

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Russas - CE

Projeto da Travessia MND da Linha de Recalque do Sistema  
de Esgotamento Sanitário da Sub-bacia CD-3 Meta 2

Cagece

JULHO/2020



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**

**Produto: Projeto da Travessia MND da Linha de Recalque do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sub-bacia CD-3 Meta 2**

**Gerente de Projetos**

Eng<sup>o</sup>. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Eng<sup>o</sup>. Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Eng<sup>o</sup>. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Eng<sup>o</sup>. Ernandes Freire Alves

**Engenheiros Projetistas**

Eng<sup>a</sup> Larissa Caracas

Eng<sup>a</sup> Laryssa Fernandes

**Desenhos**

Helder Jr

**Edição Final**

Sibelle Mendes Lima

**Colaboração**

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

## I - APRESENTAÇÃO

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE - elaborou Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sub-Bacia CD-3 Meta 2. Em virtude do caminhamento da linha de Recalque LR3.2 interceptar a Rodovia Federal BR-116 na faixa de domínio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, houve a necessidade de elaborar o projeto da Travessia Método Não Destrutivo - MND a ser executada sob a rodovia BR-116.

O presente projeto consiste em apresentar o detalhamento da Travessia pelo Método Não Destrutivo (MND) da Linha de Recalque LR3.2 que intercepta a BR-116 no Km 04 + 557,70.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto:

- Volume Único: Relatório Geral e Peças Gráficas – Projeto Hidráulico.

## II - SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
1.1	Localização da Travessia – Faixa de Domínio da BR-116 .....	4
<b>2</b>	<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIÇÃO DA OBRA</b> .....	<b>4</b>
3.1	Travessia Método Não Destrutivo – BR-116 (Km 04+557,70m) .....	4
3.2	Processo de Execução .....	4
3.3	Travessia em Relação ao Eixo da Rodovia .....	6
3.4	Distância para Locação das Caixas dos Registros .....	6
3.5	Análise da Estabilidade dos Taludes e Corpo Estradal .....	6
3.6	Procedimentos para Execução das Áreas de Escavação .....	6
3.7	Limpeza e Recomposição da Pavimentação da Área Interceptada da Faixa de Domínio .....	8
3.8	Tratamento dos Vazios entre a Superfície Externa da Chapa de Aço do Tubo Camisa e o Solo na Execução das Travessias – MND .....	8
3.9	Fatores Externos que podem Influenciar na Execução das Travessias - MND .....	8
3.10	Condições da Pavimentação da BR-116 .....	9
3.11	Estudo de Interferências Existentes nos Trechos Interceptados .....	9
<b>4</b>	<b>PRESSÃO SOBRE O TUBO CAMISA</b> .....	<b>11</b>
4.1	Considerações Iniciais .....	11
4.2	Verificação da capacidade de carga do tubo .....	11
4.3	Verificação da Carga sobre o Tubo .....	12
4.4	Cálculo das Pressões Devido ao Solo .....	12
4.5	Cálculo das Pressões Devido à Passagem do Tráfego .....	12
4.6	Conclusão .....	13
<b>5</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b> .....	<b>15</b>
5.1	Equipamentos e Materiais – Travessia .....	15
<b>6</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>18</b>
6.1	Cronograma de Execução da Travessia MND .....	18
6.2	Licenças da Obra .....	20
6.3	Seguro Caução .....	24
<b>7</b>	<b>ART</b> .....	<b>26</b>
7.1	ART – Projeto Hidráulico .....	26
7.2	ART – Execução da Obra .....	29
7.3	ART – Fiscalização da Obra .....	30
<b>8</b>	<b>PEÇAS GRÁFICAS</b> .....	<b>32</b>



## **Considerações Gerais**

## 1 OBJETIVO

No projeto será detalhada a travessia por Método Não Destrutivo sob a pista de pavimento da Rodovia BR-116 referente ao Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sub-Bacia CD-3 Meta 2. Além da construção de duas caixas de registros nas extremidades da travessia, a fim de realizar manobras de operação e manutenção da referida rede.

### 1.1 Localização da Travessia – Faixa de Domínio da BR-116

- Travessia MND, destinada a tubulação da linha de recalque LR3.2, projetada no Km 04 + 557,70m do cruzamento da BR-116;

## 2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 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;
- Instrução de Serviço nº 7/2008 – DG/DNIT;
- Metodologia de Execução.
- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

## 3 DESCRIÇÃO DA OBRA

### 3.1 Travessia Método Não Destrutivo – BR-116 (Km 04+557,70m)

- Travessia destinada a transpor a Linha de Recalque de Esgoto, projetada no Km 04 + 557,70m do cruzamento da BR-116;
- Extensão Total da Travessia: 62,86 metros;
- Tubulação:

Tubulação transportadora: DE 450mm (Tubo PEAD SDR 17 PN 10 PE 100);

Tubo camisa: DE 609,6mm Espessura de 5,54mm (Aço Inox AISI 304).

