W_t = \frac{\phi \cdot Q \cdot D}{A}$ $A = (a + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta) + (b + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta)$

3. CÁLCULO DA ESPESSURA DA PAREDE DO TUBO

Quando um duto flexível é enterrado ele e o solo passam a constituir um sistema que resistem ao carregamento. O problema é estaticamente indeterminado. A deflexão do duto é função da carga que ele recebe, mas a quantidade de carga suportada por ele é função da sua deflexão. A equação de Spangler permite o dimensionamento da espessura do conduto através do cálculo das deflexões.

Aplicação da fórmula de Iowa modificada:

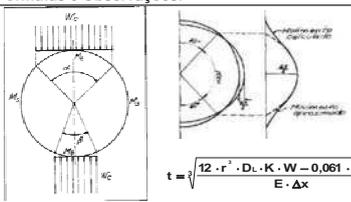
$$\Delta x = \frac{D_L \cdot K \cdot W}{\frac{E \cdot I}{r^3} + 0,061 \cdot E'}$$

É oportuno lembrar que o fator de rigidez do anel do tubo é que permite o cálculo da espessura da chapa do tubo, pois o momento de inércia (I) é calculado pela equação:

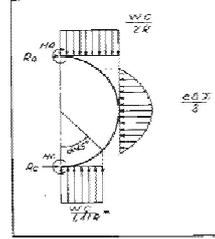
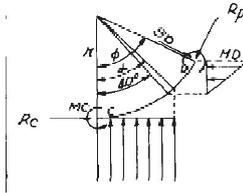
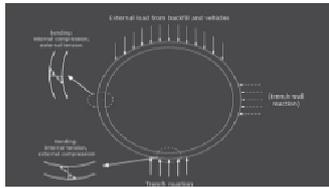
$$I = \frac{t^3}{12}$$

Em tubos de aço, o início da ruptura ocorre quando a deflexão está próxima de 20% do valor do diâmetro. Alguns autores utilizam fator de segurança igual a 4, ou seja, uma deflexão máxima de 5% do diâmetro.

O ângulo de apoio da tubulação é basicamente a área resistente do berço do tubo. Se ele aumenta, a área resistente aumenta e o tubo deflete menos.

Espessura da Chapa	Fórmulas e Observações:
Δx - deflexão horizontal do tubo flexível (m) 0,00300 r - raio médio do tubo (m) 0,23 D _L - deformação lenta 1 α - ângulo de ação da carga externa (°) 90 β - ângulo de apoio da duto(°) 90 K - constante de berço 0,11 W - carga externa (KN/m) 43,58 E' - módulo de reação do solo (KN/m ²) 20250 E - módulo de elasticidade do duto (KN/m ²) 200000000 t - espessura do tubo (m) 0,0064 ε - deformação do duto (%) 0,66 duto flexível	 $t = \sqrt{\frac{12 \cdot r^3 \cdot D_L \cdot K \cdot W - 0,061 \cdot E' \cdot \Delta x}{E \cdot \Delta x}}$ $r = \frac{D}{2} \quad W = W_s + W_t$

ESQUEMA GRÁFICO



4. MOMENTO E CORTANTE NA GERATRIZ INFERIOR DO DUTO

Em geral as tensões de flexão são maiores na geratriz inferior do duto, uma vez que as reações de apoio tendem a ser mais concentradas que o carregamento externo na geratriz superior.
 Spangler elaborou uma série de testes em laboratório e em campo com a finalidade de determinar as relações entre o movimento da tubulação contra o terreno e as pressões passivas mobilizadas. A maior unidade pressão (h) irá ocorrer nas extremidades do diâmetro horizontal.

Esforços		Fórmulas e Observações:
h - máxima pressão horizontal unitária (KN/m ²)	132,93	$h = \frac{e \cdot \Delta x}{2} \quad e = \frac{E'}{r}$ $M_c = 0,157 \cdot W \cdot r - 0,166 \cdot h \cdot r^2$ $R_c = 0,026 \cdot W - 0,511 \cdot r$ $\sigma = \frac{6 \cdot M_c}{t^2} + \frac{R_c}{t}$ $\sigma \leq RE$ $FE = \frac{\sigma_y}{FS}$
M _c - momento fletor na geratriz inferior do duto (KNm/m)	0,41	
R _c - esforço cortante na geratriz inferior do duto (KN/m)	1,25	
Verificação em relação ao escoamento		
σ - máxima tensão flexão (KN/m ²)	60827	
σ _y - tensão de escoamento do aço (KN/m ²)	273000	
FS - fator de segurança	2	
RE - tensão admissível (KN/m ²)	136500	
O valor da máxima tensão flexão é inferior a tensão admissível (RE).		OK

9.4 Travessia 03 - Setor 72 – Sob Ferrovia



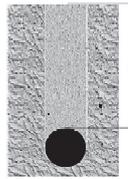
Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

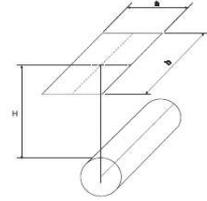
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o dimensionamento do tubo camisa a ser implantado na faixa de domínio de rodovias, será utilizado o estudo desenvolvido por M.G.Spangler que, através da teoria elástica, calcula as deflexões das tubulações permitindo dessa forma a determinação das espessuras da chapa.

2. CARGAS EXTERNAS:

O estudo das cargas externas atuando sobre as tubulações foi desenvolvido teórica e experimentalmente de forma extensiva por A. Marston. Para tubos flexíveis a carga sobre o tubo é aproximadamente igual ao peso da coluna de solo diretamente sobre o tubo, não sendo afetadas por esforços cisalhantes do aterro, como no caso de tubos rígidos.

Carregamento Geostático Permanente	Fórmulas e Observações:
Características : Tipo de solo: Silte arenoso (area fina), cor cinza, não plástico, mediamente compacto. N - índice de resistência a penetração do SPT 15 α - coeficiente empírico em função do tipo de solo 3 K - coeficiente empírico em função do tipo de solo (KN/m ²) 450 Parâmetros limitados a estudos preliminares: φ - ângulo de atrito (°) 34 γ - peso específico (KN/m ³) 20 E' - módulo de reação do solo (KN/m ²) 20250 ν - coeficiente de Poisson 0,4 W _s - carga no topo do tubo devido ao peso do solo (KN/m) 36,56 H - altura de solo sobre o plano que passa no topo do tubo (m) 4,00 D - diâmetro do duto (m) 0,457	 $\phi = 28^\circ + 0,4 \cdot N$ $E' = \alpha \cdot K \cdot N$ $W_s = \gamma \cdot H \cdot D$

Cargamento Móvel	Fórmulas e Observações:
Características : Veículo-tipo ferroviário: TB 360 a - largura da área do veículo-tipo (m) 3 b - comprimento da área do veículo-tipo (m) 8 Q - peso total do veículo (KN) 1440 Parâmetros: θ - ângulo de propagação da força aplicada na superfície (rad) 0,489 W _t - carga no topo do tubo devido ao carregamento móvel (KN/m) 7,40 H - profundidade do duto (m) 4,00 D - diâmetro do duto (m) 0,457	 $\theta = 45^\circ - \frac{\phi}{2}$ $W_t = \frac{\phi \cdot Q \cdot D}{A}$ $A = (a + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta) + (b + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\theta)$

3. CÁLCULO DA ESPESSURA DA PAREDE DO TUBO

Quando um duto flexível é enterrado ele e o solo passam a constituir um sistema que resistem ao carregamento. O problema é estaticamente indeterminado. A deflexão do duto é função da carga que ele recebe, mas a quantidade de carga suportada por ele é função da sua deflexão. A equação de Spangler permite o dimensionamento da espessura do conduto através do cálculo das deflexões.

Aplicação da fórmula de Iowa modificada:

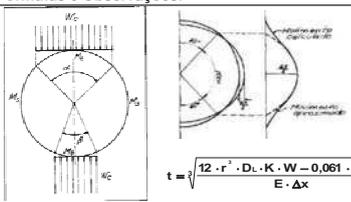
$$\Delta x = \frac{D_L \cdot K \cdot W}{\frac{E \cdot I}{r^3} + 0,061 \cdot E'}$$

É oportuno lembrar que o fator de rigidez do anel do tubo é que permite o cálculo da espessura da chapa do tubo, pois o momento de inércia (I) é calculado pela equação:

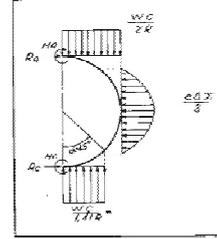
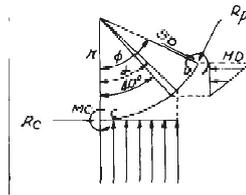
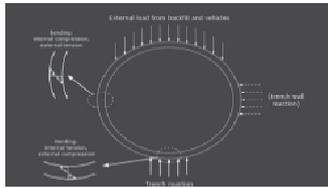
$$I = \frac{t^3}{12}$$

Em tubos de aço, o início da ruptura ocorre quando a deflexão está próxima de 20% do valor do diâmetro. Alguns autores utilizam fator de segurança igual a 4, ou seja, uma deflexão máxima de 5% do diâmetro.

O ângulo de apoio da tubulação é basicamente a área resistente do berço do tubo. Se ele aumenta, a área resistente aumenta e o tubo deflete menos.

Espessura da Chapa	Fórmulas e Observações:
Δx - deflexão horizontal do tubo flexível (m) 0,00302 r - raio médio do tubo (m) 0,23 D _L - deformação lenta 1 α - ângulo de ação da carga externa (°) 90 β - ângulo de apoio da duto(°) 90 K - constante de berço 0,11 W - carga externa (KN/m) 43,96 E' - módulo de reação do solo (KN/m ²) 20250 E - módulo de elasticidade do duto (KN/m ²) 200000000 t - espessura do tubo (m) 0,0064 ε - deformação do duto (%) 0,66 duto flexível	 $t = \sqrt{\frac{12 \cdot r^3 \cdot D_L \cdot K \cdot W - 0,061 \cdot E' \cdot \Delta x}{E \cdot \Delta x}}$ $r = \frac{D}{2} \quad W = W_s + W_t$

ESQUEMA GRÁFICO



4. MOMENTO E CORTANTE NA GERATRIZ INFERIOR DO DUTO

Em geral as tensões de flexão são maiores na geratriz inferior do duto, uma vez que as reações de apoio tendem a ser mais concentradas que o carregamento externo na geratriz superior.
 Spangler elaborou uma série de testes em laboratório e em campo com a finalidade de determinar as relações entre o movimento da tubulação contra o terreno e as pressões passivas mobilizadas. A maior unidade pressão (h) irá ocorrer nas extremidades do diâmetro horizontal.

Esforços

h - máxima pressão horizontal unitária (KN/m ²)	133,82
M _c - momento fletor na geratriz inferior do duto (KNm/m)	0,42
R _c - esforço cortante na geratriz inferior do duto (KN/m)	1,26

Verificação em relação ao escoamento

σ - máxima tensão flexão (KN/m ²)	61346
σ _y - tensão de escoamento do aço (KN/m ²)	273000
FS - fator de segurança	2
RE - tensão admissível (KN/m ²)	136500

O valor da máxima tensão flexão é inferior a tensão admissível (RE). OK

Fórmulas e Observações:

$$h = \frac{e \cdot \Delta x}{2} \quad e = \frac{E'}{r}$$

$$M_c = 0,157 \cdot W \cdot r - 0,166 \cdot h \cdot r^2$$

$$R_c = 0,026 \cdot W - 0,511 \cdot r$$

$$\sigma = \frac{6 \cdot M_c}{t^2} + \frac{R_c}{t}$$

$$\sigma \leq RE$$

$$RE = \frac{\sigma_y}{FS}$$



Cronograma

10 CRONOGRAMA

10.1 Cronograma de Execução das Travessias MND



Especificações Técnicas

11 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

11.1 Equipamentos e Materiais – Travessia 01

Nº	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO	MATERIAL	DN/DE	QTDADE
01	TUBO FoFo FLANGE/BOLSA	L= 1,00m	FoFo	250mm	02
02	TUBO FoFo FLANGE/PONTA	L= 1,00m	FoFo	250mm	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM	-	FoFo	250mm	02
04	REGISTRO DE GAVETA FLANGE E CABEÇOTE	-	FoFo	250mm	02
05	TUBO FoFo PONTA / BOLSA JTI	L= 6,00m	FoFo	250mm	11
06	TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304L, DN EXTERNO DE 20" (508mm) E ESPESSURA DE (6,35mm)	L = 36,88 m	AÇO INOX	508mm	01

a) **TUBO FLANGE / BOLSA**

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-7 em ferro fundido ductil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

b) **TUBO PONTA / FLANGE**

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-7 em ferro fundido ductil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

c) **JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE**

Junta de desmontagem travada axialmente em ferro fundido modular PN-10, DN 250 flangeada conforme NBR 7675.

d) **REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO C/ CABEÇOTE**

Registro flange/cabeçote fabricado em ferro fundido, com cunha metálica, conforme Norma NBR 14968. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica, fornecido pela



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

CAGECE.

e) TUBO FoFo PONTA / BOLSA JTI

Fabricado em ferro fundido dúctil para utilização em sistema de adução e distribuição de água; Norma: ABNT NBR 7675 (norma vigente). Revestimento interno: argamassa de cimento conforme ABNT NBR 8682 (norma vigente). Revestimento externo: zinco e esmalte betuminoso anticorrosivo conforme ABNT NBR 11827 (norma vigente). Comprimento: os tubos devem ser fornecidos com comprimento útil padronizados conforme ABNT NBR 7675 (norma vigente). Extremidades: ponta e bolsa junta elástica tipo JTI. Acessórios: deve ser fornecido com anel de borracha. Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

f) TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304L, DN EXTERNO DE 20" (508mm) E ESPESSURA DE 6,35mm

Tubo em Aço Inox AISI 304L, com diâmetro externo de 20" (508mm) e com espessura da chapa de (6,35mm).

11.2 Equipamentos e Materiais – Travessia 02

Nº	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO	MATERIAL	DN/DE	QTDADE
01	TUBO FoFo FLANGE/BOLSA	L= 1,10m	FoFo	200mm	04
02	CURVA DE 90º FLANGEADA	-	FoFo	200mm	01
03	JUNTA DE DESMONTAGEM	-	FoFo	200mm	02
04	REGISTRO DE GAVETA FLANGE E CABEÇOTE	-	FoFo	200mm	02
05	TUBO FoFo PONTA/PONTA	L=1,96m	FoFo	200mm	02
06	TÊ FoFo COM BOLSAS	-	FoFo	200mm	02
07	TUBO FoFo PONTA/PONTA	L=0,25m	FoFo	200mm	03
08	CURVA 11º20' FoFo FLANGEADA	-	FoFo	200mm	01
09	TUBO FoFo PONTA/PONTA	L=5,80m	FoFo	200mm	01
10	TUBO FoFo PONTA/BOLSA JTI	L=6,00m	FoFo	200mm	10
11	TUBO FoFo FLANGE/BOLSA	L= 3,20m	FoFo	200mm	01
12	TUBO FoFo FLANGE/BOLSA	L= 1,75m	FoFo	200mm	01
13	TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304L, DN EXTERNO DE 18" (457,20mm) E ESPESSURA DE (6,35mm)	L = 36,88 m	AÇO INOX	508mm	01



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

14	TÊ FoFo COM FLANGE	-	FoFo	200mm	01
15	CURVA DE 90° COM BOLSAS	-	FoFo	200mm	01
16	REDUÇÃO FoFo PONTA/BOLSA	-	FoFo	200mm x100mm	02

a) TUBO FLANGE / BOLSA

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-7 em ferro fundido dúctil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

b) CURVA DE 90° FLANGEADA

Fabricada em ferro fundido dúctil, com flanges, revestimentos externos e internos pichadis, conforme norma NBR-7675 da ABNT. Deve vir acompanhado das arruelas de borracha. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

c) JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE

Junta de desmontagem travada axialmente em ferro fundido modular PN-10, DN 200 flangeada conforme NBR 7675.

d) REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO C/ CABEÇOTE

Registro flange/cabeçote fabricado em ferro fundido, com cunha metálica, conforme Norma NBR 14968. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica, fornecido pela CAGECE.

e) TUBO FoFo PONTA/PONTA

Fabricado em ferro fundido dúctil para utilização em sistema de adução e distribuição de água; Norma: ABNT NBR 7675 (norma vigente). Revestimento interno: argamassa de cimento conforme ABNT NBR 8682 (norma vigente). Revestimento externo: zinco e esmalte betuminoso anticorrosivo conforme ABNT NBR 11827 (norma vigente). Comprimento: os tubos devem ser fornecidos com comprimento útil padronizados conforme ABNT NBR 7675 (norma vigente). Extremidades: ponta e ponta. Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

f) TÊ FoFo COM BOLSAS

Tê de ferro fundido dúctil com bolsas, junta elástica 2GS conforme a norma da NBR 13747 (Norma Vigente), com revestimento interno e externo de pintura anticorrosiva betuminosa. Norma: ABNT NBR 7675 (Norma Vigente). Deve acompanhar anéis de borracha. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

g) TUBO FoFo PONTA/PONTA

Fabricado em ferro fundido dúctil para utilização em sistema de adução e distribuição de água; Norma: ABNT NBR 7675 (norma vigente). Revestimento interno: argamassa de cimento conforme ABNT NBR 8682 (norma vigente). Revestimento externo: zinco e esmalte betuminoso anticorrosivo conforme ABNT NBR 11827 (norma vigente). Comprimento: os tubos devem ser fornecidos com comprimento útil padronizados conforme ABNT NBR 7675 (norma vigente). Extremidades: ponta e ponta. Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

h) CURVA 11°20' FoFo FLANGEADA

Curva de ferro fundido dúctil, com flanges, revestimentos externos e internos pichados, fabricada de acordo com a Norma ABNT NBR 7675/2005, fornecida com a arruelas de borracha. Apresentar CCT- Certificado de Conformidade Técnica fornecida pela Cagece.

i) TUBO FoFo PONTA/PONTA

Fabricado em ferro fundido dúctil para utilização em sistema de adução e distribuição de água; Norma: ABNT NBR 7675 (norma vigente). Revestimento interno: argamassa de cimento conforme ABNT NBR 8682 (norma vigente). Revestimento externo: zinco e esmalte betuminoso anticorrosivo conforme ABNT NBR 11827 (norma vigente). Comprimento: os tubos devem ser fornecidos com comprimento útil padronizados conforme ABNT NBR 7675 (norma vigente). Extremidades: ponta e ponta. Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

j) TUBO FoFo PONTA/BOLSA JTI

Fabricado em ferro fundido dúctil para utilização em sistema de adução e distribuição de água; Norma: ABNT NBR 7675 (norma vigente). Revestimento interno: argamassa de cimento conforme ABNT NBR 8682 (norma vigente). Revestimento externo: zinco e esmalte betuminoso anticorrosivo conforme ABNT NBR 11827 (norma vigente). Comprimento: os



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

tubos devem ser fornecidos com comprimento útil padronizados conforme ABNT NBR 7675 (norma vigente). Extremidades: ponta e bolsa junta elástica tipo JTI. Acessórios: deve ser fornecido com anel de borracha. Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

k) TUBO FoFo FLANGE/BOLSA

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-7 em ferro fundido dúctil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

l) TUBO FoFo FLANGE/BOLSA

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-7 em ferro fundido dúctil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

m) TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304L, DN EXTERNO DE 20" (508mm) E ESPESSURA DE (6,35mm)