### 3.2 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 da travessia prevista no projeto. O tamanho físico do equipamento e o âmbito de aplicação dos projetos HDD podem variar significativamente, entretanto não há diferenças significantes nos mecanismos de operação. 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 <sup>2</sup>	2,20 x 6,10 a 2,50 x 13,70
Área de trabalho recomendada	m <sup>2</sup>	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. 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);

- 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;
- 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)

### 3.3 Travessia em Relação ao Eixo da Rodovia

- O tubo camisa será instalado de modo a evitar a formação de correntes líquidas sob a rodovia.

### 3.4 Distância para Locação das Caixas dos Registros

- Para o projeto em questão, onde for possível, as caixas dos registros serão locadas próximas à chegada da tubulação, de forma a ser obter um espaço que facilite os serviços de interligações entre o registro e a tubulação.

### 3.5 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 de a locação das caixas estarem no 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.

### 3.6 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:

- *Composição: Polietileno*
  - *Cores: Laranja*
  - *Unidades: Rolo*
  - *Medidas: 1,20 Altura x 50m Largura*
- Durante os serviços de assentamento da tubulação da linha de recalque, a vala será escavada parcialmente e, por trecho, de modo a permitir o menor impacto possível. À medida que for escavada, 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 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.

### **3.7 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.

### **3.8 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.

### **3.9 Fatores Externos que podem Influenciar na Execução das Travessias - MND**

Qualquer obra está sujeita a influência de fatores externos, que podem ou não impactar a execução dos serviços. Em obras de saneamento, não poderia ser diferente, principalmente quando se trata da realização de travessias pelo método não destrutivo (MND). Para o projeto em questão, será realizada 01 (uma) travessia pelo método não destrutivo. Este serviço poderá estar sujeito à ocorrência de fatores externos que impossibilitem ou retardem a sua execução. Alguns deles estão descritos abaixo:

- Ocorrência de chuvas na data programa para a execução dos serviços;
- Falhas nos equipamentos e /ou máquinas;
- Interdição do trecho onde os trabalhos serão executados por ordem dos órgãos competentes;
- Acidentes no trecho, que impossibilitem a realização dos serviços.

**Obs:** Caso sejam verificadas algumas das ocorrências citadas, será elaborado novo cronograma de execução dos serviços. E, as programações serão comunicadas ao órgão competente.

### **3.10 Condições da Pavimentação da BR-116**

Na Rodovia BR-116 no trecho onde será executada a travessia, o pavimento encontra-se em perfeito estado de conservação.

### **3.11 Estudo de Interferências Existentes nos Trechos Interceptados**

Para a elaboração do projeto da travessia, não foi identificada nenhuma interferência.



## **Memória de Cálculo**

## 4 PRESSÃO SOBRE O TUBO CAMISA

### 4.1 Considerações Iniciais

Neste item, será tratada capacidade e resistência do tubo camisa, que será instalado no trecho da travessia da linda de recalque do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sub-Bacia CD-3 Meta 2, utilizado como estrutura de proteção da rodovia BR-116, no Km 04 + 557,70m.

### 4.2 Verificação da capacidade de carga do tubo

O tubo camisa adotado na travessia é de Aço Inox AISI 304, diâmetro externo abaixo relacionado:

TRAVESSIA	DIÂMETRO EXTERNO (D)	ESPESSURA(e)
01	609,6mm (24 “)	5,54

A capacidade de pressão de resistência dos tubos é dada pela seguinte expressão:

$$P = \frac{2 \times E \times 50\% \times e}{D}$$

Onde:

P = pressão limite de trabalho.

50% = percentual de utilização do módulo de elasticidade.

E = módulo de elasticidade em psi.

e = espessura da parede do tubo em mm.

D = diâmetro do tubo em mm.

Para o aço a ser utilizado, temos:

P = pressão limite de trabalho.

50% = percentual de utilização do módulo de elasticidade.

E = 25.000 psi.

e = 5,54 mm.

D = 609,6mm

### Valor das Pressões Limite de Trabalho

TRAVESSIA	CALCULO de P	P (kgf/cm <sup>2</sup> )
01	$P = \frac{2 \times 25.000 \times 0,5 \times 5,54}{609,6}$	227,19

Como:

$$\text{Psi} = 14,223 \text{ kgf/cm}^2$$

Logo:

TRAVESSIA	CALCULO FINAL (P)	P (kgf/cm <sup>2</sup> )
01	$P = \frac{227,19}{14,233}$	15,96

### 4.3 Verificação da Carga sobre o Tubo

Nos locais onde as travessias serão executadas, a cobertura de solo em cada uma delas está descrita no quadro a seguir:

TRAVESSIA	Zn (m)	
	Pista de Rolamento 1 (Z <sub>1</sub> )	Pista de Rolamento 2 (Z <sub>2</sub> )
01	3,40	3,76