Tubo em Aço Inox AISI 304L, com diâmetro externo de 18" (457,20mm) e com espessura da chapa de (6,35mm).

n) TÊ FoFo COM FLANGE

Fabricado em ferro fundido dúctil, com flanges pintado interno e externamente com tinta betuminosa anticorrosiva, conforme Norma NBR-7675/88 da ABNT. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

o) CURVA DE 90º COM BOLSAS

Curva de ferro fundido dúctil bolsa fabricada de acordo com a Norma ABNT NBR 7675/2005, de junta elástica JE 2GS de acordo com a Norma ABNT 13747, fornecida com o respectivo anel de borrachas e pasta lubrificante para rede de distribuição de água potável. Revestimento interno e externo com pintura betuminosa anticorrosiva. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecida pela Cagece.

p) REDUÇÃO FoFo PONTA/BOLSA

Fabricada em ferro fundido dúctil, extremidades tipos ponta e bolsa, em conformidade com ABNT NBR 7675 (Norma Vigente), revestimento interno e externo com tinta betuminosa anticorrosiva na cor preta, com junta elástica JE2GS de acordo com a norma ABNT 13747 (Norma Vigente), devendo acompanhar anel de borracha para cada item. As normas citadas para cada material, bem como as normas correlatas citadas nessas, devem ser obedecidas. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

11.3 Equipamentos e Materiais – Travessia 03

Nº	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO	MATERIAL	DN/DE	QTDADE
01	TUBO FoFo FLANGE/BOLSA	L= 1,50m	FoFo	200mm	02
02	JUNTA DE DESMONTAGEM	-	FoFo	200mm	02
03	REGISTRO DE GAVETA FLANGE E CABEÇOTE	-	FoFo	200mm	02
04	TUBO FoFo FLANGE/PONTA	L=1,50m	FoFo	200mm	02
05	TUBO FoFo PONTA/BOLSA JTI	L=6,00m	FoFo	200mm	19
06	TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 18" (457,20mm) E ESPESSURA DE (4,78mm)	L = 119,65 m	AÇO INOX	457,20 mm	01

a) TUBO FLANGE / BOLSA

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-7 em ferro fundido ductil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

b) JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE

Junta de desmontagem travada axialmente em ferro fundido modular PN-10, DN 200 flangeada conforme NBR 7675.

c) REGISTRO DE GAVETA FLANGEADO C/ CABEÇOTE

Registro flange/cabeçote fabricado em ferro fundido, com cunha metálica, conforme Norma NBR 14968. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica, fornecido pela



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
 CREA: 0612192652
 GPROJ - CAGECE

CAGECE.

d) TUBO FoFo FLANGE/PONTA

Centrifugados com flanges roscados com espessura revestidos externamente com pintura betuminosa anticorrosiva e internamente em fabricação normal com uma camada de argamassa de cimento de acordo com as normas da ABNT 7560/7675, SERIE K-7 em ferro fundido dúctil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

e) TUBO FoFo PONTA/BOLSA JTI

Fabricado em ferro fundido dúctil para utilização em sistema de adução e distribuição de água; Norma: ABNT NBR 7675 (norma vigente). Revestimento interno: argamassa de cimento conforme ABNT NBR 8682 (norma vigente). Revestimento externo: zinco e esmalte betuminoso anticorrosivo conforme ABNT NBR 11827 (norma vigente). Comprimento: os tubos devem ser fornecidos com comprimento útil padronizados conforme ABNT NBR 7675 (norma vigente). Extremidades: ponta e bolsa junta elástica tipo JTI. Acessórios: deve ser fornecido com anel de borracha. Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

f) TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 18" (457,20mm) E ESPESSURA DE (4,78mm)

Tubo em Aço Inox AISI 304L, com diâmetro externo de 18" (457,20mm) e com espessura da chapa de (4,78mm).



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE



Anexos

12 ANEXOS

12.1 Licença Ambiental



LICENÇA AMBIENTAL

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

LI Nº 029-05/2019

Válida até: 31 de Maio de 2020

COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA - CAGECE

CNPJ: 07.040.108/0170-41

Endereço: Avenida Dr. Lauro Vieira Chaves, Nº 1030

Bairro: Vila União

CEP: 60.422-700

Município de Fortaleza

Estado do Ceará

Descrição da atividade licenciada: **Projeto de ampliação e melhoria do Sistema de Abastecimento de água do Município de Maracanaú – CE**

Processo SMU: Nº 2018036305

Condicionantes Gerais:

- 01 – Submeter a prévia análise da S.M.U., qualquer alteração que se façam necessárias no empreendimento;
- 02 – Cumprir rigorosamente o que determina a Legislação Ambiental vigente, nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal;
- 03 – Afixar obrigatoriamente placa indicativa do Licenciamento Ambiental em local visível no prazo máximo de 20 dias;**
- 04– O Empreendimento ficará passível de fiscalização e controle ambiental da S.M.U.;
- 05 – Solicitar renovação desta licença com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias do prazo de validade, conforme a Resolução CONAMA n.º 237/97, Art.º 18;**
- 06 – Qualquer descumprimento das condicionantes da presente licença resultará no cancelamento da mesma, conforme Resolução CONAMA n.º 237/97;**

- Ver condicionantes específicas no verso -

Maracanaú/CE, 29 de fevereiro de 2019.

José Wellington Rodrigues

Secretário de Meio Ambiente e Controle Urbano

João Wesley Barbosa Lima

Diretor – S.M.U.Mat.: 42.820

Condicionantes específicas:

07 – Esta licença não autoriza qualquer intervenção em Área de Preservação Permanente, considerando que essa é uma atribuição da SEMACE, pela redação dada ao §3º do Artigo 2º da COEMA 01/2016 ficando vetado também qualquer procedimento de terraplenagem que impeça o escoamento superficial das águas pluviais da região sem prévia autorização por parte dos órgãos competentes;

Condicionantes de Gestão dos Resíduos:

08 – Implementar o Plano de Controle Ambiental - PCA, que foi entregue nesta secretaria;

09 – CONAMA 237/1997 Art. 19 – O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer:

I – Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais.

II – Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença.

III – superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

10 – Esta licença foi emitida com base nas condições verificadas pela Equipe Técnica da SMU e somente regulariza o descrito no escopo da licença. Qualquer descumprimento das condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações que motivaram a expedição desta Licença, resultará no cancelamento da mesma, conforme Resolução CONAMA n.º 237/97.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARACANAÚ
SECRETARIA DE MEIO AMB. E CONT. URBANO
DIRETORIA DE CONTROLE URBANO

PROCESSO Nº	2020000762	DATA ENTRADA:	10/01/2020
	LICENÇA AMBIENTAL - RENOVAÇÃO	DATA RETORNO	/ /
REFERENTE A			
DESTINO	Diretoria de Meio Ambiente		
INTERESSADO	CPF	CNPJ	
CAGECE COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA	.	.	- 07.040.108/0001-57
RUA GUARANI (D35), SN CAGECE			
PLANALTO PICI FORTALEZA - CE CEP 60510541			
TELEFONE	RESPONSÁVEL		
3521-5145	ROBERTO		

LI SAA MARACANAÚ (DMC'S)

12.2 Relatório Sondagem



TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ – CAGECE



Assunto:

**RL 224.42 - Serviços de Sondagem para subsidiar implantação de 03 travessias
MND no Quarto Anel Viário em Maracanaú - CE**

Produto:

VOLUME ÚNICO

RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO



Assinado de forma digital por DIRCEU
ANTONIO DE CARVALHO
GOMES:21417164700
DN: c=BR, o=ICP-Brasil,
ou=34028316000103, ou=Secretaria da
Receita Federal do Brasil - RFB,
ou=ARCORREIOS, ou=RFB e-CPF A3,
cn=DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO
GOMES:21417164700
Dados: 2020.04.09 13:21:25 -03'00'
Versão do Adobe Acrobat: 2018.011.20040

Abril/2020

DADOS TOPOGRÁFICOS

IMPLANTAÇÃO DE 03 TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO EM
MARACANAÚ – CE

TABELA DE LOCAÇÃO SONDAGEM			
	COORDENADAS		ELEVAÇÕES
SONDAGENS	NORTE	ESTE	COTA
Quarto Anel Viário – Travessia 01			
SP-01	9574974,0000	546779,0000	31,000
SP-02	9575038,0000	546796,0000	34,000
Quarto Anel Viário – Travessia 02			
SP-01	9575434,0000	544690,0000	44,000
SP-02	9575472,0000	544705,0000	46,000
SP-03	9575495,0000	544717,0000	46,000
Quarto Anel Viário – Travessia 03			
SP-01	9576349,0000	542610,0000	33,000
SP-02	9576389,0000	542634,0000	34,000
SP-03	9576453,0000	542668,0000	29,000



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



LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

IMPLANTAÇÃO DE 03 TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO EM MARACANAÚ – CE

Quarto Anel Viário – Travessia 01



LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO

Quarto Anel Viário – Travessia 02



 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO



Quarto Anel Viário – Travessia 03

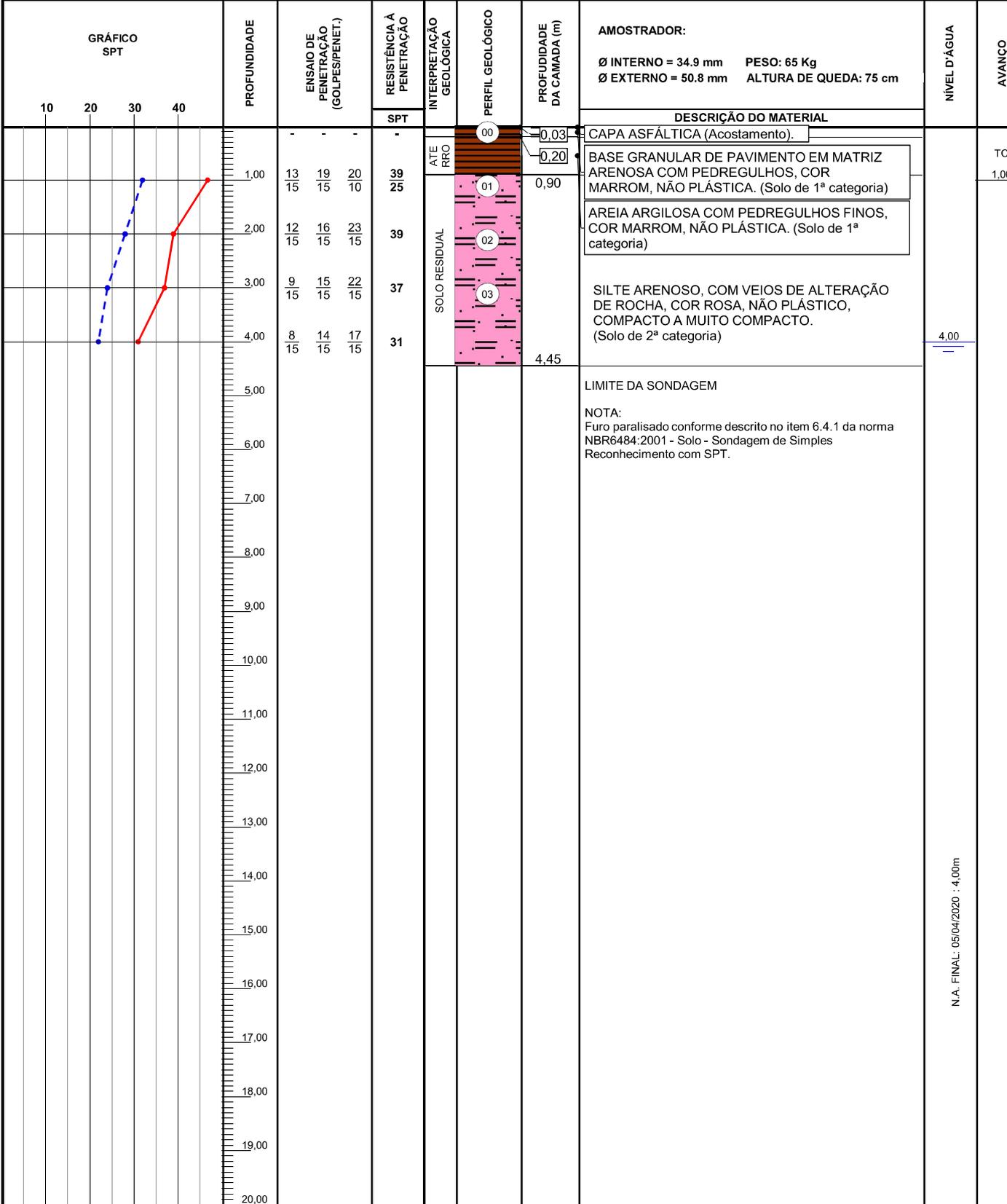


 LOCAL DA SONDAGEM A PERCUSSÃO



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

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO LOCAL: TRAVESSIA 01 - MARACANAÚ - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01 INÍCIO: 04/04/2020 TÉRMINO: 04/04/2020 COTA: 32,00 COORD. N: 9574974,00 E: 546779,00
---	---



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: 08/04/2020	TRABALHO Nº: RL 224.34	FOLHA: 01	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: ELIEUDO	

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

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO LOCAL: TRAVESSIA 02 - MARACANAÚ - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01 INÍCIO: 03/04/2020 TÉRMINO: 03/04/2020 COTA: 44,00 COORD. N: 9575434,00 E: 544690,00
---	---

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	
			SPT								DESCRIÇÃO DO MATERIAL
	1.00	4/15 4/15 6/15	10		ATERRO	00	0,90	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICA, FOFA. (Solo de 1ª categoria)	3,94	TC 1,00	
	2.00	9/15 11/15 14/15	25		ATERRO	01 02	2,50				AREIA ARGILOSA (areia fina) COM PEDREGULHOS FINOS, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)
	3.00	4/15 3/15 3/15	6		SOLO RESIDUAL	03					SILTE ARENOSO (areia fina), COR MARROM, NÃO PLÁSTICO, POUCO COMPACTO. (Solo de 1ª categoria)
	4.00	3/15 3/15 2/15	5		S. R.		4,00				SILTE ARENOSO (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICO, POUCO COMPACTO. (Solo de 1ª categoria)
	4.45						4,45				SILTE ARENOSO (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICO, POUCO COMPACTO. (Solo de 1ª categoria)
LIMITE DA SONDAGEM NOTA: Furo paralizado 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: 08/04/2020	TRABALHO Nº: RL 224.42	FOLHA: 01	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: ELIEUDO	

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

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 OBRA: IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO
 LOCAL: TRAVESSIA 03 - MARACANAÚ - CE

SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-01

INÍCIO: 07/04/2020 TÉRMINO: 07/04/2020
 COTA: 33,00 COORD. N: 9576349,00 E: 542610,00

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						
	0.05	-	-	-	00	0.05	PISO DE CONCRETO.	0.62	TC
	1.00	4/15 4/15 5/15	9	ATERRO	01	1.00	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR MARROM, NÃO PLÁSTICA. (Solo de 1ª categoria)	0.62	1.00
	2.00	6/15 7/15 9/15	16	SOLO RESIDUAL	02	4.45	AREIA SILTOSA (areia fina a média), COR CINZA COM PASSAGENS AMARRONZADAS, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. (Solo de 1ª categoria passando a 2ª categoria aos 4,00m)	0.62	1.00
	3.00	4/15 5/15 6/15	11		03				
4.00	10/15 11/15 16/15	27					LIMITE DA SONDAGEM		
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:
	08/04/2020	RL 224.42	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 DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO LOCAL: TRAVESSIA 01 - MARACANAÚ - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-02 INÍCIO: 03/04/2020 TÉRMINO: 03/04/2020 COTA: 34,00 COORD. N: 9575038,00 E: 546796,00
---	---

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						
	1.00	3	2	2	4	00	1.50	AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS FINOS, COR MARROM, NÃO PLÁSTICA, FOFA. (Solo de 1ª categoria)	1,25	TC 1.00	
	2.00	3	4	4	8	01					
	3.00	2	3	4	7	02					
	4.00	7	9	11	20	03					
	4.45	7	9	11	20	S. R.					
	5.00	SILTE ARENOSO, COM VEIOS DE ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR CINZA, NÃO PLÁSTICO, COMPACTO. (Solo de 2ª categoria)									
	6.00	LIMITE DA SONDAGEM									
	7.00	NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT.									

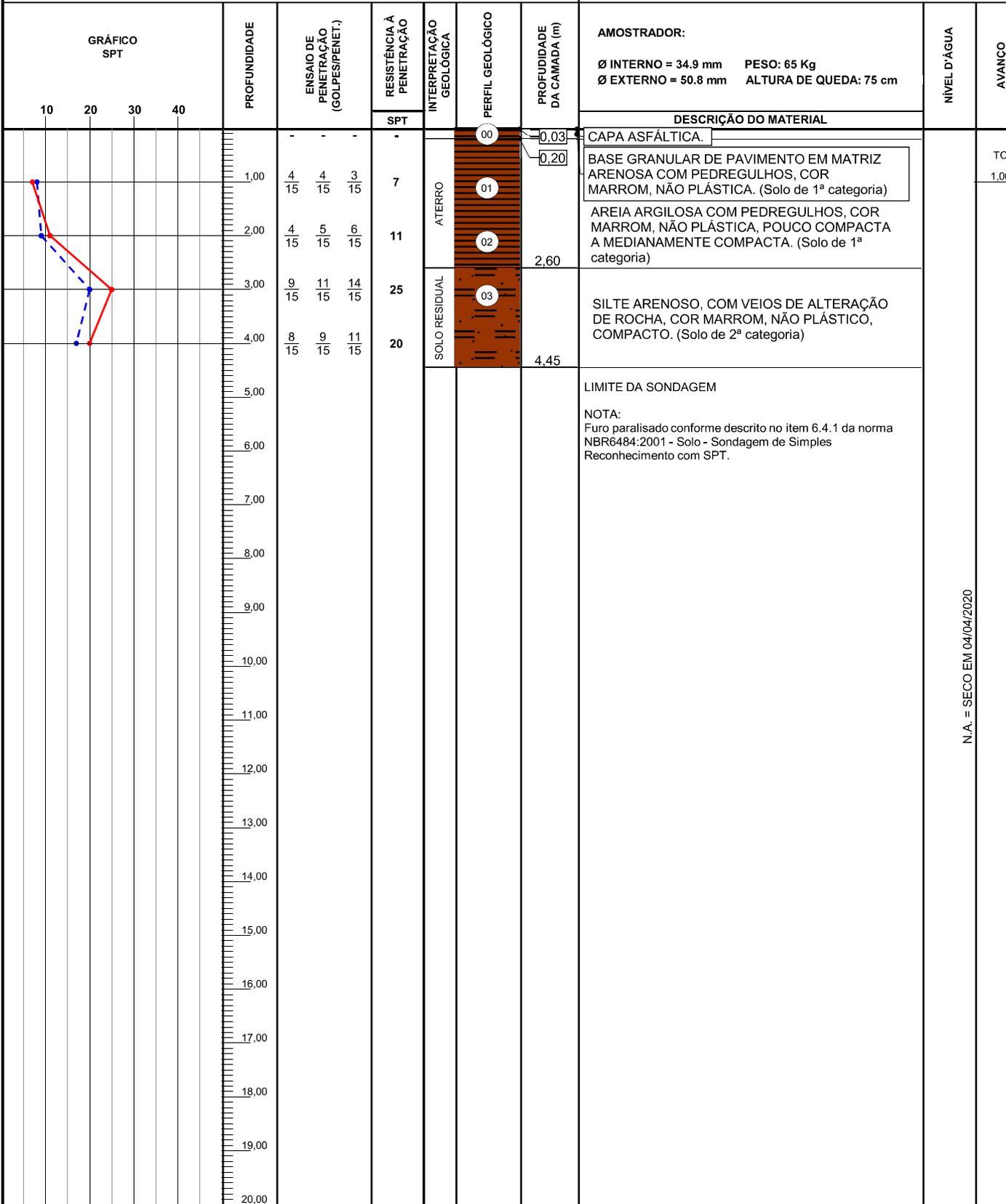
OBS.:

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

	DATA: 08/04/2020	TRABALHO N°: RL 224.34	FOLHA: 01	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: ELIEUDO	

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

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO LOCAL: TRAVESSIA 02 - MARACANAÚ - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-02 INÍCIO: 03/04/2020 TÉRMINO: 03/04/2020 COTA: 46,00 COORD. N: 9575472,00 E: 544705,00
---	---



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: 08/04/2020	TRABALHO Nº: RL 224.42	FOLHA: 01	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: ELIEUDO	

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

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO LOCAL: TRAVESSIA 03 - MARACANAÚ - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-02 INÍCIO: 06/04/2020 TÉRMINO: 07/04/2020 COTA: 34,00 COORD. N: 9576389,00 E: 542634,00
---	---

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						
	1.00	4 / 6 / 7 15 / 15 / 15	13	ATERRO	00		AREIA ARGILOSA (areia fina a média), COR CINZA COM PASSAGENS ESBRANQUIÇADAS, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA A COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)	4,10	TC 1,00
	2.00	6 / 8 / 11 15 / 15 / 15	19		01				
	3.00	4 / 5 / 7 15 / 15 / 15	12	S. C.	02	3,00	AREIA ARGILOSA (areia fina), COR PRETO, NÃO PLÁSTICA, MEDIANAMENTE COMPACTA. (Solo de 1ª categoria)		
	4.00	5 / 7 / 8 15 / 15 / 15	15		03	3,90			
	5.00	30 / 8	-	SOLO RESIDUAL	04	5,00	SILTE ARENOSO (areia fina), COR CINZA, NÃO PLÁSTICO, MEDIANAMENTE COMPACTO. (Solo de 1ª categoria)		
	6.00	10 / 0	-		05				
7.00	15 / 2	-	06	7,02	SILTE ARENOSO, COM VEIOS DE ALTERAÇÃO DE ROCHA, COR CINZA, NÃO PLÁSTICO, MUITO COMPACTO. (Solo de 2ª 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.									

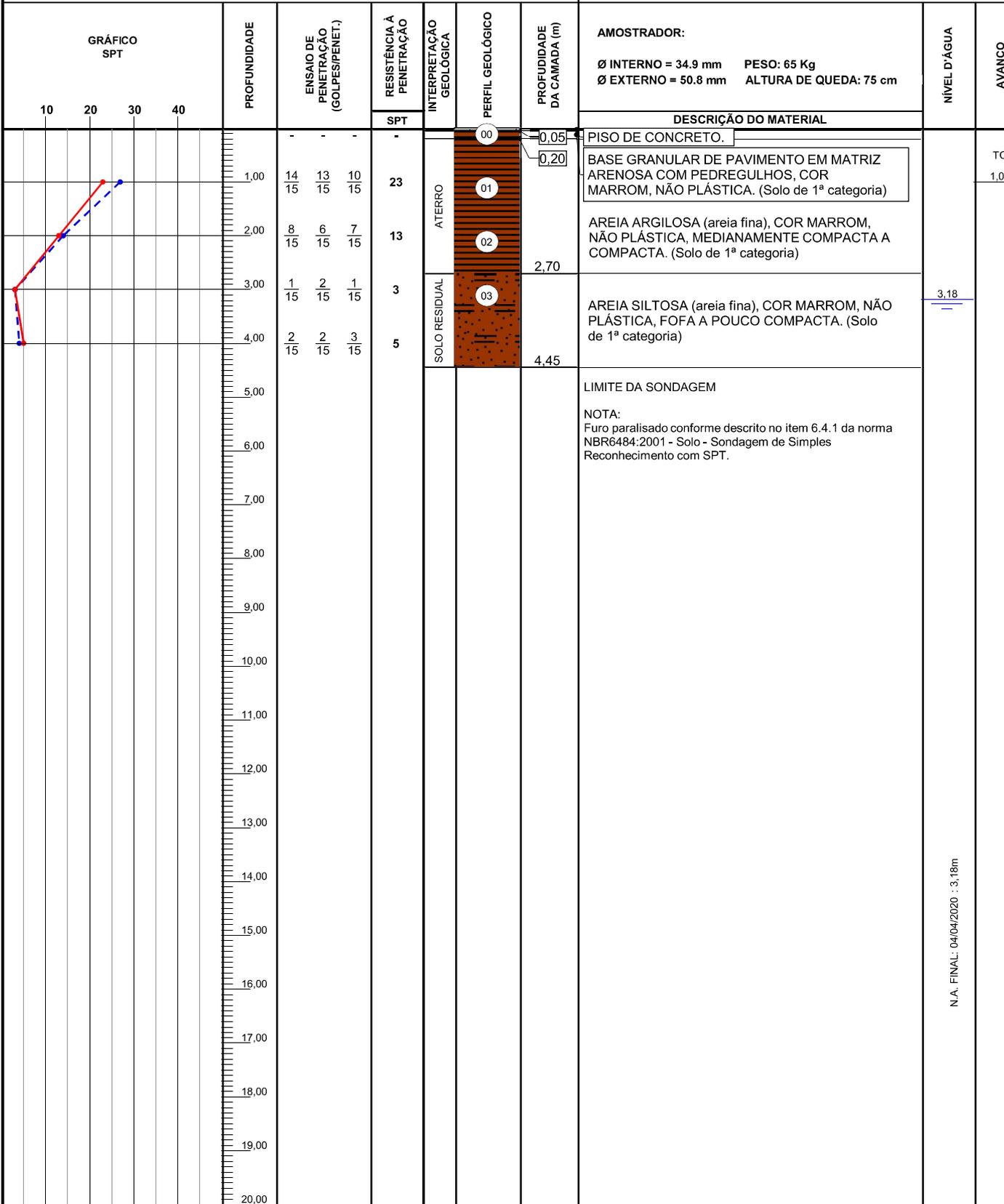
OBS.:
Amostra não recuperada aos 6,00m e 7,00 m.

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: 08/04/2020	TRABALHO Nº: RL 224.42	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: ELIEUDO	

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

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO LOCAL: TRAVESSIA 02 - MARACANAÚ - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-03 INÍCIO: 03/04/2020 TÉRMINO: 03/04/2020 COTA: 46,00 COORD. N: 9575495,00 E: 544717,00
---	---



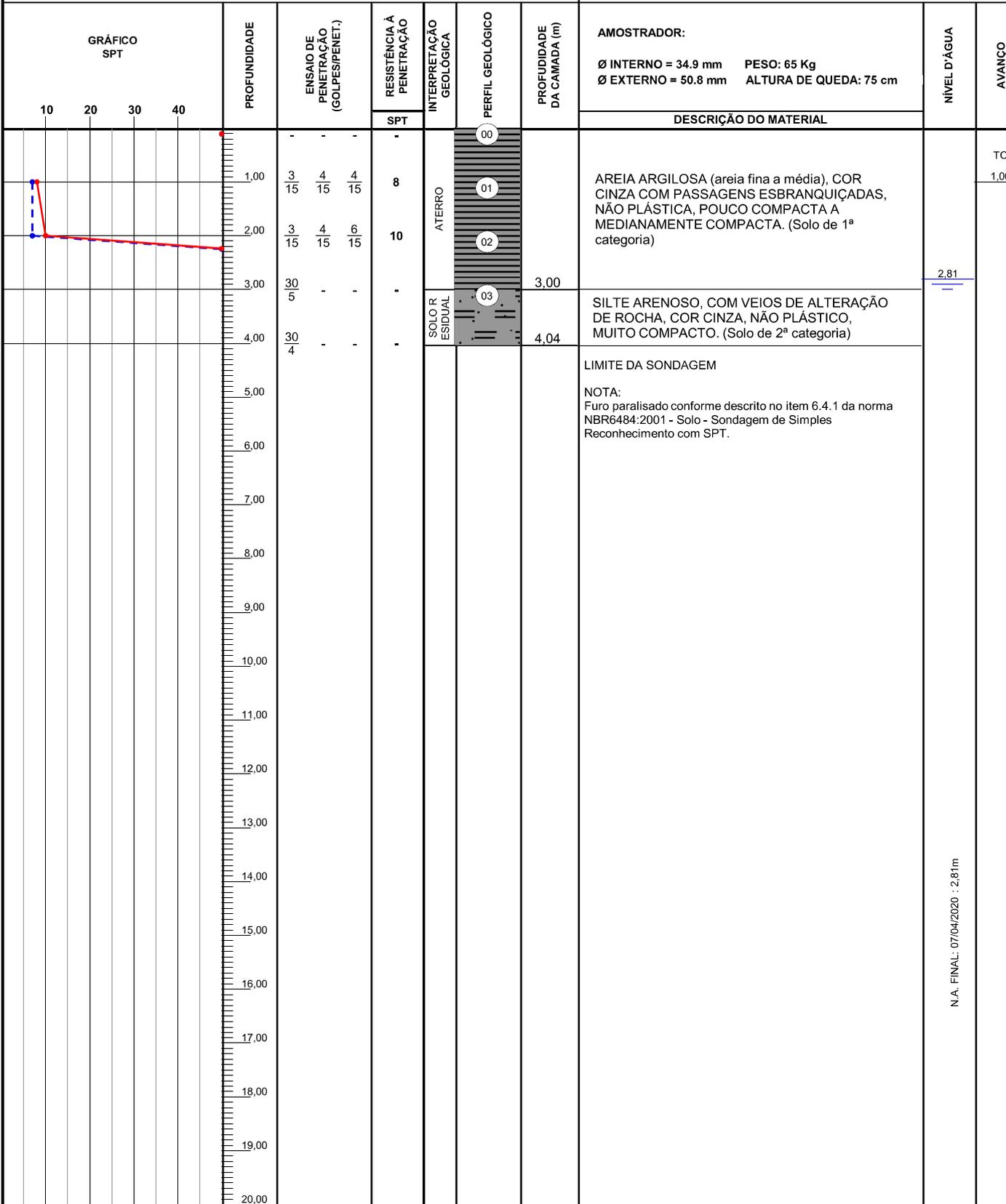
OBS.:

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: 08/04/2020	TRABALHO Nº: RL 224.42	FOLHA: 01	Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: ELIEUDO	

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

CLIENTE: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ OBRA: IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIAS MND NO QUARTO ANEL VIÁRIO LOCAL: TRAVESSIA 03 - MARACANAÚ - CE	SONDAGEM À PERCUSSÃO SP-03 INÍCIO: 06/04/2020 TÉRMINO: 06/04/2020 COTA: 29,00 COORD. N: 9576453,00 E: 542668,00
---	---



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: 08/04/2020	TRABALHO Nº: RL 224.42	FOLHA: 01	ANÁLISE: Eng. Dirceu Antônio de Carvalho Gomes (CREA: 51685/D)
	ESCALA: 1/100	DESENHISTA: ISADORA M.	SONDADOR: ELIEUDO	

12.3 Relatório Transpetro

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Número
		1

RELATOR	José Leonardo	DATA	11/07/2019
----------------	----------------------	-------------	-------------------

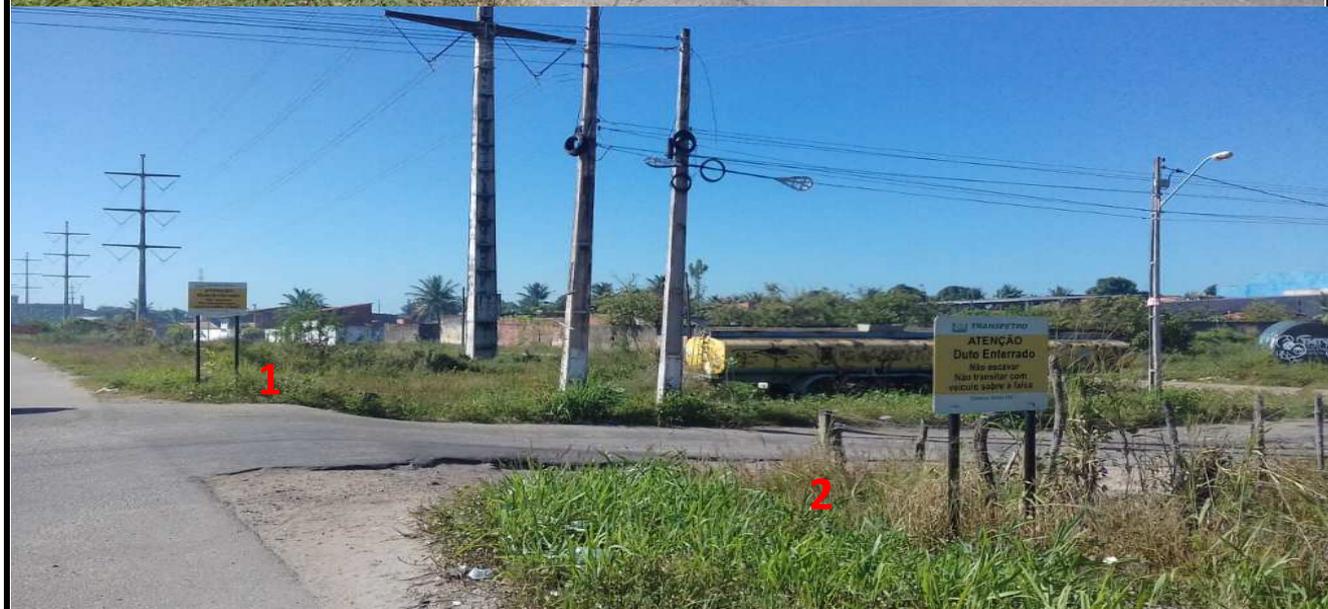
1. LOCAL

km 335+760 (Proximidades do Lojão da Rabelo)

2. OBSERVAÇÕES

Possível interferência entre Cagece e Transpetro. Este ponto refere-se ao ponto 4 do projeto básico enviado pela Cagece.

3. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Estacas	Profundidade (m)	Observação
1	Não identificado	Medição indireta (uso do pipe location)
2	Não identificado	Medição indireta (uso do pipe location)

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Número
		2

RELATOR	José Leonardo	DATA	11/07/2019
----------------	----------------------	-------------	-------------------

1. LOCAL

km 334+070 (Proximo a Durametal)

2. OBSERVAÇÕES

Possível interferência entre Cagece e Transpetro. Este ponto refere-se ao ponto 1 do projeto básico enviado pela Cagece.

3. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Estacas	Profundidade (m)	Observação
1	3,55	Medição indireta (uso do pipe location)
2	3,66	Medição indireta (uso do pipe location)

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Número
		3

RELATOR	José Leonardo	DATA	12/07/2019
---------	----------------------	------	-------------------

1. LOCAL
 km 331+670 (Avenida central da Pajussara)

2. OBSERVAÇÕES
 Possível interferência entre Cagece e Transpetro. Este ponto refere-se ao ponto 2 do projeto básico enviado pela Cagece.

3. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Estacas	Profundidade (m)	Observação
1	5,75	Medição indireta (uso do pipe location)
2	4,93	Medição indireta (uso do pipe location)

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Número
		4

RELATOR	José Leonardo	DATA	12/07/2019
----------------	----------------------	-------------	-------------------

1. LOCAL

km 331+900 (Rua asfaltada paralela a avenida central da Pajussara)

2. OBSERVAÇÕES

Possível interferência entre Cagece e Transpetro. Este ponto foi informado em campo pela equipe da Cagece de uma possível interferência caso o ponto 2, do projeto básico, fosse inapropriado ao serviço.

3. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Estacas	Profundidade (m)	Observação
1	2,08	Medição indireta (uso do pipe location)
2	1,58	Medição indireta (uso do pipe location)

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Número
		5

RELATOR	José Leonardo	DATA	12/07/2019
----------------	----------------------	-------------	-------------------

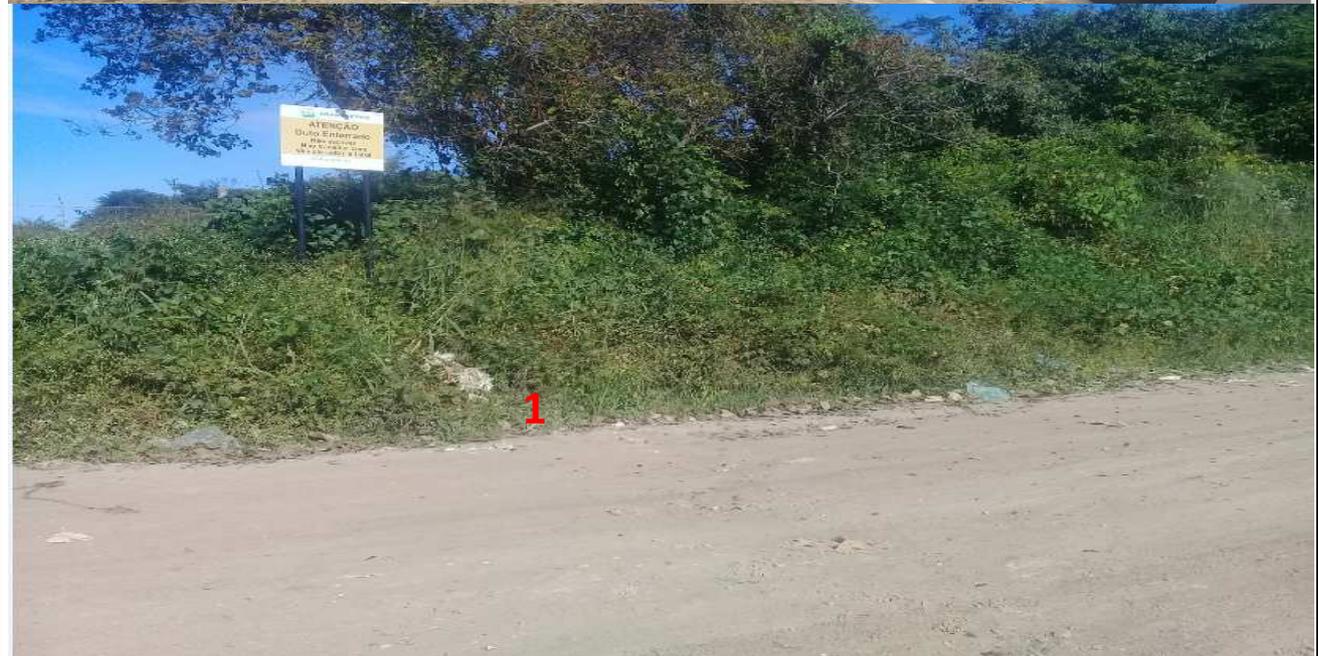
1. LOCAL

km 329+860 (Proximidades da Log)

2. OBSERVAÇÕES

Possível interferência entre Cagece e Transpetro. Este ponto refere-se ao ponto 3 do projeto básico enviado pela Cagece.

3. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Estacas	Profundidade (m)	Observação
1	3,00	Medição indireta (uso do pipe location)
2	3,00	Medição indireta (uso do pipe location)

	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Número
		1

RELATOR	José Leonardo	DATA	04/09/2019
----------------	----------------------	-------------	-------------------

1. LOCAL

km 336+400 (Proximidades ao Rio Maranguapinho)

2. OBSERVAÇÕES

Possível interferência entre Cagece e Transpetro. Este ponto refere-se ao ponto que possivelmente irá substituir o ponto 4 do projeto básico enviado pela Cagece.

3. REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Estacas	Profundidade (m)	Observação
1	4,81	Medição indireta (uso do pipe location)
2	Não identificado	Medição indireta (uso do pipe location)

12.4 Seguro Caução



Dados da Caução:

Caução: 000000000013639		Tipo de Caução: Apolice Contrato	
Contrato: CTR0052/2019		Licitação:	
Documento: 201007500004642		Emitente: Investprev Seguradora S/a	
Data de Entrega: 15/07/2019	Início Vigência: 15/07/2019	Término Vigência: 30/01/2022	
Fornecedor: 07UCL0 - I C Projetos e Construcoes Eireli			
Cnpj: 11.806084/0001-71			
Valor: 818.143,76			

Observação:

Garantia de Execucao do Ctr0052/2019

Recebi a caução acima em 18/07/2019

Assinatura
Kátia Cilene dos Santos Silva
Supervisora de Gestão
Financeira de Contratos
GEFIN - CAGECE

A Investprev Seguradora SA, inscrita no CNPJ sob o nº 42.366.302/0001-28 como Garantidora, garante mediante a emissão do presente instrumento, as obrigações assumidas pelo Tomador (contratado) perante o Segurado (contratante), permanecendo esta apólice em vigor até o cumprimento integral das obrigações garantidas e quitação do prêmio correspondente, de acordo com as condições da garantia e condições contratuais gerais.

Segurado (contratante) COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE
Endereço: RUA LAURO VIEIRA CHAVES, 1030
Bairro: AEROPORTO **CEP:** 60422700 **Cidade:** FORTALEZA **UF:** CE
CNPJ: 07.040.108/0001-57
Complemento:

Tomador (contratado) I C PROJETOS E CONSTRUÇOES LTDA
Endereço: Rua Antonio Pereira Matos, 11
Bairro: Edmilson Correia de Vasconc **CEP:** 63800000 **Cidade:** Quixeramobim **UF:** CE
CNPJ: 11.806.084/0001-71
Complemento:

DESCRIÇÃO DA GARANTIA

Modalidade	Importância Segurada em R\$	Vigência	
		Início	Término
EXECUTANTE PRESTADOR DE SERVIÇO	818.143,76	Das 24:00 horas do dia	As 24 horas do dia
		15/07/2019	30/01/2022

Este seguro garante a indenização até o valor da garantia fixado na apólice (Limite Máximo de Garantia da apólice, R\$ 818.143,76), pelos prejuízos decorrentes do inadimplemento das obrigações assumidas pelo tomador, firmado entre ele e o segurado, e coberto pela apólice.

OBJETO DE GARANTIA

Este seguro garante a indenização, até o valor da garantia fixado na apólice, pelos prejuízos decorrentes do inadimplemento das obrigações assumidas na Cláusula Segunda da Minuta do Contrato nº 52/2019-DJU-Cagece - Procedimento de Licitação nº 20180005/CAGECE, que tem por objeto a execução de obras de ampliação do sistema de abastecimento de água de Maracanaú.

Fica desde já estabelecido que as condições desta apólice atenderão ao disposto na Circular SUSEP n.º 477/13, principalmente no que se referem os itens 7 (Expectativa, Reclamação e Caracterização de Sinistro) e 8 (Indenização). Se o contrato, objeto desta apólice, contiver cláusula contrária a esta circular, esta prevalecerá.

Corretor: VALÉRIA NASCIMENTO LEÃO

SUSEP: 10063207-4

OBSERVAÇÕES

Processo SUSEP No. 15414.900063/2014-87

Após sete dias úteis da emissão deste documento, poderá ser verificado se a apólice ou endosso foi corretamente registrado no site da SUSEP: <http://www.susep.gov.br>.

Número do Documento: 069212019000107750004642

Constituem parte integrante e inseparável desta apólice as Condições Particulares e Especiais; Condições Gerais conforme Circular Susep 477 de 30/09/2013 e Conta Prêmio.

E por ser verdade o teor deste contrato, a Investprev Seguradora S/A., neste ato, representada por seus procuradores, assina esta apólice.

São Paulo, 15 de Julho de 2019.



Jupik
A assinatura digital é emitida por
Geraldo Castro

Nº de Série do Certificado
Data e Hora

Documento eletrônico assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2/2001, que institui a infra-estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP - Brasil por Signatários(as):

**CONDIÇÕES ESPECIAIS.
SEGURO GARANTIA PARA CONSTRUÇÃO, FORNECIMENTO OU PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.****1. Objeto:**

- 1.1. Este contrato de seguro garante a indenização, até o valor da garantia fixado na apólice, pelos prejuízos decorrentes do inadimplemento das obrigações assumidas pelo tomador no contrato principal, para construção, fornecimento ou prestação de serviços.
- 1.2. Encontram-se também garantidos por este contrato de seguro os valores das multas e indenizações devidas à Administração Pública, tendo em vista o disposto na Lei nº 8.666/93.

2. Definições:

Define-se, para efeito desta modalidade, além das definições constantes do art. 6º da Lei nº 8.666/93 e do art. 2º da Lei nº 8.987/95:

- I - Prejuízo: perda pecuniária comprovada, excedente aos valores originários previstos para a execução do objeto do contrato principal, causada pelo inadimplemento do tomador, excluindo-se qualquer prejuízo decorrente de outro ramo de seguro, tais como responsabilidade civil, lucros cessantes.

3. Vigência:

3.1. A vigência da apólice será fixada de acordo com as seguintes regras:

- I - coincidindo com o prazo de vigência do contrato administrativo pertinente à execução de obras, serviços e/ou compras;
II - por períodos renováveis, no caso de concessões e permissões do serviço público.

3.2. As renovações, a que se refere o inciso II do item 3.1., não se presumem, serão precedidas de notificação escrita da seguradora ao segurado e ao tomador, com antecedência de até noventa dias da data do término de vigência da apólice em vigor, declarando seu explícito interesse na manutenção da garantia.

4. Expectativa, Reclamação e Caracterização do Sinistro:

4.1. Expectativa: tão logo realizada a abertura do processo administrativo para apurar possível inadimplência do tomador, este deverá ser imediatamente notificado pelo segurado, indicando claramente os itens não cumpridos e concedendo-lhe prazo para regularização da inadimplência apontada, remetendo cópia da notificação para a seguradora, com o fito de comunicar e registrar a Expectativa de Sinistro.

4.2. Reclamação: a Expectativa de Sinistro será convertida em Reclamação, mediante comunicação pelo segurado à seguradora, da finalização dos procedimentos administrativos que comprovem o inadimplemento do tomador, data em que restará oficializada a Reclamação do Sinistro.

4.2.1. Para a Reclamação do Sinistro será necessária a apresentação dos seguintes documentos, sem prejuízo do disposto no item 7.2.1. das Condições Gerais:

- a) Cópia do contrato principal ou do documento em que constam as obrigações assumidas pelo tomador, seus anexos e aditivos se houver, devidamente assinados pelo segurado e pelo tomador;
b) Cópia do processo administrativo que documentou a inadimplência do tomador;
c) Cópias de atas, notificações, contra notificações, documentos, correspondências, inclusive e-mails, trocados entre o segurado e o tomador, relacionados à inadimplência do tomador;
d) Planilha, relatório e/ou correspondências informando da existência de valores retidos;
e) Planilha, relatório e/ou correspondências informando os valores dos prejuízos sofridos;

4.2.2. A não formalização da Reclamação do Sinistro tornará sem efeito a Expectativa do Sinistro;

4.3. Caracterização: quando a seguradora tiver recebido todos os documentos listados no item 4.2.1. e, após análise, ficar comprovada a inadimplência do tomador em relação às obrigações cobertas pela apólice, o sinistro ficará caracterizado, devendo a seguradora emitir o relatório final de regulação;

5. Ratificação:

Ratificam-se integralmente as disposições das Condições Gerais que não tenham sido alteradas pela presente Condição Especial.



APÓLICE DE SEGURO

RAMO :0775 - GARANTIA - SETOR PÚBLICO

APÓLICE	020.1007500004642
ENDOSSO	00000000

CONDIÇÕES PARTICULARES.

Esta cobertura de seguro não assegura riscos originados em data anterior à presente data, ou originários de outras modalidades do Seguro Garantia, ou de atos terroristas ou sabotagem, ou cobertos por outros ramos de Seguros, não assegurando, lucros cessantes, obrigações de sigilo e de respeito à propriedade intelectual, quebra de cláusulas de sigilo, custas e honorários advocatícios, danos ambientais, danos líquidos, perdas, danos, danos acordados, riscos de natureza política, riscos hidrológicos e/ou geológicos e indenizações que envolvam empregados do Tomador ou de terceiros, perfeito funcionamento, garantia de desempenho, garantia mecânica e garantia elétrica.

SEGURO GARANTIA - CONDIÇÕES GERAIS - CIRCULAR SUSEP Nº 477.**1.Objeto:**

1.1. Este contrato de seguro garante o fiel cumprimento das obrigações assumidas pelo tomador perante o segurado, conforme os termos da apólice e até o valor da garantia fixado nesta, e de acordo com a(s) modalidade(s) e/ou cobertura(s) adicional(is) expressamente contratada(s), em razão de participação em licitação, em contrato principal pertinente a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, concessões e permissões no âmbito dos Poderes da União, Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, ou, ainda as obrigações assumidas em função de:

I - processos administrativos;

II - processos judiciais, inclusive execuções fiscais;

III - parcelamentos administrativos de créditos fiscais, inscritos ou não, em dívida ativa;

IV - regulamentos administrativos.

1.2. Encontram-se também garantidos por este seguro os valores devidos ao segurado, tais como multas e indenizações, oriundos do inadimplemento das obrigações assumidas pelo tomador, previstos em legislação específica, para cada caso.

2.Definições:

Aplicam-se a este seguro, as seguintes definições:

2.1. Apólice: documento, assinado pela seguradora, que representa formalmente o contrato de Seguro Garantia.

2.2. Condições Gerais: conjunto das cláusulas, comuns a todas as modalidades e/ou coberturas de um plano de seguro, que estabelecem as obrigações e os direitos das partes contratantes.

2.3. Condições Especiais: conjunto das disposições específicas relativas a cada modalidade e/ou cobertura de um plano de seguro, que alteram as disposições estabelecidas nas Condições Gerais.

2.4. Condições Particulares: conjunto de cláusulas que alteram, de alguma forma, as Condições Gerais e/ou Condições Especiais, de acordo com cada segurado.

2.5. Contrato Principal: todo e qualquer ajuste entre órgãos ou entidades da Administração Pública (segurado) e particulares (tomadores), em que haja um acordo de vontades para a formação de vínculo e a estipulação de obrigações recíprocas, seja qual for a denominação utilizada.

2.6. Endosso: instrumento formal, assinado pela seguradora, que introduz modificações na apólice de Seguro Garantia, mediante solicitação e anuência expressa das partes.

2.7. Indenização: pagamento dos prejuízos e/ou multas resultantes do inadimplemento das obrigações cobertas pelo seguro.

2.8. Limite Máximo de Garantia: valor máximo que a seguradora se responsabilizará perante o segurado em função do pagamento de indenização.

2.9. Prêmio: importância devida pelo tomador à seguradora, em função da cobertura do seguro, e que deverá constar da apólice ou endosso.

2.10. Processo de Regulação de Sinistro: procedimento pelo qual a seguradora constatará ou não a procedência da reclamação de sinistro, bem como a apuração dos prejuízos cobertos pela apólice.

2.11. Proposta de Seguro: instrumento formal de pedido de emissão de apólice de seguro, firmado nos termos da legislação em vigor.

2.12. Relatório Final de Regulação: documento emitido pela seguradora no qual se transmite o posicionamento acerca da caracterização ou não do sinistro reclamado, bem como os possíveis valores a serem indenizados.

2.13. Segurado: a Administração Pública ou o Poder Concedente.

2.14. Seguradora: a sociedade de seguros garantidora, nos termos da apólice, do cumprimento das obrigações assumidas pelo tomador.

2.15. Seguro Garantia: seguro que garante o fiel cumprimento das obrigações assumidas pelo tomador perante o segurado, conforme os termos da apólice.

2.16. Sinistro: o inadimplemento das obrigações do tomador cobertas pelo seguro.

2.17. Tomador: devedor das obrigações por ele assumidas perante o segurado.

3.Aceitação:

3.1. A contratação/alteração do contrato de seguro somente poderá ser feita mediante proposta assinada pelo proponente, seu representante ou por corretor de seguros habilitado. A proposta escrita deverá conter os elementos essenciais ao exame e aceitação do risco.

3.2. A seguradora fornecerá, obrigatoriamente, ao proponente, protocolo que identifique a proposta por ela recepcionada, com a indicação da data e da hora de seu recebimento.

3.3. A seguradora terá o prazo de 15 (quinze) dias para se manifestar sobre a aceitação ou não da proposta, contados da data de seu recebimento, seja para seguros novos ou renovações, bem como para alterações que impliquem modificação do risco.

3.3.1. Caso o proponente do seguro seja pessoa física, a solicitação de documentos complementares, para análise e aceitação do risco, ou da alteração proposta, poderá ser feita apenas uma vez, durante o prazo previsto no item 3.3..

3.3.2. Se o proponente for pessoa jurídica, a solicitação de documentos complementares poderá ocorrer mais de uma vez, durante o prazo previsto no item 3.3., desde que a seguradora indique os fundamentos do pedido de novos elementos, para avaliação da proposta ou taxação do risco.

3.3.3. No caso de solicitação de documentos complementares, para análise e aceitação do risco, ou da alteração proposta, o prazo de 15 (quinze) dias previsto no item 3.3. ficará suspenso, voltando a correr a partir da data em que se der a entrega da documentação.

3.4. No caso de não aceitação da proposta, a seguradora comunicará o fato, por escrito, ao proponente, especificando os motivos da recusa.

3.5. A ausência de manifestação, por escrito, da seguradora, no prazo acima aludido, caracterizará a aceitação tácita do seguro.

3.6. Caso a aceitação da proposta dependa de contratação ou alteração de resseguro facultativo, o prazo aludido no item 3.3. será suspenso até que o ressegurador se manifeste formalmente, comunicando a seguradora, por escrito, ao proponente, tal eventualidade, ressaltando a consequente inexistência de cobertura enquanto perdurar a suspensão.

3.7. A emissão da apólice ou do endosso será feita em até 15 (quinze) dias, a partir da data de aceitação da proposta.

4. Valor da Garantia:

4.1. O valor da garantia desta apólice é o valor máximo nominal por ela garantido.

4.2. Quando efetuadas alterações previamente estabelecidas no contrato principal ou no documento que serviu de base para a aceitação do risco pela seguradora, o valor da garantia deverá acompanhar tais modificações, devendo a seguradora emitir o respectivo endosso.

4.3. Para alterações posteriores efetuadas no contrato principal ou no documento que serviu de base para a aceitação do risco pela seguradora, em virtude das quais se faça necessária a modificação do valor contratual, o valor da garantia poderá acompanhar tais modificações, desde que solicitado e haja o respectivo aceite pela seguradora, por meio da emissão de endosso.

5. Prêmio do Seguro:

5.1. O tomador é responsável pelo pagamento do prêmio à seguradora por todo o prazo de vigência da apólice.

5.2. Fica entendido e acordado que o seguro continuará em vigor mesmo quando o tomador não houver pago o prêmio nas datas convencionadas.

5.2.1. Não paga pelo tomador, na data fixada, qualquer parcela do prêmio devido, poderá a seguradora recorrer à execução do contrato de contragarantia.

5.3. Em caso de parcelamento do prêmio, não será permitida a cobrança de nenhum valor adicional, a título de custo administrativo de fracionamento, devendo ser garantido ao tomador, quando houver parcelamento com juros, a possibilidade de antecipar o pagamento de qualquer uma das parcelas, com a consequente redução proporcional dos juros pactuados.

5.4. Se a data limite para o pagamento do prêmio a vista ou de qualquer uma de suas parcelas coincidir com dia em que não haja expediente bancário, o pagamento poderá ser efetuado no primeiro dia útil em que houver expediente bancário.

5.5. A sociedade seguradora encaminhará o documento de cobrança diretamente ao tomador ou seu representante, observada a antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, em relação à data do respectivo vencimento.

6. Vigência:

6.1. Para as modalidades do Seguro Garantia nas quais haja a vinculação da apólice a um contrato principal, a vigência da apólice será igual ao prazo estabelecido no contrato principal, respeitadas as particularidades previstas nas Condições Especiais de cada modalidade contratada.

6.2. Para as demais modalidades, a vigência da apólice será igual ao prazo informado na mesma, estabelecido de acordo com as disposições previstas nas Condições Especiais da respectiva modalidade.

6.3. Quando efetuadas alterações de prazo previamente estabelecidas no contrato principal ou no documento que serviu de base para a aceitação do risco pela seguradora, a vigência da apólice acompanhará tais modificações, devendo a seguradora emitir o respectivo endosso.

6.4. Para alterações posteriores efetuadas no contrato principal ou no documento que serviu de base para a aceitação do risco pela seguradora, em virtude das quais se faça necessária a modificação da vigência da apólice, esta poderá acompanhar tais modificações, desde que solicitado e haja o respectivo aceite pela Seguradora, por meio da emissão de endosso.

7. Expectativa, Reclamação e Caracterização do Sinistro:

7.1. A Expectativa, Reclamação e Caracterização do Sinistro serão especificadas para cada modalidade nas Condições Especiais, quando couberem.

7.2. A seguradora descreverá nas Condições Especiais os documentos que deverão ser apresentados para a efetivação da Reclamação de Sinistro.

7.2.1. Com base em dúvida fundada e justificável, a seguradora poderá solicitar documentação e/ou informação complementar.

7.3. A Reclamação de Sinistros amparados pela presente apólice poderá ser realizada durante o prazo prescricional, nos termos da Cláusula 16 destas Condições Gerais;

7.4. Caso a seguradora conclua pela não caracterização do sinistro, comunicará formalmente ao segurado, por escrito, sua negativa de indenização, apresentando, conjuntamente, as razões que embasaram sua conclusão, de forma detalhada.