Sendo:

Z<sub>n</sub> = Cobertura do Solo

Onde n é a pista de rolamento

### 4.4 Cálculo das Pressões Devido ao Solo

Pressões devido ao peso do solo considerando  $\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3$ .

$$P_{\text{solo}} = \gamma_s \times Z_n$$

Onde n é a pista de rolamento

TRAVESSIA	CÁLCULO (P <sub>solo</sub> )	P <sub>solo</sub> (Z <sub>1</sub> ) (Kpa)	P <sub>solo</sub> (Z <sub>2</sub> ) (Kpa)	P <sub>solo</sub> (Z <sub>1</sub> ) (kgf/cm <sup>2</sup> )	P <sub>solo</sub> (Z <sub>2</sub> ) (kgf/cm <sup>2</sup> )
01	$P_{\text{solo}} = 20 \times Z_n$	68,00	75,20	0,680	0,752

### 4.5 Cálculo das Pressões Devido à Passagem do Tráfego

Considerando a maior carga permitida pelo Departamento Nacional de Trânsito que corresponde a uma pressão no pneumático de 6,0 kgf/cm<sup>2</sup> sobre uma área, assumida

circular, com diâmetro da ordem de 20 cm, teremos o seguinte:

Aplicando a expressão generalizada por Newmark, a partir da fórmula de Love, tem-se:

$$\sigma_{z1} = q \times \{1 - 1/[1 + (R/Z_n)^2]^{3/2}\}$$

Considerando que:

R = 10 cm (raio da área de influência do pneumático);

Z = altura entre o tubo e o pneumático;

n = Pista de rolamento

Temos que:

TRAVESSIA	CÁLCULO DE $\sigma_{z1}$ (Pista de Rolamento 1)	CÁLCULO DE $\sigma_{z2}$ (Pista de Rolamento 2)
01	$\sigma_{z1} = 6,0 \times \{1 - 1/[1 + (10/340)^2]^{3/2}\} = 0,0078$	$\sigma_{z2} = 6,0 \times \{1 - 1/[1 + (10/376)^2]^{3/2}\} = 0,0064$

#### 4.6 Conclusão

Considerando a soma das tensões devido ao solo e ao pneumático ( $P_{\text{solo}} (Z_1)$  - (0,680kgf/cm<sup>2</sup>) +  $\sigma_{z1}$  (0,0078kgf/cm<sup>2</sup>) = 0,6878 kgf/cm<sup>2</sup> e ao pneumático  $P_{\text{solo}} (Z_2)$  - (0,752kgf/cm<sup>2</sup>) +  $\sigma_{z2}$  (0,0064kgf/cm<sup>2</sup>) = 0,7584 kgf/cm<sup>2</sup>, a tensão total no tubo será de  $\sigma_{z1} = 0,6878 \text{ kgf/cm}^2 \ll 15,96\text{kgf/cm}^2$  e  $\sigma_{z2} = 0,7584 \text{ kgf/cm}^2 \ll 15,96\text{kgf/cm}^2$

TRAVESSIA	VERIFICAÇÃO $\sigma_{z1}$	VERIFICAÇÃO $\sigma_{z2}$
01	$\sigma_{z1} = 0,6878 \text{ kgf/cm}^2 \ll 15,96\text{kgf/cm}^2$	$\sigma_{z2} = 0,7584 \text{ kgf/cm}^2 \ll 15,96\text{kgf/cm}^2$

Concluindo, verificamos que as tensões externas que chegarão no tubo de aço inox são bem inferiores à capacidade de resistência do tubo.

---

Eng<sup>a</sup> Larissa Caracas e Eng<sup>a</sup> Laryssa Fernandes  
Responsável Técnico



## **Especificações Técnicas**

## 5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 5.1 Equipamentos e Materiais – Travessia

Nº	DESCRIÇÃO	COMPRIMENTO	MATERIAL	DN/DE	QTDADA
01	TUBO FoFo PONTA/FLANGE	L= 1,00m	FoFo	400mm	02
02	REGISTRO DE GAVETA FLANGE E CABEÇOTE	-	FoFo	400mm	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM	-	FoFo	400mm	02
04	FLANGE AVULSO FoFo	-	FoFo	400mm	02
05	COLARINHO EM PEAD PN 10 PE 100	-	PEAD	450mm	02
06	TUBO PEAD SDR17 PN 10 PE 100	L=64,00m	PEAD	450mm	01
07	TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304, DN EXTERNO DE 24" (609,6mm) E ESPESSURA DE (5,54mm)	L = 62,86 m	AÇO INOX	609,6 mm	01

#### a) **TUBO FoFo 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-12 em ferro fundido ductil. Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

#### b) **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.

#### c) **JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE**

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

#### d) **FLANGE AVULSO FoFo**

Flange avulso em ferro fundido.

#### e) **COLARINHO EM PEAD PN 10 PE 100**

Colarinho em PEAD PN10 PE100.

**f) TUBO PEAD SDR17 PN 10 PE 100**

Tubo PEAD SDR17 PN10 PE100.

**g) TUBO CAMISA EM AÇO INOX AISI 304, DIAMETRO EXTERNO DE 24" (609,6mm) E  
ESPESSURA DE (5,54mm)**

Tubo camisa em aço inox AISI 304, DE de 24" (609,6mm) e espessura de (5,54mm).



**Anexos**

## **6 ANEXOS**

### **6.1 Cronograma de Execução da Travessia MND**



## 6.2 Licenças da Obra



LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 58/2016 - DICOP - GECON

Validade até: 31/10/2018

**RENOVAÇÃO**

O Superintendente da SEMACE, no uso de suas atribuições, expede a presente Licença, que autoriza a:

Nome / Razão Social: **CAGECE - COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA**

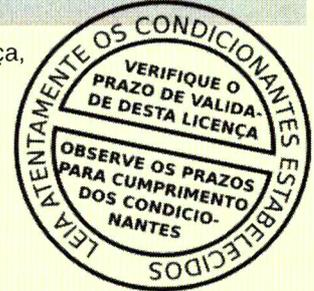
CPF / CNPJ: **07040108000157**

Endereço: **AV. LAURO VIEIRA CHAVES Nº 1030 - 60422700**

Município: **FORTALEZA/CE**

Processo SEMACE: **2016-155333/TEC/RENLI**

Nº SPU: **1521169/2016**



RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 43/2014-DICOP/GECON, EMBASADA NO PARECER TÉCNICO Nº 5203/2016-DICOP/GECON, PARA CONTINUAÇÃO DAS OBRAS DO MACROSSISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA/CE, CONTEMPLANDO AS SUB-BACIAS SE-1 (REDE COLETORA E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO EEE-SE-1.1, EEE-SE-1.2, EEE-SE-1.3, EEE-SE-1.4, EEE-SE-1.5 E EEE-SE-1.6), CE-4 (REDE COLETORA E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO EEE-CE-4.1 E EEE-CE-4.2), CE-5 (REDE COLETORA), CE-6 (REDE COLETORA E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO EEE-CE-6.2 E EEE-CE-6.3), CD-1 (REDE COLETORA E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO EEE-CD-1.1, EEE-CD-1.2, EEE-CD-1.3, EEE-CD-1.4 E EEE-CD-1.5), CD-2 (REDE COLETORA E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO EEE-CD-2.1, EEE-CD-2.2, EEE-CD-2.3 E EEE-CD-2.4) E CD-3 (REDE COLETORA E ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO EEE-CD-3.1, EEE-CD-3.2, EEE-CD-3.3 E EEE-CD-3.4).

**CONDICIONANTES:**

- Submeter à prévia análise da SEMACE qualquer alteração que se faça necessária no empreendimento;
- A SEMACE, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença caso ocorra:
  - violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição desta licença;
  - graves riscos ambientais e de saúde;
- Manter esta Licença e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes ora estabelecidas, disponíveis à fiscalização da SEMACE;
- Afixar, no local do empreendimento, placa indicativa do licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução COEMA Nº 01, de 28 de fevereiro de 2000, conforme modelo que pode ser visualizado em:  
[http://www.semace.ce.gov.br/?page\\_id=264](http://www.semace.ce.gov.br/?page_id=264);
- A não apresentação anual do Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental – RAMA configurar-se-á descumprimento de condicionante, ficando o empreendimento sujeito às penalidades previstas na legislação ambiental, podendo ainda implicar na suspensão ou não renovação da respectiva Licença Ambiental;

Fortaleza, segunda-feira, 31 de outubro de 2016

\_\_\_\_\_  
JOSE RICARDO ARAUJO LIMA  
Superintendente

\_\_\_\_\_  
LINCOLN DAVI MENDES DE OLIVEIRA  
Diretor de Controle e Proteção Ambiental - DICOP  
Diretor



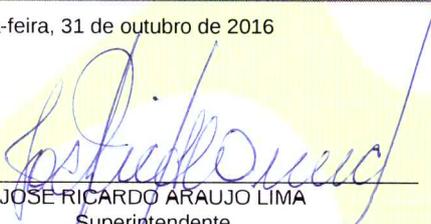
**LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 58/2016 - DICOP - GECON**