8. Indenização:

8.1. Caracterizado o sinistro, a seguradora cumprirá a obrigação descrita na apólice, até o limite máximo de garantia da mesma, segundo uma das formas abaixo, conforme for acordado entre as partes:

I - realizando, por meio de terceiros, o objeto do contrato principal, de forma a lhe dar continuidade, sob a sua integral responsabilidade; e/ou

II - indenizando, mediante pagamento em dinheiro, os prejuízos e/ou multas causados pela inadimplência do tomador, cobertos pela apólice.

8.2. Do prazo para o cumprimento da obrigação:

8.2.1. O pagamento da indenização ou o início da realização do objeto do contrato principal deverá ocorrer dentro do prazo máximo de 30 (trinta) dias, contados da data de recebimento do último documento solicitado durante o processo de regulação do sinistro.

8.2.2. Na hipótese de solicitação de documentos de que trata o item 7.2.1., o prazo de 30 (trinta) dias será suspenso, reiniciando sua contagem a partir do dia útil subsequente àquele em que forem completamente atendidas as exigências.

8.2.3. No caso de decisão judicial ou decisão arbitral, que suspenda os efeitos de reclamação da apólice, o prazo de 30 (trinta) dias será suspenso, reiniciando sua contagem a partir do primeiro dia útil subsequente a revogação da decisão.

8.3. Nos casos em que haja vinculação da apólice a um contrato principal, todos os saldos de créditos do tomador no contrato principal serão utilizados na amortização do prejuízo e/ou da multa objeto da reclamação do sinistro, sem prejuízo do pagamento da indenização no prazo devido.

8.3.1. Caso o pagamento da indenização já tiver ocorrido quando da conclusão da apuração dos saldos de créditos do tomador no contrato principal, o segurado obriga-se a devolver à seguradora qualquer excesso que lhe tenha sido pago.

9. Atualização de Valores:

9.1. O não pagamento das obrigações pecuniárias da seguradora, inclusive da indenização nos termos da Cláusula 8 destas Condições Gerais, dentro do prazo para pagamento da respectiva obrigação, acarretará em:

a) atualização monetária, a partir da data de exigibilidade da obrigação, sendo, no caso de indenização, a data de caracterização do sinistro; e;

b) incidência de juros moratórios calculados "pro rata temporis", contados a partir do primeiro dia posterior ao término do prazo fixado.

9.2. O índice utilizado para atualização monetária será o IPCA/IBGE - Índice de Preços ao Consumidor Amplo da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - ou índice que vier a substituí-lo, sendo calculado com base na variação positiva apurada entre o último índice publicado antes da data de obrigação de pagamento e aquele publicado imediatamente anterior à data de sua efetiva liquidação.

9.3. Os juros moratórios, contados a partir do primeiro dia posterior ao término do prazo fixado para pagamento da obrigação, serão equivalentes à taxa que estiver em vigor para a mora do pagamento de impostos devidos à Fazenda Nacional.

9.4. O pagamento de valores relativos à atualização monetária e juros de mora será feito independente de qualquer interpelação judicial ou extrajudicial, de uma só vez, juntamente com os demais valores devidos no contrato.

10. Sub-Rogação:

10.1. Paga a indenização ou iniciado o cumprimento das obrigações inadimplidas pelo tomador, a seguradora sub-rogar-se-á nos direitos e privilégios do segurado contra o tomador, ou contra terceiros cujos atos ou fatos tenham dado causa ao sinistro.

10.2. É ineficaz qualquer ato do segurado que diminua ou extinga, em prejuízo do segurador, os direitos a que se refere este item.

11. Perda de Direitos:

O segurado perderá o direito à indenização na ocorrência de uma ou mais das seguintes hipóteses:

I - Casos fortuitos ou de força maior, nos termos do Código Civil Brasileiro;

II - Descumprimento das obrigações do tomador decorrente de atos ou fatos de responsabilidade do segurado;

III - Alteração das obrigações contratuais garantidas por esta apólice, que tenham sido acordadas entre segurado e tomador, sem prévia anuência da seguradora;

IV - Atos ilícitos dolosos ou por culpa grave equiparável ao dolo praticados pelo segurado, pelo beneficiário ou pelo representante, de um ou de outro;

V - O segurado não cumprir integralmente quaisquer obrigações previstas no contrato de seguro;

VI - Se o segurado ou seu representante legal fizer declarações inexatas ou omitir de má-fé circunstâncias de seu conhecimento que configurem agravação de risco de inadimplência do tomador ou que possam influenciar na aceitação da proposta;

VII - Se o Segurado agravar intencionalmente o risco;

12. Concorrência de Garantias:

No caso de existirem duas ou mais formas de garantia distintas, cobrindo cada uma delas o objeto deste seguro, em benefício do mesmo segurado ou beneficiário, a seguradora responderá, de forma proporcional ao risco assumido, com os demais participantes, relativamente ao prejuízo comum.

13. Concorrência de Apólices:

É vedada a utilização de mais de um Seguro Garantia na mesma modalidade para cobrir o objeto deste contrato, salvo no caso de apólices complementares.

14. Extinção da Garantia:

14.1. A garantia expressa por este seguro extinguir-se-á na ocorrência de um dos seguintes eventos, o que ocorrer primeiro, sem prejuízo do prazo para reclamação do sinistro conforme item 7.3. destas Condições Gerais:

I - quando o objeto do contrato principal garantido pela apólice for definitivamente realizado mediante termo ou declaração assinada pelo segurado ou devolução da apólice;

II - quando o segurado e a seguradora assim o acordarem;

III - quando o pagamento da indenização ao segurado atingir o limite máximo de garantia da apólice;

IV - quando o contrato principal for extinto, para as modalidades nas quais haja vinculação da apólice a um contrato principal, ou quando a obrigação garantida for extinta, para os demais casos; ou;

V - quando do término de vigência previsto na apólice, salvo se estabelecido em contrário nas Condições Especiais.

14.2. Quando a garantia da apólice recair sobre um objeto previsto em contrato, esta garantia somente será liberada ou restituída após a execução do contrato, em consonância com o disposto no parágrafo 4º do artigo 56 da Lei Nº 8.666/1993, e sua extinção se comprovará, além das hipóteses previstas no item 12.1., pelo recebimento do objeto do contrato nos termos do art. 73 da Lei nº 8.666/93.

15. Rescisão Contratual:

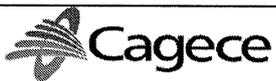
15.1. No caso de rescisão total ou parcial do contrato, a qualquer tempo, por iniciativa do segurado ou da seguradora e com a concordância recíproca, deverão ser observadas as seguintes disposições:

15.1.1. Na hipótese de rescisão a pedido da sociedade seguradora, esta reterá do prêmio recebido, além dos emolumentos, a parte proporcional ao tempo decorrido;

15.1.2. Na hipótese de rescisão a pedido do segurado, a sociedade seguradora reterá, no máximo, além dos emolumentos, o prêmio calculado de acordo com a seguinte tabela de prazo curto:

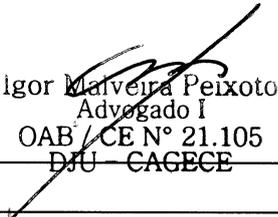
(vide Tabela de Curto Prazo na última página).

15.1.2.1. Para prazos não previstos na tabela constante do subitem 15.1.2., deverá ser utilizado percentual correspondente ao prazo imediatamente inferior.

**FOLHA DE DESPACHO**

PROCESSO Nº

FOLHA

ENCAMINHAMENTO		D E S P A C H O
DE	PARA	
GCONS CTR	GEFIN	<p>A Apólice de Seguro Garantia nº 020.1007500004642, emitida pela Investprev Seguradora SA, para garantia de execução do Contrato nº 52/2019-DJU-Cagece, pode ser aceita.</p> <p>Entretanto, a conferência da validade do documento não pôde ocorrer junto a SUSEP devido ao prazo de 07 dias úteis da data da emissão, para disponibilização e conferência no respectivo sitio eletrônico, razão pela qual este advogado sugere a análise da mesma, pela área gestora, antes do pagamento da primeira medição.</p> <p>Fortaleza, 15 de julho de 2019.</p> <p> Igor Malveira Peixoto Advogado I OAB / CE Nº 21.105 DJU - CAGECE</p>



ART

13 ART

13.1 ART– Projeto Hidráulico



Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE



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

CREA-CE

**ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170232497**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
INDIVIDUAL

Vinculada a ART (Desempenho de Cargo/Função Técnica): 061219265200001

1. Responsável Técnico

EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 061219265-2

2. Contratante

Contratante: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60422700

País: Brasil

Telefone: (85) 3101-1795

Email: gentil.maia@cagece.com.br

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 7.682,42

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60422700

Telefone: (85) 3101-1795

Email: gentil.maia@cagece.com.br

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de Início: 02/03/2017

Previsão de término: 24/08/2017

Finalidade: Saneamento básico

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO

Quantidade

Unidade

6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL ->
SANEAMENTO -> #1605 - REDE DE ÁGUA

170.829,00

m

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

5. Observações

Melhoria operacional da rede de distribuição de Maracanaú e implantação dos distritos de medição e controle. Rede de água: DN50mm - 6.873m; DN75 - 5.410m; DN100 - 53.842m; DN150 - 31.090m; DN200 - 30.411m; DN250 - 16.344m; DN300 - 25.859; DN400 - 1.000m

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

data

EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO - CPF: 761.929.623-91

CAGECE - CIA 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.

* 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: 22/08/2017

Nosso Número: 8212118478

13.2 ART– Sondagem



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, UNRAJ, UNBRA, 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

CREA-MG

Via da Obra/Serviço
Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005383202

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

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

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BELO HORIZONTE, 17 de Julho de 2019

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES RNP: 1403098077

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

9. Informações

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

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

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732



Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557



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

CREA-MG

Via do Contratante
Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço
14201900000005383202**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

1. Responsável Técnico

DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:
TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**
Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

CNPJ: 07.040.108/0001-57
Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**
UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

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

Valor: **1.112.943,01**

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

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

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:

Atividade	Quantidade	Unidade
ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	80.00	un
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	100.00	hh
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	13000.00	m
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	4000.00	m
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	60.00	m

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

5. Observações

UNIDADES: UNMEL, 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

Devo ser 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

13.3 ART– Fiscalização



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20190562989

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
CO-RESPONSÁVEL - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico
HUMBERTO OLIVEIRA PONTES NUNES
 Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL** RNP: **0613380738**
 Registro: **53738D CE**

2. Dados do Contrato
 Contratante: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
AVENIDA DR. LAURO VIEIRA CHAVES Nº: **1030**
 Complemento: Bairro: **VILA UNIÃO**
 Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60420280**
 ART Vinculada: **CE20160045783**
 Contrato: N.º **52/2019-DJU-CAGECE** Celebrado em: **27/06/2019**
 Valor: **R\$ 16.362.875,23** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**
 Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço
AVENIDA PARQUE LESTE Nº: **25A**
 Complemento: Bairro: **DISTRITO INDUSTRIAL I**
 Cidade: **MARACANAÚ** UF: **CE** CEP: **61939130**
 Data de Início: **26/08/2019** Previsão de término: **17/12/2020** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
 Finalidade: **Saneamento básico** Código: **Não especificado**
 Proprietário: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

4. Atividade Técnica

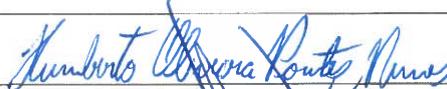
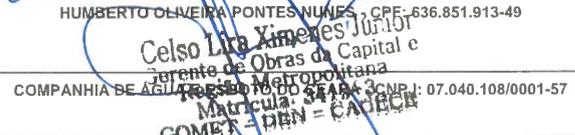
7 - FISCALIZACAO	Quantidade	Unidade
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1640 - RAMAL DE LIGAÇÃO	1.804,00	un
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1605 - REDE DE ÁGUA	91.611,63	m
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3083 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO	480,00	d

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

5. Observações
 ENGENHEIRO FISCAL DA EXECUÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MARACANAÚ, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS, CTR N.º 52/2019?DJU-CAGECE. O PROFISSIONAL É FUNCIONÁRIO DA CAGECE.

6. Declarações

7. Entidade de Classe
 SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas
 Declaro serem verdadeiras as informações acima
 _____ de _____ de _____
 Local _____ data _____

 HUMBERTO OLIVEIRA PONTES NUNES, CPF: 636.851.913-49

 Celso Lira Ximenes Junior
 Gerente de Obras da Capital e Gerente de Obras da Metropolitana
 Companhia de Água e Esgoto do Ceará S.A.
 Matricula: 51483 CNPJ: 07.040.108/0001-57
 GOMET - DEN = CAGECE

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\$ 85,96** Registrada em: **11/11/2019** Valor pago: **R\$ 85,96** Nosso Número: **8213617939**



13.4 ART– Fiscalização



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20190566274

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

ARTUR CARMO COSTA FILHO

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0603424961

Registro: 0603424961CE

2. Dados do Contrato

Contratante: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DO CEARA - CAGECE

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60422700

ART Vinculada: CE20160132878

Contrato: N.º 52/2019-DJU-CAGECE

Celebrado em: 27/06/2019

Valor: R\$ 16.362.875,23

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA PARQUE LESTE

Nº: 25A

Complemento:

Bairro: DISTRITO INDUSTRIAL I

Cidade: MARACANAÚ

UF: CE

CEP: 61939130

Data de Início: 26/08/2019

Previsão de término: 17/12/2020

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não especificado

Proprietário: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DO CEARA - CAGECE

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
10 - COORDENAÇÃO		
16 - DIREÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1640 - RAMAL DE LIGAÇÃO	1.804,00	un
16 - DIREÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1605 - REDE DE ÁGUA	91.611,63	m
16 - DIREÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3083 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO	480,00	d

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

5. Observações

COORDENADOR DA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SAA DE MARACANAÚ, COM FORNEC DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS. CTR N.º 52/2019-DJU-CAGECE. O PROFISSIONAL É FUNCIONÁRIO DA CAGECE. INÍCIO NA COORDENAÇÃO CONFORME PORTARIA N.º 268/19/DPR.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
Local data

ARTUR CARMO COSTA FILHO - CPF: 400.529.663-72

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DO CEARA - CAGECE -

Arturo Lima Ximenes Junior
Engenheiro Civil
Registro Profissional nº 3419-3
Município de Fortaleza
COMET - DIEN = CAGECE

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\$ 85,96

Registrada em: 11/11/2019

Valor pago: R\$ 85,96

Nosso Número: 8213622247

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: bCZAZ
Impresso em: 18/11/2019 às 16:05:02 por: , ip: 189.84.115.123



13.5 ART– Fiscalização



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20190562868

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico
CELSON LIRA XIMENES JÚNIOR
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0611862050
Registro: 50782D CE

2. Dados do Contrato

Contratante: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
AVENIDA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030
Complemento:
Cidade: FORTALEZA

Bairro: Vila União
UF: CE

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57
Nº: 1030
CEP: 60420280
ART Vinculada: CE20180402766

Contrato: N.º 52/2019-DJU-CAGECE Celebrado em: 27/06/2019
Valor: R\$ 16.362.875,23 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA PARQUE LESTE

Nº: 25A

Complemento:

Bairro: DISTRITO INDUSTRIAL I

Cidade: MARACANAÚ

UF: CE

CEP: 61939130

Data de Início: 26/08/2019

Previsão de término: 17/12/2020

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não especificado

Proprietário: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - GESTÃO		
16 - DIREÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1640 - RAMAL DE LIGAÇÃO	1.804,00	un
16 - DIREÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1605 - REDE DE ÁGUA	91.611,63	m
16 - DIREÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3083 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO	480,00	d

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

5. Observações

GERENTE DA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MARACANAÚ, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS. CONTRATO N.º 52/2019-DJU-CAGECE. O PROFISSIONAL É FUNCIONÁRIO DA CAGECE.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CELSON LIRA XIMENES JÚNIOR - CPF: 037.859.523-76

Local: 20 de Novembro de 2019

CAGECE - CIA 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.

* 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\$ 85,96 Registrada em: 11/11/2019 Valor pago: R\$ 85,96 Nosso Número: 8213617808

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3w6bZ
Impresso em: 18/11/2019 às 16:02:40 por: , ip: 189.84.115.123

www.creace.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br
Fax: (85) 3453-5804



54 29

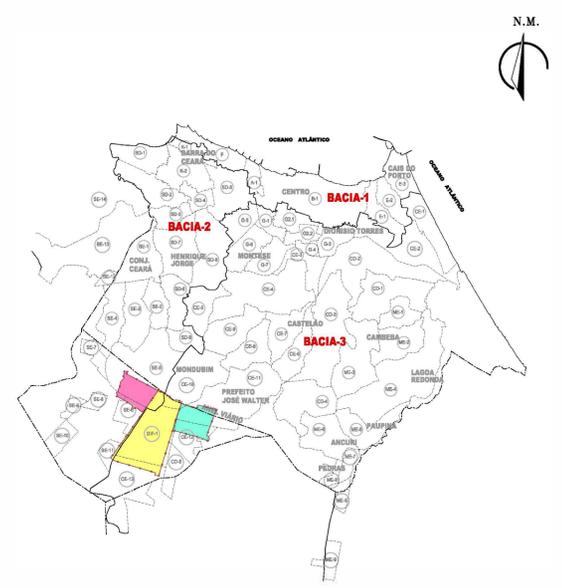
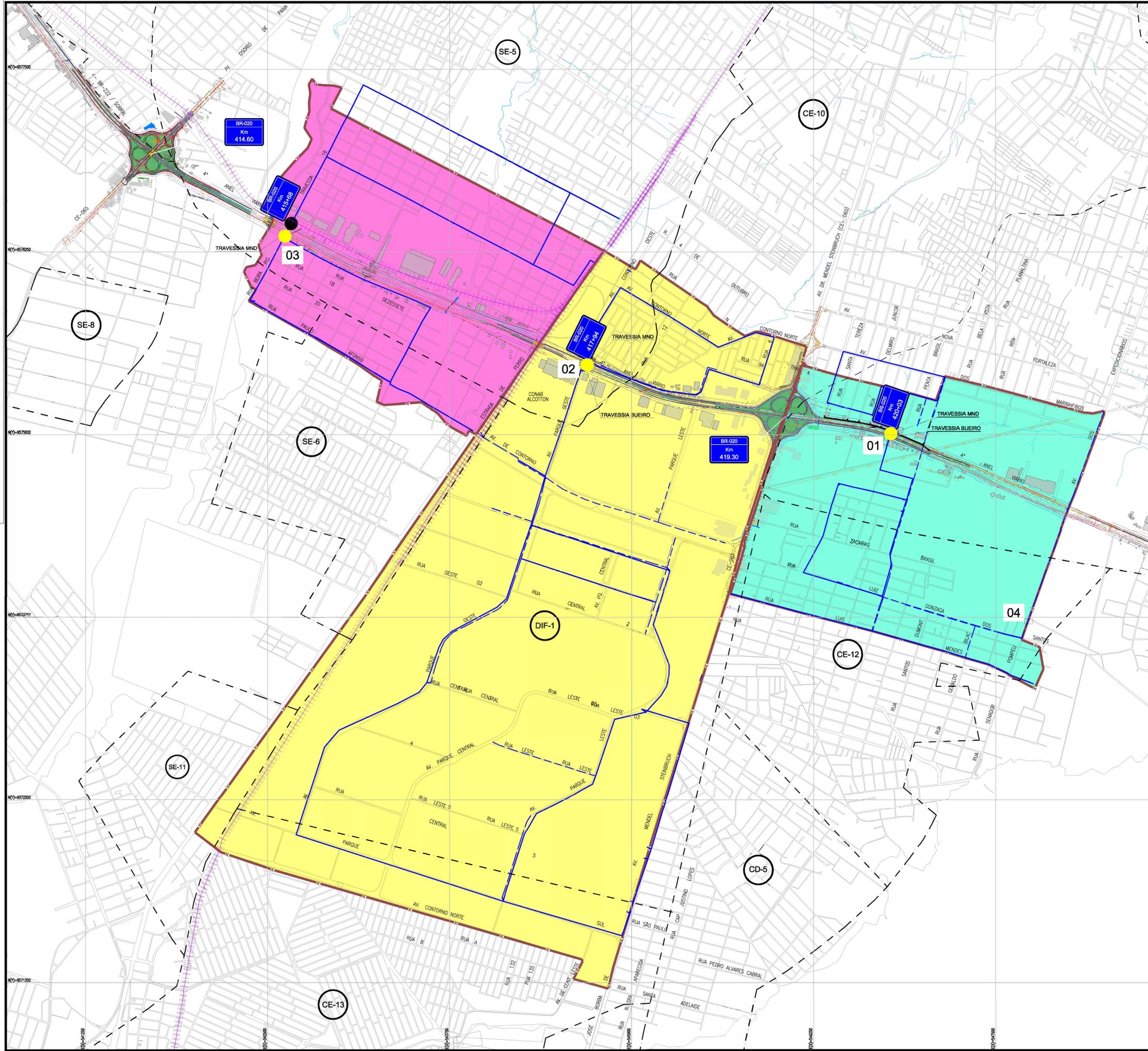