Validade até: 31/10/2018

**RENOVAÇÃO**

- Apresentar, quando do início das obras, os alvarás de construção para as obras nas bacias SE-1, CE-4, CE-5, CE-6 e CD-1 e os alvarás atualizados das bacias CD-2 e CD-3;
- Manter todos os alvarás atualizados;
- Quando da solicitação da Licença de Operação, os equipamentos das Estações Elevatórias de Esgoto – EEE devem possuir tampas em fibra de vidro em toda a sua estrutura e deve ser implantado um sistema de lavagem de biogás (RPG) ou qualquer outro sistema eficaz na minimização de odores;
- Apresentar, quando da solicitação de Licença de Operação, o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nas Estações Elevatórias de Esgoto – EEE, informando quais os resíduos gerados, quantidade, método de armazenamento e destinação final. Esses resíduos devem ser armazenados em área coberta e piso impermeável;
- Quando da solicitação da Licença de Operação, as Estações Elevatórias de Esgoto – EEE devem contar com grupo gerador;
- Apresentar à SEMACE, quando da renovação da presente Licença, o Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal- CTF, emitido pelo IBAMA, conforme Art 9º, inciso XII e Art 17, inciso II, da Lei Federal Nº 6.938 de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente, sob pena das sanções previstas no Decreto Federal Nº 6.514 de 22 de julho de 2008;
- Apresentar às autorizações para intervenção em rodovia. Nenhuma intervenção desse tipo está autorizada antes da apresentação das devidas autorizações;
- Executar integralmente o projeto apresentado, submetendo a prévia análise da SEMACE qualquer alteração que se faça necessária;
- A implantação dos equipamentos deverá atender as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA Nº 303/2002, Art. 3º;
- Requerer Autorização das Instituições Públicas e/ou Privadas em todos os níveis (Federal, Estadual e Municipal);
- Adoção de normas rigorosas de segurança no trabalho durante a implantação das obras, bem como sinalização ostensiva e implementação de desvios temporários de tráfego;
- Reconstituir o pavimento das vias com padrão similar ou superior ao danificado;
- Utilizar passarelas para permitir o acesso as residências, sinalização noturna adequada e cercamento das valas escavadas;
- Nos trechos próximos a escolas e clínicas de saúde, deve-se reduzir ao máximo a emissão de ruídos;
- Restringir a intervenção às áreas estritamente incorporadas na estrutura construída;
- Deve-se assegurar que as intervenções em passeios e vias públicas se concentrem em área estritamente necessária para a execução do projeto, de modo a minimizar os transtornos aos comerciantes, moradores, pedestres

Fortaleza, segunda-feira, 31 de outubro de 2016

  
JOSE RICARDO ARAUJO LIMA  
Superintendente

  
LINCOLN DAVI MENDES DE OLIVEIRA  
Diretor de Controle e Proteção Ambiental - DICOP  
Diretor



**LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 58/2016 - DICOP - GECON**

Validade até: 31/10/2018

**RENOVAÇÃO**

e veículos que utilizam estes espaços;

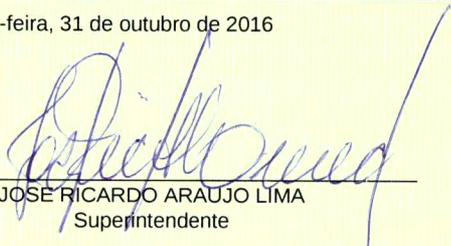
- Qualquer intervenção deverá ser bem sinalizada e protegida por tapumes ou materiais similares para resguardar o campo visual dos usuários e garantir a proteção contra acidentes para os transeuntes;
- **ADVERTÊNCIA:** O descumprimento das condicionantes da presente licença implicará na aplicação das penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo da obrigação de reparar quaisquer danos ambientais causados.

**Condicionantes com Prazo:**

- Publicar o recebimento desta Licença no prazo de até 30 (trinta) dias corridos subsequentes à data de seu recebimento, em cumprimento ao Decreto Federal Nº 99.274 de 06 de junho de 1990 e a Resolução CONAMA Nº 006, de 24 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA Nº 281 de 12 de julho de 2001;
- Em observância ao § 1º, Art. 12 da Resolução COEMA Nº 10, de 11 de junho de 2015, o interessado deverá apresentar à SEMACE, anualmente, a contar da data de concessão desta licença, o Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental – RAMA, a ser elaborado com base nas diretrizes contidas no formulário disponível no site eletrônico da SEMACE (<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2010/10/FORMULARIO-do-RAMA-versao-final.pdf>);
- A renovação desta licença poderá ser protocolada em até 60 (sessenta) dias de antecedência da expiração do seu prazo de validade, conforme Resolução COEMA Nº 10/2015, o que lhe conferirá a prorrogação automática de seu prazo de validade até a manifestação definitiva da SEMACE. Caso o interessado protocole a solicitação de renovação antes do vencimento da licença, porém após o mencionado prazo, não terá direito à prorrogação automática da validade da Licença.

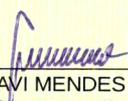
---

Fortaleza, segunda-feira, 31 de outubro de 2016



---

JOSE RICARDO ARAUJO LIMA  
Superintendente



---

LINCOLN DAVI MENDES DE OLIVEIRA  
Diretor de Controle e Proteção Ambiental - DICOP  
Diretor

### **6.3 Seguro Caução**

Será apresentado quando a obra for licitada e contratado o seguro.



**ART**

## **7 ART**

### **7.1 ART – Projeto Hidráulico**



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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20200590107**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
EQUIPE à CE20200590009

**1. Responsável Técnico**

**LARYSSA BARBOSA FERNANDES**

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: **0617142505**

Registro: **332979CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CAGECE - CIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

**AVENIDA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030**

Nº: **1030**

Complemento:

Bairro: **VILA UNIÃO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60422901**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 5.000,00**

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

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030**

Nº: **1030**

Complemento:

Bairro: **VILA UNIÃO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60422901**

Data de Início: **10/06/2019**

Previsão de término: **07/01/2020**

Coordenadas Geográficas: **-3.771855, -38.535035**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **CAGECE - CIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

**4. Atividade Técnica**

15 - Elaboração

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > TOS CONFEA -> SANEAMENTO AMBIENTAL -> SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS  
-> DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS -> #TOS\_6.2.1.8 - REDE COLETORA DE  
ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS

160,50

km

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

**5. Observações**

PROJETO BÁSICO DO SES DAS SUB-BACIAS CD-1, CD-2 E CD-3 META 2. CONSTITUINDO DE LIGAÇÕES PREDIAIS, REDE COLETORA, TRÊS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUES, TRANSIENTES HIDRÁULICOS, ALÉM DE DETALHAMENTOS DE TRAVESSIAS MND E INTERFERÊNCIAS.

**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**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 08 de junho de 2020

Local

data

*Laryssa B. Fernandes*

LARYSSA BARBOSA FERNANDES - CPF: 961.939.133-00

*Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão*

Gerente de Projetos de Engenharia

CAGECE - CIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA - CNPJ: 07.040.108/0001-57

GPROJ - 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\$ 88,78**

Registrada em: **08/01/2020**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8213730384**





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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO  
Nº CE20200590009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL  
EQUIPE - ART PRINCIPAL

1. Responsável Técnico

LARISSA GONÇALVES MAIA CARACAS  
Título profissional: ENGENHEIRA CIVIL

RNP: 0601364791  
Registro: 40585D CE

2. Dados do Contrato

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

Bairro: AEROPORTO  
UF: CE

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

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 5.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60420280

Data de Início: 10/06/2019

Previsão de término: 07/01/2020

Coordenadas Geográficas: -3.771855, -38.535035

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

15 - Elaboração

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > TOS CONFEE -> SANEAMENTO AMBIENTAL -> SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS  
-> DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS -> #TOS\_6.2.1.8 - REDE COLETORA DE  
ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS

160,50

km

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

5. Observações

PROJETO BÁSICO DO SES DAS SUB-BACIAS CD-1, CD-2 E CD-3 META 2. CONSTITUINDO DE LIGAÇÕES PREDIAIS, REDE COLETORA, TRÊS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUES, TRANSIENTES HIDRÁULICOS, ALÉM DE DETALHAMENTOS DE TRAVESSIAS MND E INTERFERÊNCIAS.

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

Fortaleza, 08 de Janeiro de 2020

Local

data

LARISSA GONÇALVES MAIA CARACAS

LARISSA GONÇALVES MAIA CARACAS - CPF: 448.533.193-87

Eng. Raul Tigre de Almeida Lima

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CPF: 07.040.108/0001-57

GPROJ - 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\$ 88,78

Registrada em: 07/01/2020

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8213729857

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2c0ZC  
Impresso em: 08/01/2020 às 09:22:56 por: , ip: 189.84.115.124



## **7.2 ART – Execução da Obra**

Será apresentada quando a obra for licitada.

### **7.3 ART – Fiscalização da Obra**

Será apresentada quando a obra for licitada.