Peças Gráficas

14 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de peças:

PROJETO DAS TRAVESSIAS		
DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01	01/01	Travessias Sob BR-020 - Layout
02	01/02	Travessia 01 – Método Não Destrutivo – Setor 57_1 – BR-020 – Km 420.03 – Planta de Situação, Planta Baixa e Corte
03	02/02	Travessia 01 – Método Não Destrutivo – Setor 57_1 – BR-020 – Km 420.03 – Planta de Detalhes
04	01/02	Travessia 02 – Método Não Destrutivo – Setor 47 – BR-020 – Km 417.94 – Planta de Situação, Planta Baixa e Corte
05	02/02	Travessia 02 – Método Não Destrutivo – Setor 47 – BR-020 – Km 418 – Planta de Detalhes
06	01/02	Travessia 03 – Método Não Destrutivo – Setor 72 – BR-020 – Km 415.68 – Planta de Situação e Planta Baixa
07	02/02	Travessia 03 – Método Não Destrutivo – Setor 72 – BR-020 – Km 415.68 – Planta de Corte e Detalhes
08	01/01	Travessia 04 – Método Convencional – Setor 57_1 – BR-020 – Rua Senador Pompeu – Planta de Situação, Planta Baixa e Corte



PLANTA LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:17.500

LEGENDA

- LIMITE DA FAIXA DE DOMÍNIO
- LIMITE DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL
- LIMITE DO SETOR
- INTERFERÊNCIA GASODUTO x REDE PROJETADA CAGECE
- INTERFERÊNCIA LINHA FÉRREA x REDE PROJETADA CAGECE
- TRAVESSIA 01 - SETOR 57.1
- TRAVESSIA 02 - SSETOR 47
- TRAVESSIA 03 - SETOR 72
- TRAVESSIA 04 - MÉTODO CONVENCIONAL

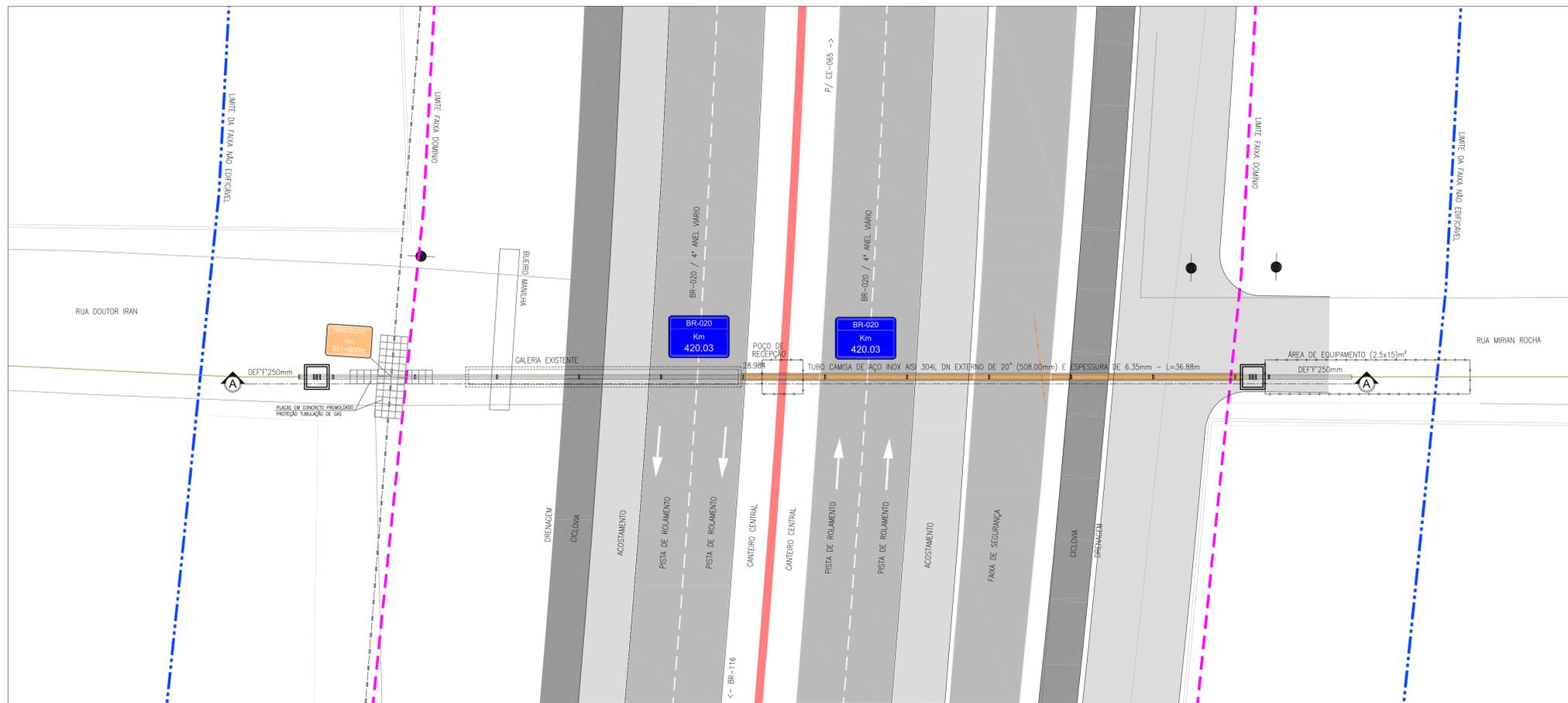
COORDENADAS UTM		
ID	E (m)	N (m)
01	546.781,44	9.574.990,03
02	544.705,57	9.575.471,89
03	542.637,75	9.576.389,88
04	547.722,61	9.573.722,91

Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

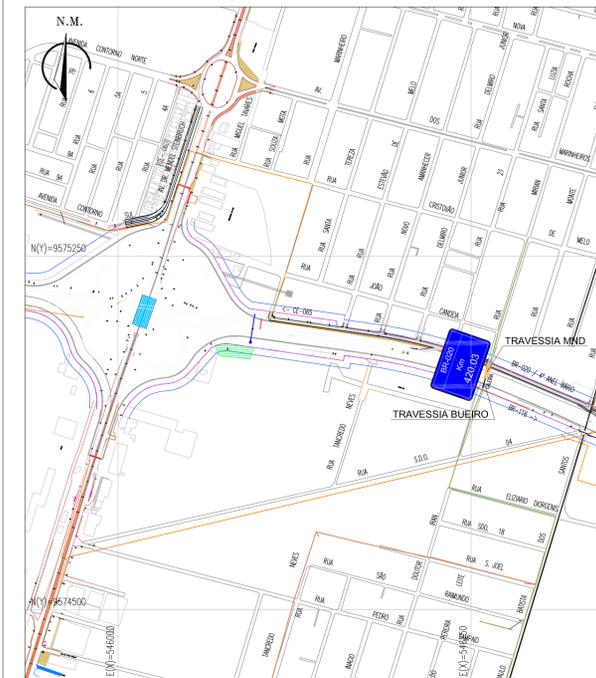
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 01	PRANCHA Nº 01/01
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MARACANAÚ-CEARÁ PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO		
TRAVESSIA SOB BR-020 LAYOUT			

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ
PROJETO:	ENGº EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO RNP: 0612192652
DESENHO:	FRANCISCO ARQUIMEDES DA SILVA
ARQUIVO:	01_AneViaro_Trav_Geral.dwg
ESCALA:	1:12500
DATA:	NOV/2020



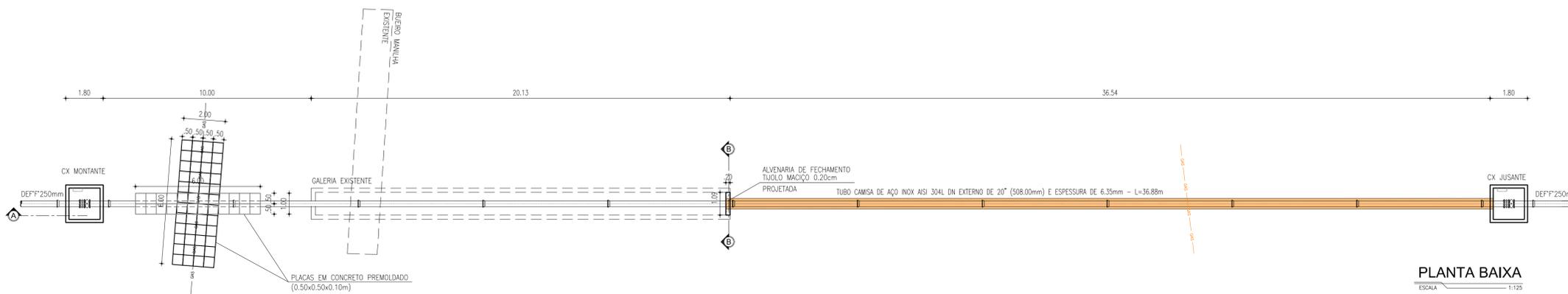
PLANTA SITUAÇÃO
ESCALA 1:200



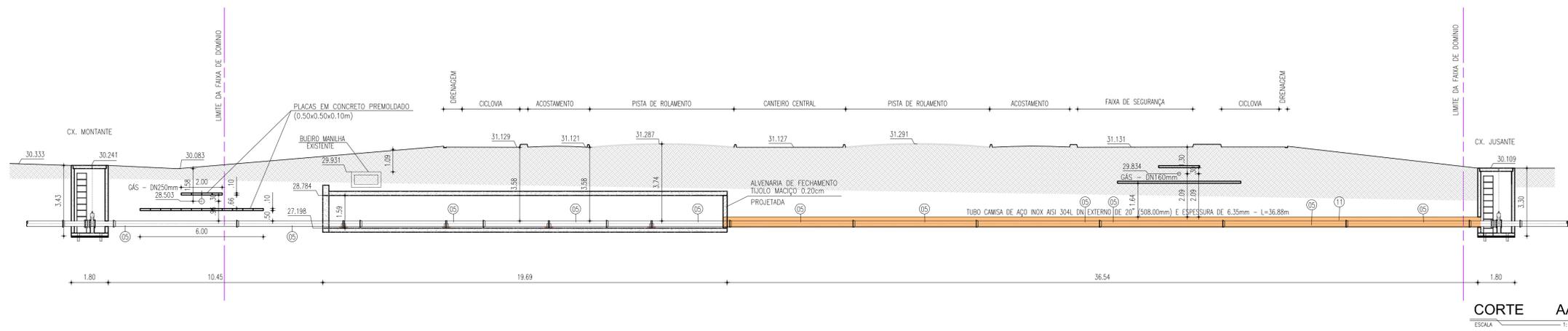
PLANTA LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:7.500

LEGENDA

- LIMITE DA FAIXA DE DOMÍNIO
- LIMITE DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL
- POSTE



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:125



CORTE AA
ESCALA 1:125

LISTA DE PEÇAS			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	Ø mm	QUANT.
01	TUBO FF FLANGE/ BOLSA, L=1.00m	250	02
02	TUBO FF FLANGE/ PONTA, L=1.00m	250	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE FF	250	02
04	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE FF	250	02
05	TUBO FF PONTA/ BOLSA JTI, L=6.00m	250	11
06	TUBO CAMISA DE AÇO INOX AISI 304L DN EXTERNO DE 20\"/>		

* Equipamento de referência. As especificações do equipamento encontram-se no volume do memorial descritivo

Ederson Lima Oliveira Ribeiro
Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

DETALHAMENTO DAS PLACAS DE PROTEÇÃO NOS CRUZAMENTOS DAS TUBULAÇÕES			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
01		ABR/2020	ENGº EDERSON
			KAIO

REVISÃO			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
			DESENHADO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

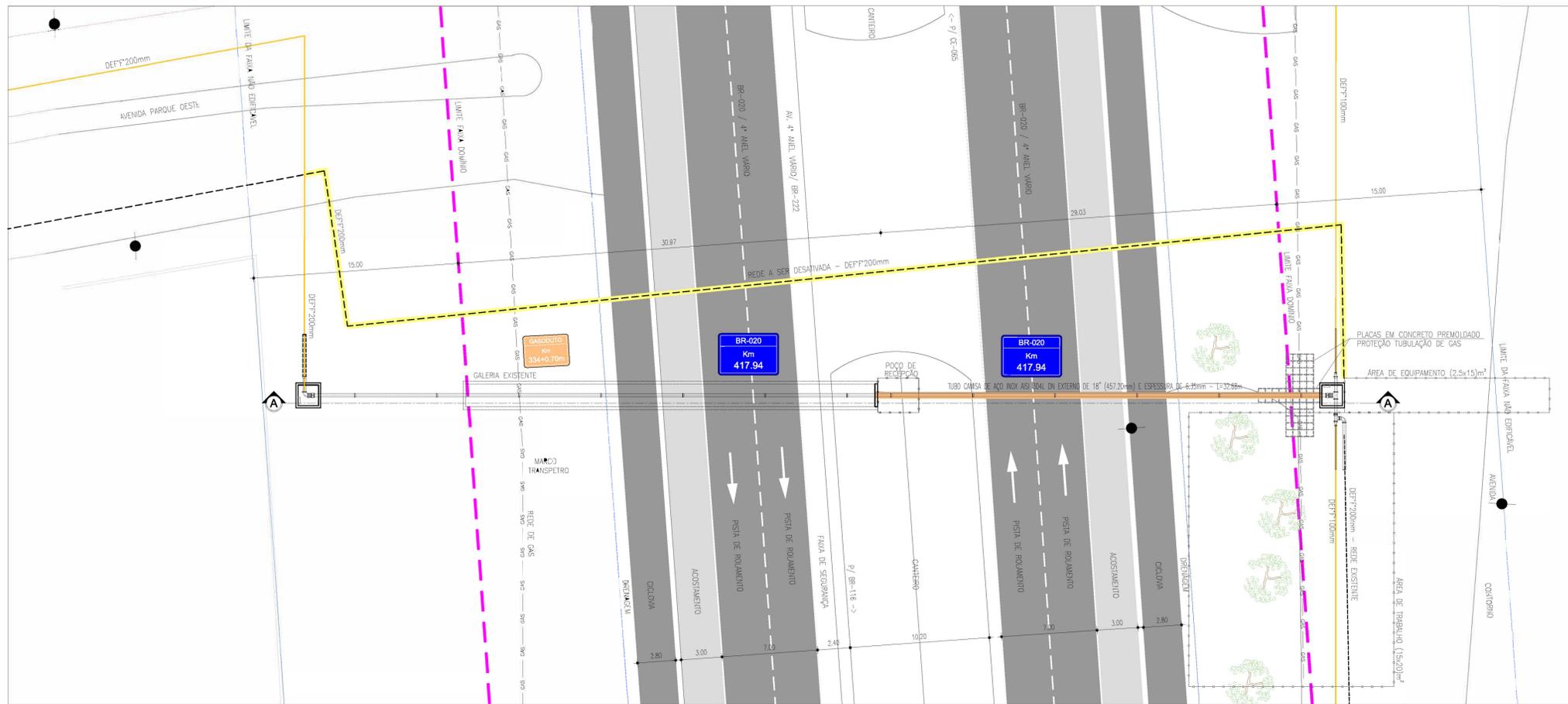
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MARACANAU-CEARÁ
PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO

TRAVESSIA 01 / METODO NÃO DESTRUTIVO
SETOR 57_1 - BR-020 - Km 420.03
PLANTA DE SITUAÇÃO, BAIXA E CORTE

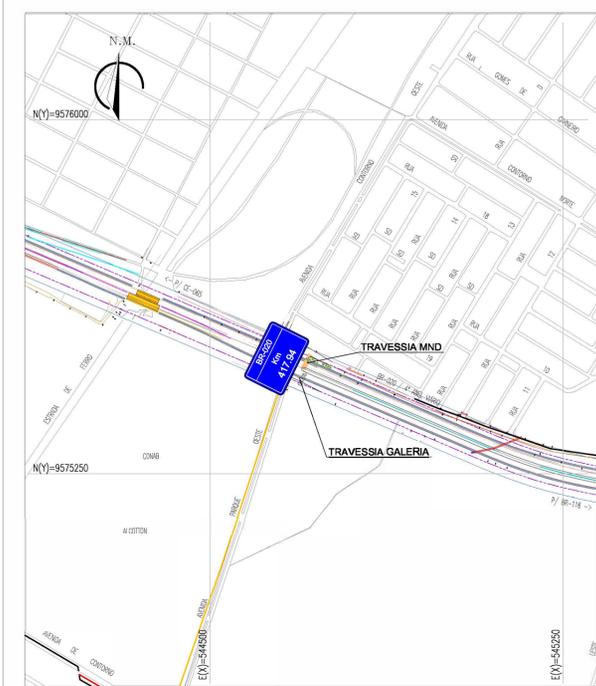
DESENHO: 02

FRANCHA Nº: 01/02

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ	DATA:	NOV/2020
PROJETO:	ENGº EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO	RNP:	0612192652
DESENHO:	FRANCISCO ARQUIMEDES DA SILVA		
ARQUIVO:	02-03_AnelVario_Trav_St 57-1.dwg		