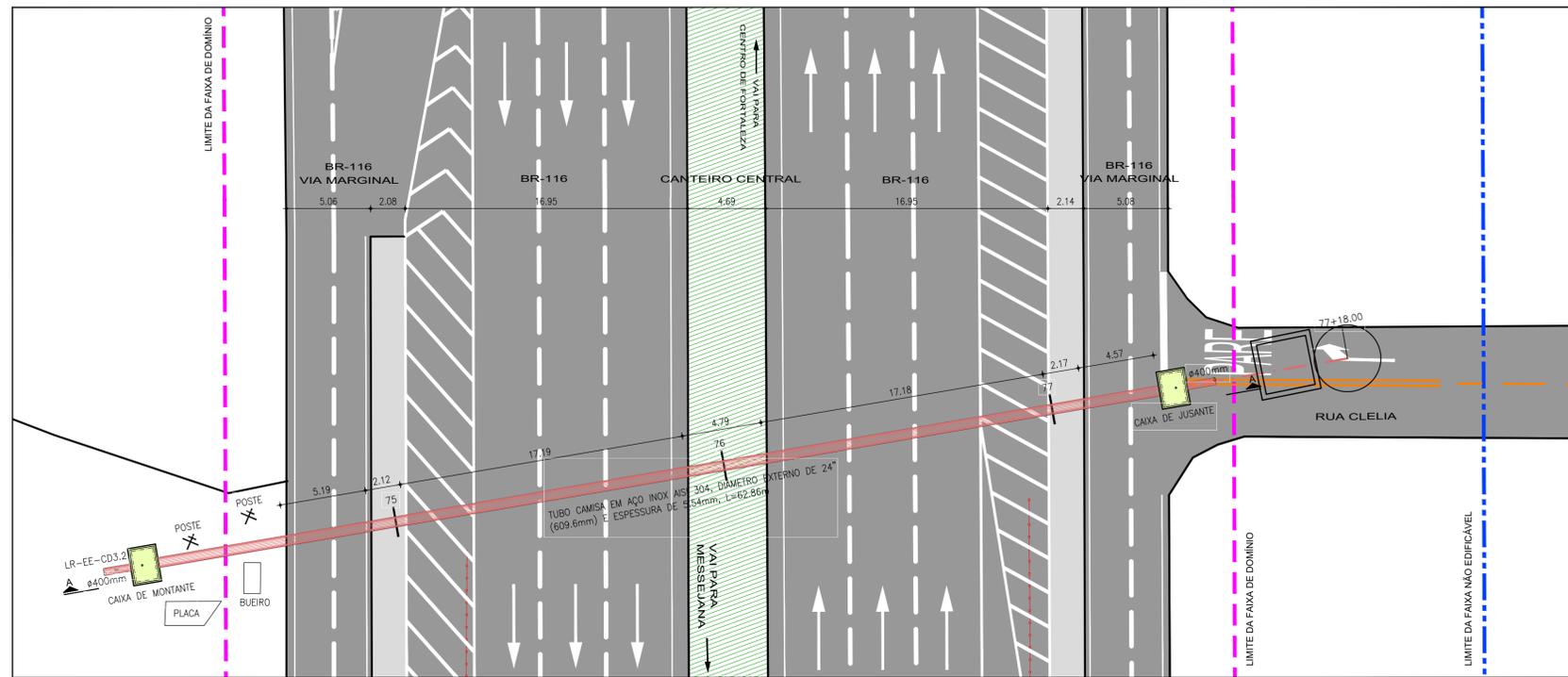


**Peças Gráficas**

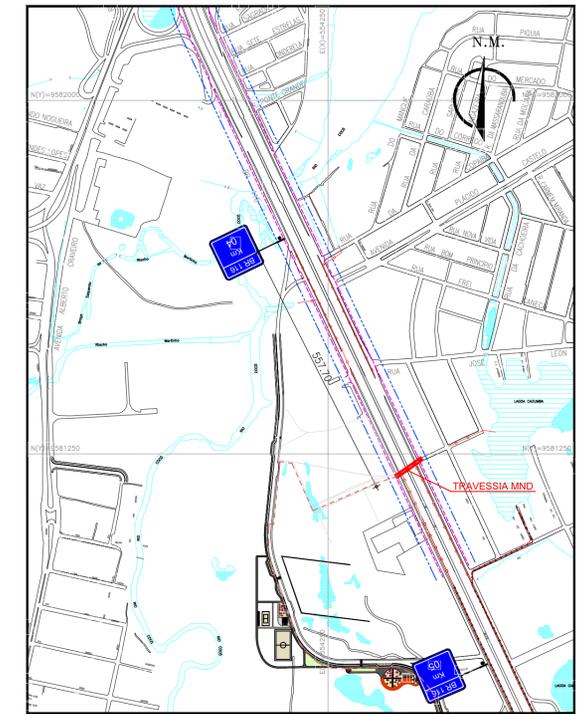
## 8 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

PROJETO DA TRAVESSIA		
DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
23	01/02	Sub-bacia CD-3/Meta 2 Emissário de Recalque – LR – EECD 3.2 – Planta Baixa – Perfil Longitudinal e PV Especial
23	02/02	Sub-bacia CD-3/Meta 2 Emissário de Recalque – LR – EECD 3.2 – Planta Baixa – Perfil Longitudinal e PV Especial
28	01/01	Sub-bacia CD-3/Meta 2 – Travessia MND – Br116 – Planta Baixa e Cortes