PLANTA SITUAÇÃO
ESCALA 1:200



PLANTA LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:7.500

LEGENDA

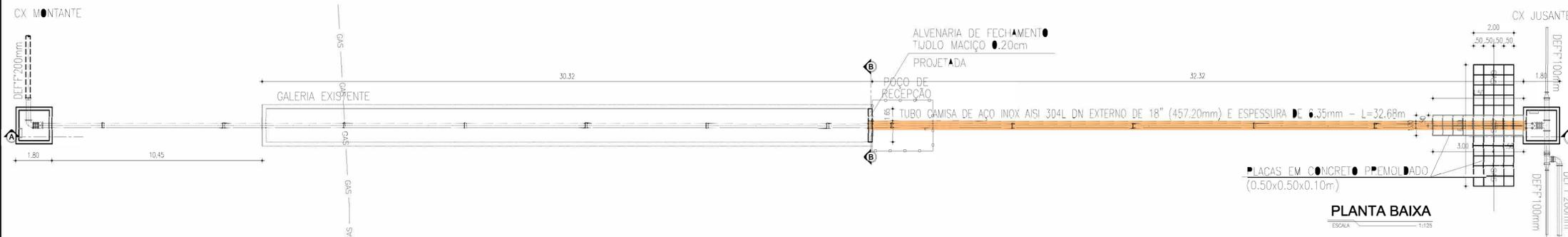
- LIMITE DA FAIXA DE DOMÍNIO
- LIMITE DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL
- POSTE

Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

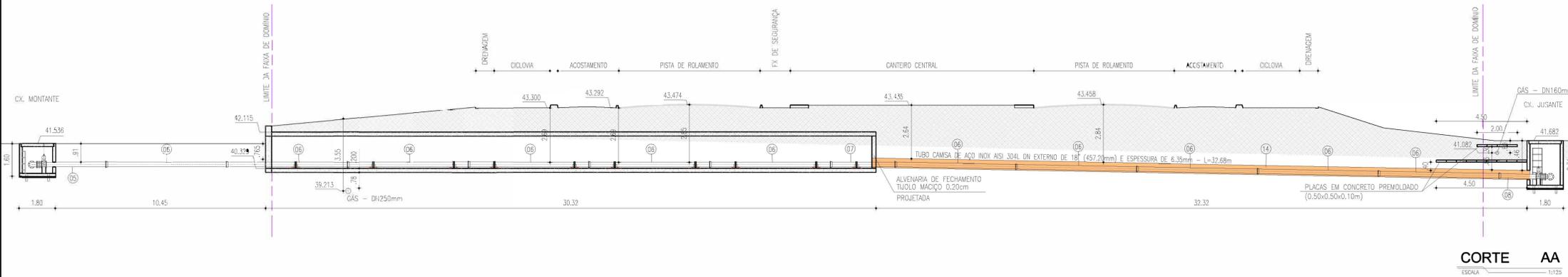
LISTA DE PEÇAS

Nº	DISCRIMINAÇÃO	Ø mm	QUANT.
01	TUBO F.F. FLANGE/ BOLSA, L=1,00m	200	03
02	C90° F.F. FLANGEADA	200	01
03	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE F.F.	200	02
04	REGISTRO DE GAVITA COM FLANGES E CARFOTÉ F.F.	200	02
05	TUBO F.F. FLANGE/ PONTA, L=3,05m	200	01
06	TUBO F.F. PONTA/ BOLSA JTI, L=6,00m	200	11
07	TUBO F.F. FLANGE/ BOLSA, L=3,20m	200	01
08	TUBO F.F. FLANGE/ BOLSA, L=1,75m	200	01
09	T.F.F. C/ FLANGES	200	01
10	TUBO F.F. PONTA/ PONTA, L=0,25m	200	02
11	T.F.F. C/ BOLSAS	200	01
12	C90° F.F. C/ BOLSAS	200	01
13	REDUÇÃO PONTA/ BOLSA F.F.	200x100	02
14	TUBO CAMISA DE AÇO INOX AISI 304L DN EXTERNO DE 18" (457,20mm) E ESPESURA DE 6,35mm - L=32,68m	200	01

* Equipamento de referência. As especificações do equipamento encontram-se no volume do memorial descritivo.



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:125



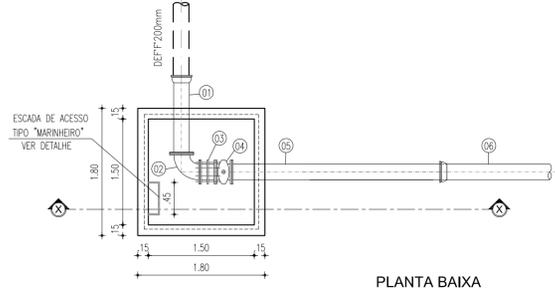
CORTE AA
ESCALA 1:125

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

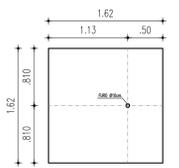
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 04	PRANCHA Nº 01/02
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MARACANAÚ-CEARÁ PROJETO BÁSICO TRAVESSIA 02 / METODO NÃO DESTRUTIVO SETOR 47 - BR-020 - Km 417.94 PLANTA DE SITUAÇÃO, PLANTA BAIXA E CORTE		

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ/ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABÓIA	DATA:	NOV./2020
PROJETO:	ENGº EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO RNP: 0612192652		
DESENHO:	FRANCISCO ARQUIMEDES DA SILVA		
ARQUIVO:	04-05_AnelVario_Trav_St 47.dwg		

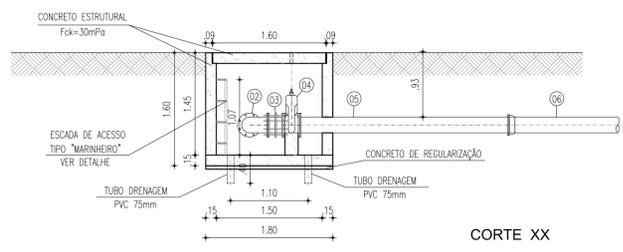
**CAIXA DE MONTANTE
DETALHE**
ESCALA: 1/50



PLANTA BAIXA

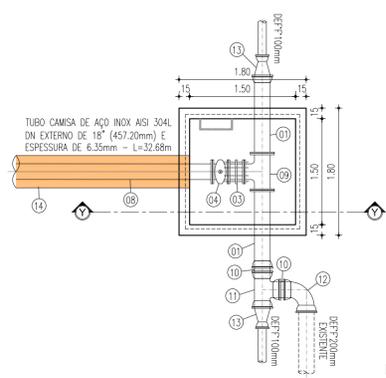


TAMPA EM CONCRETO

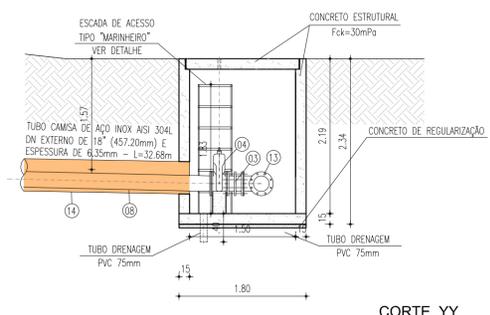


CORTE XX

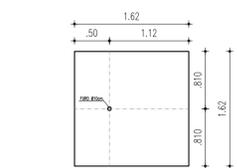
**CAIXA DE JUSANTE
DETALHE**
ESCALA: 1/50



PLANTA BAIXA



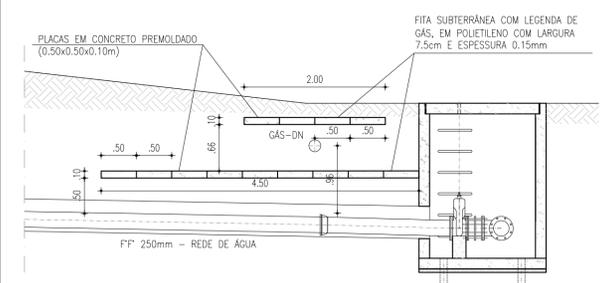
CORTE YY



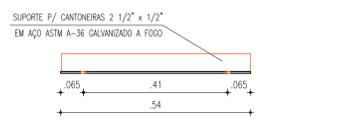
TAMPA EM CONCRETO

LISTA DE PEÇAS			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	Ø mm	QUANT.
01	TUBO FF FLANGE/ BOLSA, L=1,00m	200	03
02	C90° FF FLANGEADA	200	01
03	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE FF	200	02
04	REGISTRO DE CAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE FF	200	02
05	TUBO FF FLANGE/ PONTA, L=3,05m	200	01
06	TUBO FF PONTA/ BOLSA JTI, L=6,00m	200	11
07	TUBO FF FLANGE/ BOLSA, L=3,20m	200	01
08	TUBO FF FLANGE/ BOLSA, L=1,75m	200	01
09	T FF C/ FLANGES	200	01
10	TUBO FF PONTA/ PONTA, L=0,25m	200	02
11	T FF C/ BOLSAS	200	01
12	C90° FF C/ BOLSAS	200	01
13	REDUÇÃO PONTA/ BOLSA FF	200x100	02
14	TUBO CAMISA DE AÇO INOX AISI 304L DN EXTERNO DE 18" (457,20mm) E ESPESSURA DE 6,35mm - L=32,68m	200	01

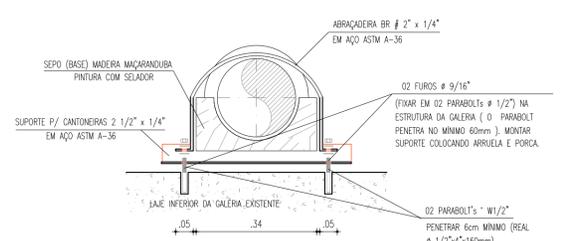
* Equipamento de referência. As especificações do equipamento encontram-se no volume do memorial descritivo.



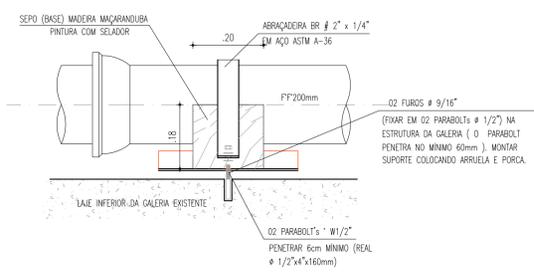
CRUZAMENTO DE TUBULAÇÃO EXISTENTE - DETALHE
ESCALA: 1/50



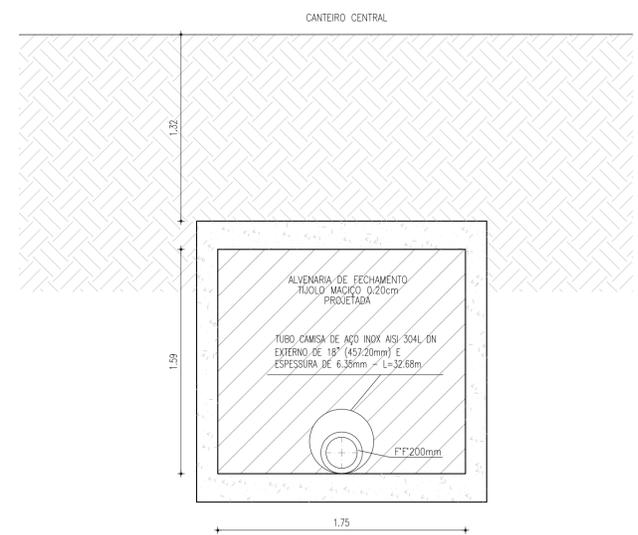
DETALHE DOS FUROS
ESCALA: 1:10



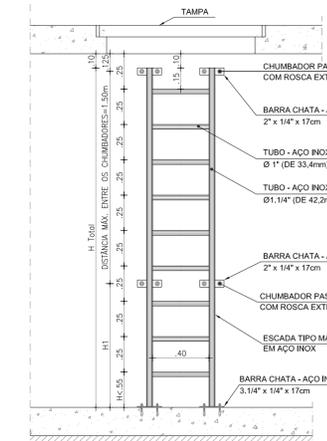
ESQUEMA DE MONTAGEM
ESCALA: 1:10



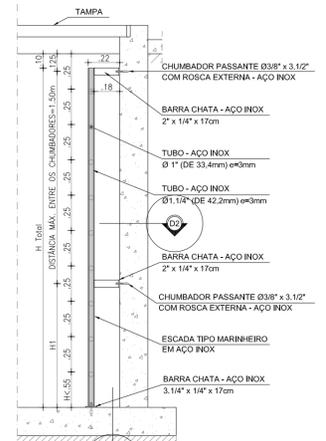
VISTA LATERAL
ESCALA: 1:10



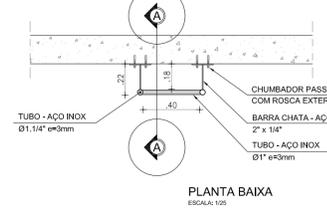
CORTE BB
ESCALA: 1:25



VISTA FRONTAL
ESCALA: 1:25



CORTE A-A
ESCALA: 1:25



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1:25

DETALHE DA ECADA DE MARINHEIRO

ESPECIFICAÇÕES ESCADA DE MARINHEIRO:
Fabricadas com aço inox AISI 304 ou AISI 316. Confeccionado a partir de tubos Ø1" e Ø1.1/4" com espessura de parede maior igual a 3,0mm, com barras chatas #2"x1/4" e #3.1/2"x1/4" para fixação. O acabamento de superfície deve ser no mínimo 2B ou escovado. A escada deve ter acabamento liso, isento de reentrâncias, "cantos vivos", resíduos de solda ou qualquer outro defeito que possa causar ferimentos. Parafusos, porcas, arruelas e chumbadores serão em aço inox AISI 304 ou AISI 316. Chumbador passante de Ø3/8" x 3.1/2" (com rosca externa) deverão ser obrigatoriamente aço inox AISI 316. Escadas de poço de sucção (e suas fixações) deverão ser obrigatoriamente aço inox AISI 316.

Eng. Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

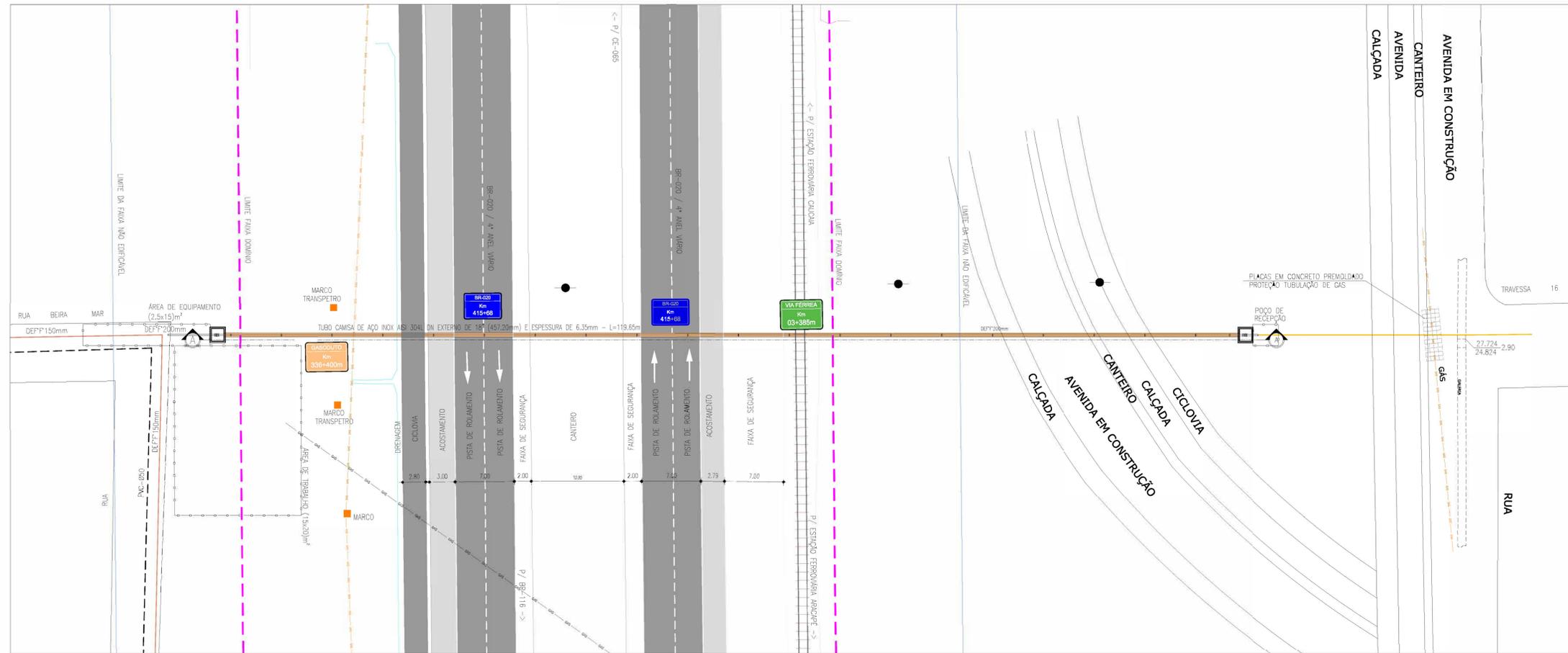
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MARACANAÚ-CEARÁ
PROJETO BÁSICO

TRAVESSIA 02 / METODO NÃO DESTRUTIVO
SETOR 47 - BR-020 - Km 418
PLANTA DE DETALHES

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	DESENHO:	05	FRANCHA Nº:	02/02
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ/ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABÓIA	PROJETO:	ENGº EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO	RNP:	0612192652
DESENHO:	FRANCISCO ARQUIMEDES DA SILVA	ESCALA:	INDICADA	DATA:	NOV./2020
ARQUIVO:	04-05_AnelViario_Trav_St_47.dwg				



PLANTA SITUAÇÃO
ESCALA 1:300



PLANTA LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:7.500

LEGENDA

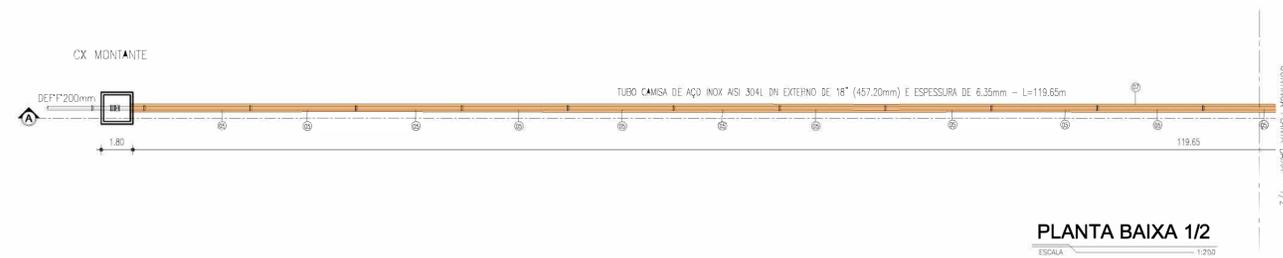
- LIMITE DA FAIXA DE DOMÍNIO
- LIMITE DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL
- POSTE

LISTA DE PEÇAS

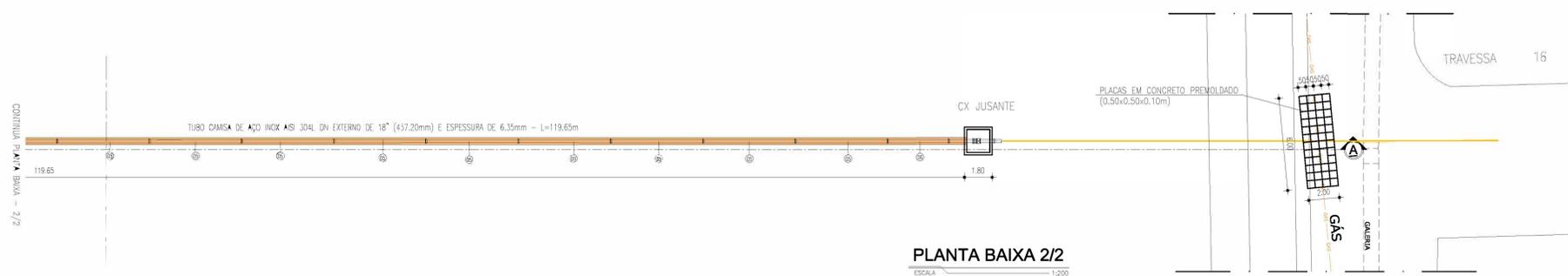
Nº	DISCRIMINAÇÃO	Ø mm	QUANT.
01	TUBO FF* FLANGE/ BOLSA, L=1.50m	200	02
02	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE FF*	200	02
03	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE FF*	200	02
04	TUBO FF* FLANGE/ PONTA, L=1.50m	200	02
05	TUBO FF* PONTA/ BOLSA JTI, L=6.00m	200	19
06	TUBO FF* PONTA/ BOLSA JTI, L=4.00m	200	1
07	TUBO CAMISA DE AÇO INOX AISI 304L DN EXTERNO DE 18" (457.20mm) E ESPESSURA DE 6.35mm - L=119.65m	-	01

* Equipamento de referência. As especificações do equipamento encontram-se no volume do memorial descritivo.

Ederson Lima Oliveira Ribeiro
Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE



PLANTA BAIXA 1/2
ESCALA 1:200



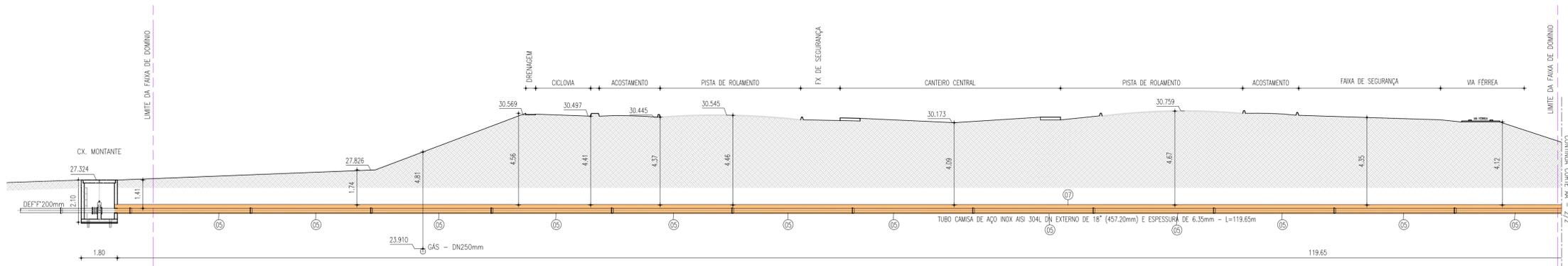
PLANTA BAIXA 2/2
ESCALA 1:200

DETALHAMENTO DAS PLACAS DE PROTEÇÃO NOS CRUZAMENTOS DAS TUBULAÇÕES			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
01		ABR/2020	ENGº EDERSON
			KAIO

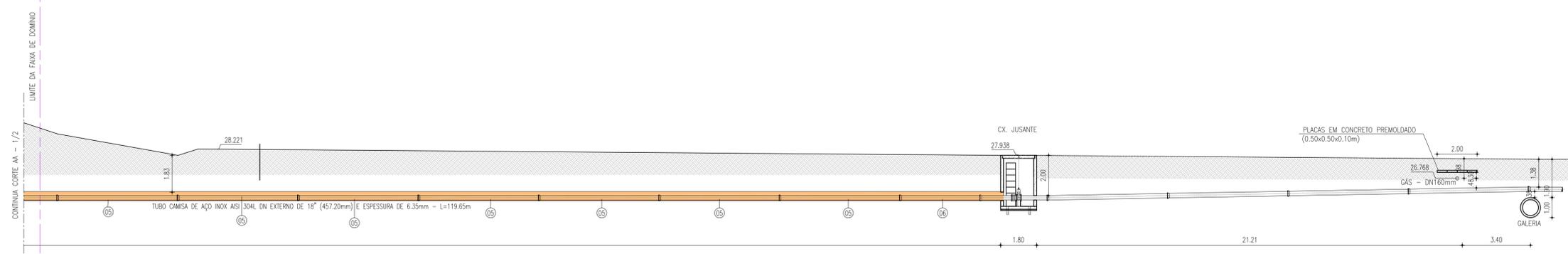
REVISÃO

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 06	PRANCHA Nº 01/02
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MARACANAÚ-CEARÁ PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO TRAVESSIA 03 / METODO NÃO DESTRUTIVO SETOR 72 - BR-020 - Km 415.68 PLANTA DE SITUAÇÃO E BAIXA		

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ	DATA:	NOV/2020
PROJETO:	ENGº EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO	RNP:	0612192652
DESENHO:	FRANCISCO ARQUIMEDES DA SILVA		
ARQUIVO:	06-07_AneViarior_Trav_St 72.dwg		



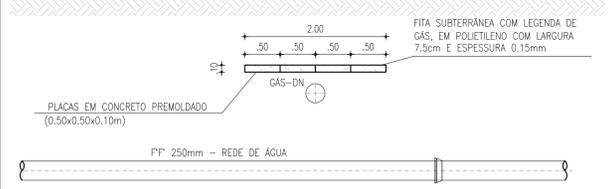
CORTE AA - 1/2
ESCALA 1:125



CORTE AA - 2/2
ESCALA 1:125

LISTA DE PEÇAS			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	Ø mm	QUANT.
01	TUBO FF FLANGE/ BOLSA, L=1.50m	200	02
02	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE FF	200	02
03	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE FF	200	02
04	TUBO FF FLANGE/ PONTA, L=1.50m	200	02
05	TUBO FF PONTA/ BOLSA JTI, L=6.00m	200	19
06	TUBO FF PONTA/ BOLSA JTI, L=4.00m	200	1
07	TUBO CAMISA DE AÇO INOX AISI 304L DN EXTERNO DE 18\"/>		

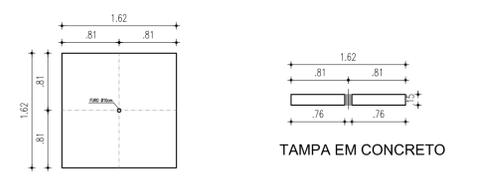
* Equipamento de referência. As especificações do equipamento encontram-se no volume do memorial descritivo.



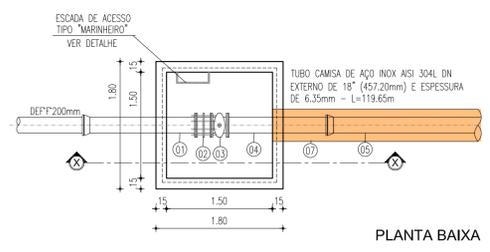
CRUZAMENTO DE TUBULAÇÃO EXISTENTE - DETALHE
ESCALA: 1/50

ESPECIFICAÇÕES ESCADA DE MARINHEIRO:
Fabricadas com aço inox AISI 304 ou AISI 316. Confeccionadas a partir de tubos Ø1\"/>

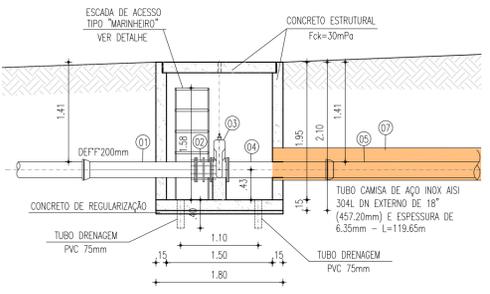
CAIXA DE MONTANTE DETALHE
ESCALA: 1/50



TAMPA EM CONCRETO

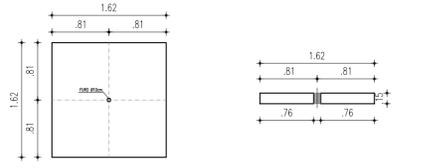


PLANTA BAIXA

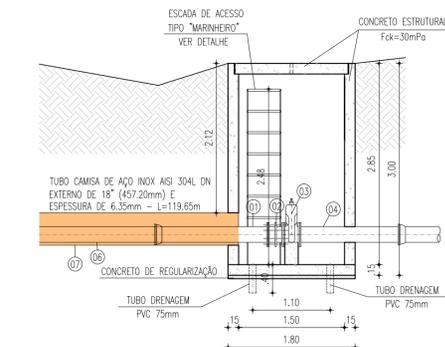
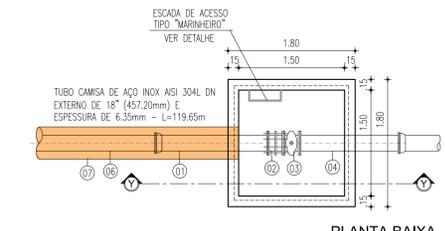


CORTE XX

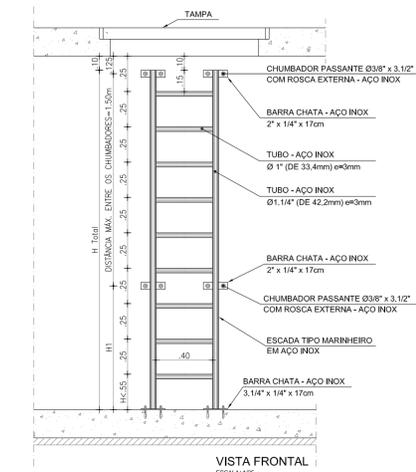
CAIXA DE JUSANTE DETALHE
ESCALA: 1/50



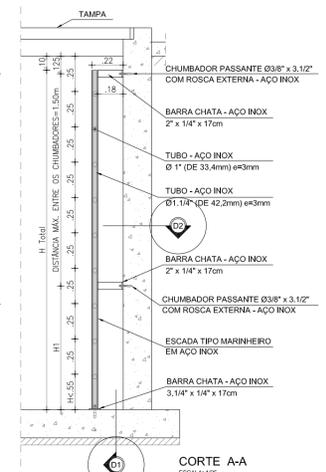
PLANTA BAIXA



CORTE YY



PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/25



CORTE A-A
ESCALA: 1/25

OBSERVAÇÃO: ESCADAS COM ALTURA SUPERIOR A 3,50m DEVERÃO POSSUIR GAIOLA DE PROTEÇÃO. CASO O ESPAÇO NÃO PERMITA A INSTALAÇÃO DE GAIOLA DE PROTEÇÃO, O OPERADOR DEVERÁ UTILIZAR CINTO DE SEGURANÇA PRESO A ESCADA.

DETALHE DA ECADA DE MARINHEIRO

Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

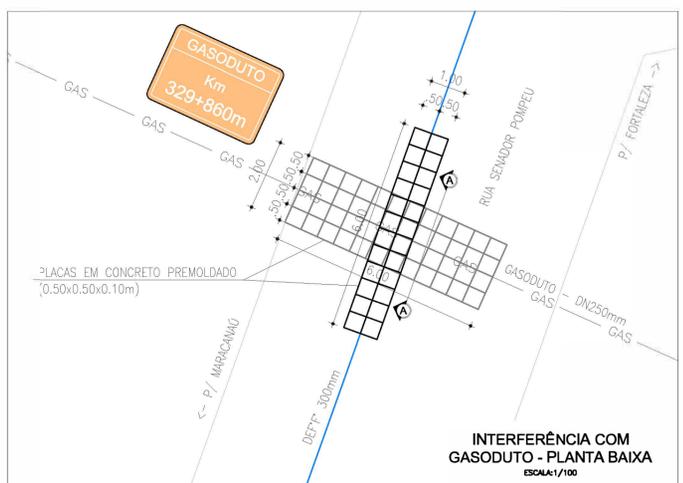
DETALHAMENTO DAS PLACAS DE PROTEÇÃO NOS CRUZAMENTOS DAS TUBULAÇÕES			
Nº	DESCRIÇÃO	ABR/2020	ENGº EDERSON
01	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
			DESENHADO

REVISÃO

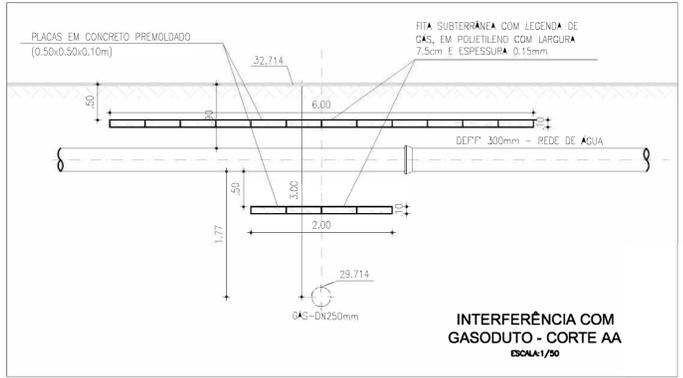
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 07	PRANCHA Nº 02/02
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MARACANAÚ-CEARÁ PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO TRAVESSIA 03 / METODO NÃO DESTRUTIVO SETOR 72 - BR-020 - Km 415.68 PLANTA DE CORTE E DETALHES		

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ	DATA:	NOV/2020
PROJETO:	ENGº EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO RNP: 0612192652		
DESENHO:	FRANCISCO ARIQUEMEDES DA SILVA		
ARQUIVO:	06-07_AnelViario_Trav_St 72.dwg		

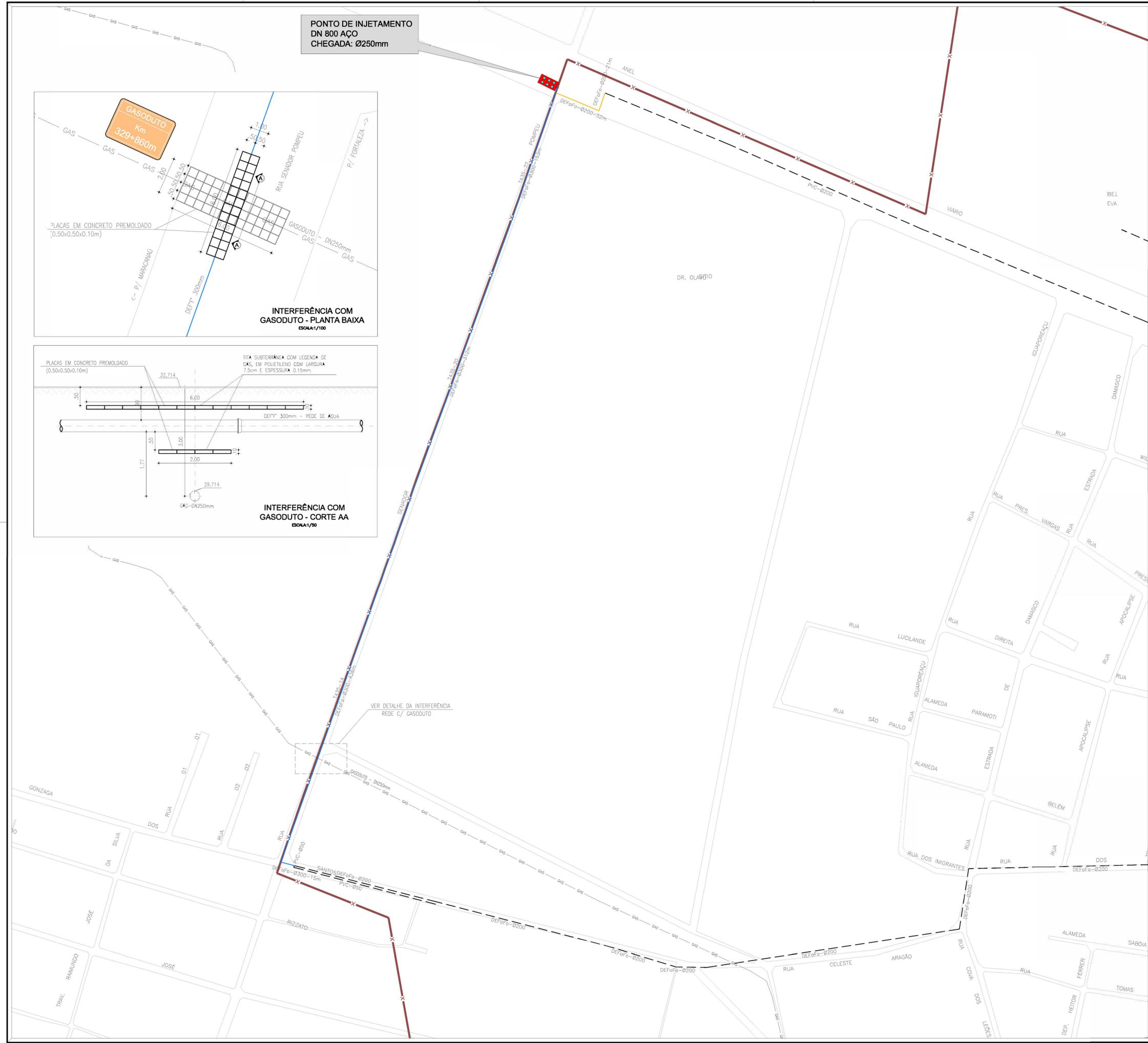
PONTO DE INJETAMENTO
DN 800 AÇO
CHEGADA: Ø250mm



INTERFERÊNCIA COM
GASODUTO - PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/100



INTERFERÊNCIA COM
GASODUTO - CORTE AA
ESCALA: 1/50



LEGENDA

- REDE EXISTENTE
- TUBULAÇÃO Ø50mm
- TUBULAÇÃO Ø75mm
- TUBULAÇÃO Ø100mm
- TUBULAÇÃO Ø150mm
- TUBULAÇÃO Ø200mm
- TUBULAÇÃO Ø250mm
- TUBULAÇÃO Ø300mm
- NÚMERAÇÃO DO NÓ
- LIMITE DE SETOR

Ederson Lima Oliveira Ribeiro
Engº Ederson Lima Oliveira Ribeiro
CREA: 0612192652
GPROJ - CAGECE

01	DETALHAMENTO DAS PLACAS DE PROTEÇÃO NOS CRUZAMENTOS DAS TUBULAÇÕES	ABR/2020	ENGº EDERSON	KAIO
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO 08	FRANQUIA Nº 01/01
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MARACANAÚ-CEARÁ PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO		
	TRAVESSIA 04 / METODO CONVENCIONAL SETOR 57_1 - BR-020 - (RUA SENADOR POMPEU) PLANTA DE SITUAÇÃO, BAIXA E CORTE		

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ
PROJETO:	ENGº EDERSON LIMA OLIVEIRA RIBEIRO RNP: 0612192652
DESENHO:	FRANCISCO ARQUIMEDES DA SILVA
ARQUIVO:	08_Maracanaú_ST57_02_RExe.dwg
ESCALA:	INDICADA
DATA:	NOV/2020