2 PLANTA SITUAÇÃO  
ESCALA 1:200

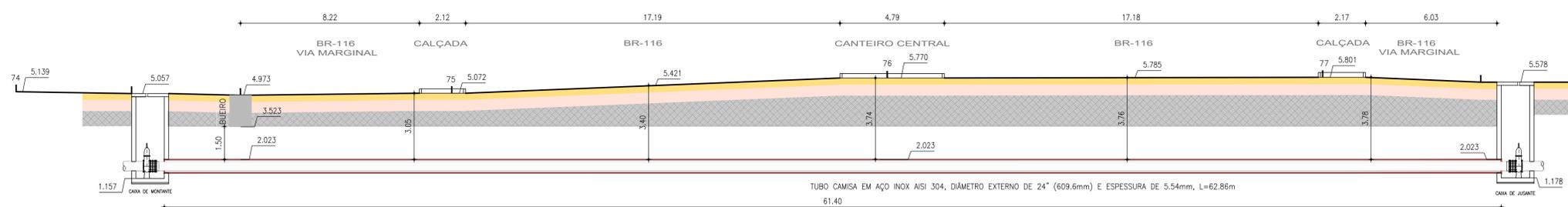


1 PLANTA LOCALIZAÇÃO  
ESCALA 1:500

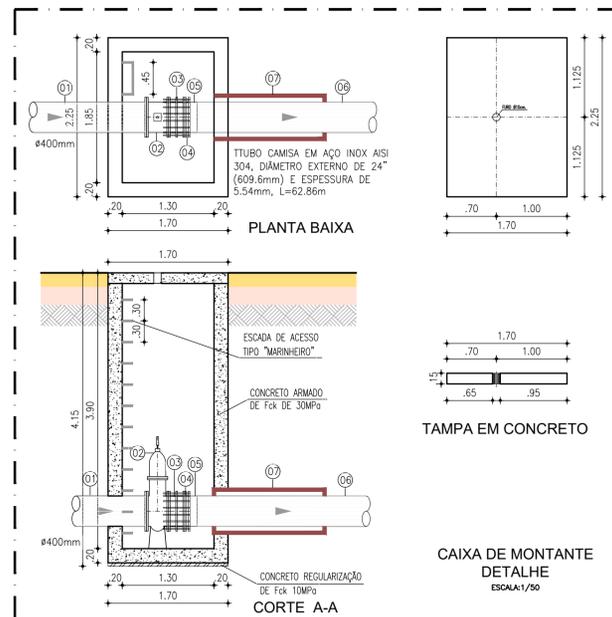


3 PLANTA BAIXA  
ESCALA 1:125

- LEGENDA
- LIMITE DA FAIXA DE DOMÍNIO
  - LIMITE DA FAIXA NÃO EDIFICÁVEL
  - LINHA DE RECALQUE
  - GALERIA

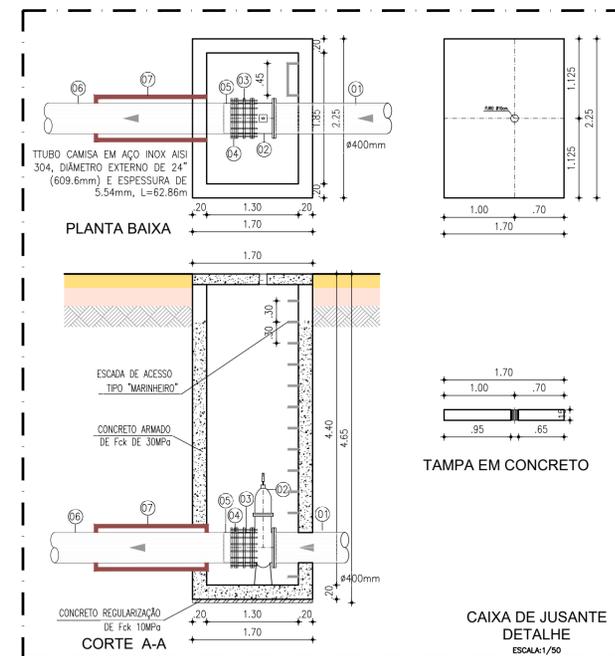


CORTE A-A  
ESCALA 1:125



TAMPA EM CONCRETO

CAIXA DE MONTANTE  
DETALHE  
ESCALA 1/50



TAMPA EM CONCRETO

CAIXA DE JUSANTE  
DETALHE  
ESCALA 1/50

LISTA DE PEÇAS			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	Ø mm	QUANT.
01	TUBO EM FoFo PONTA/FLANGE, L=1.00m	400	02
02	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE	400	02
03	JUNTA DE DESMONTAGEM	400	02
04	FLANGE AVULSO FoFo	400	02
05	COLARINHO EM PEAD PN10 PE100	450	02
06	TUBO PEAD SDR17 PN 10 PE100 DE 450MM L=64.00m	-	01
07	TUBO EM AÇO INOX AISI 304, DIÂMETRO EXTERNO DE 24" (609.6mm) E ESPESSURA DE 5.54mm, L=62.86m	-	01

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

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

**Cagece**

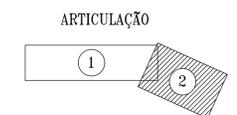
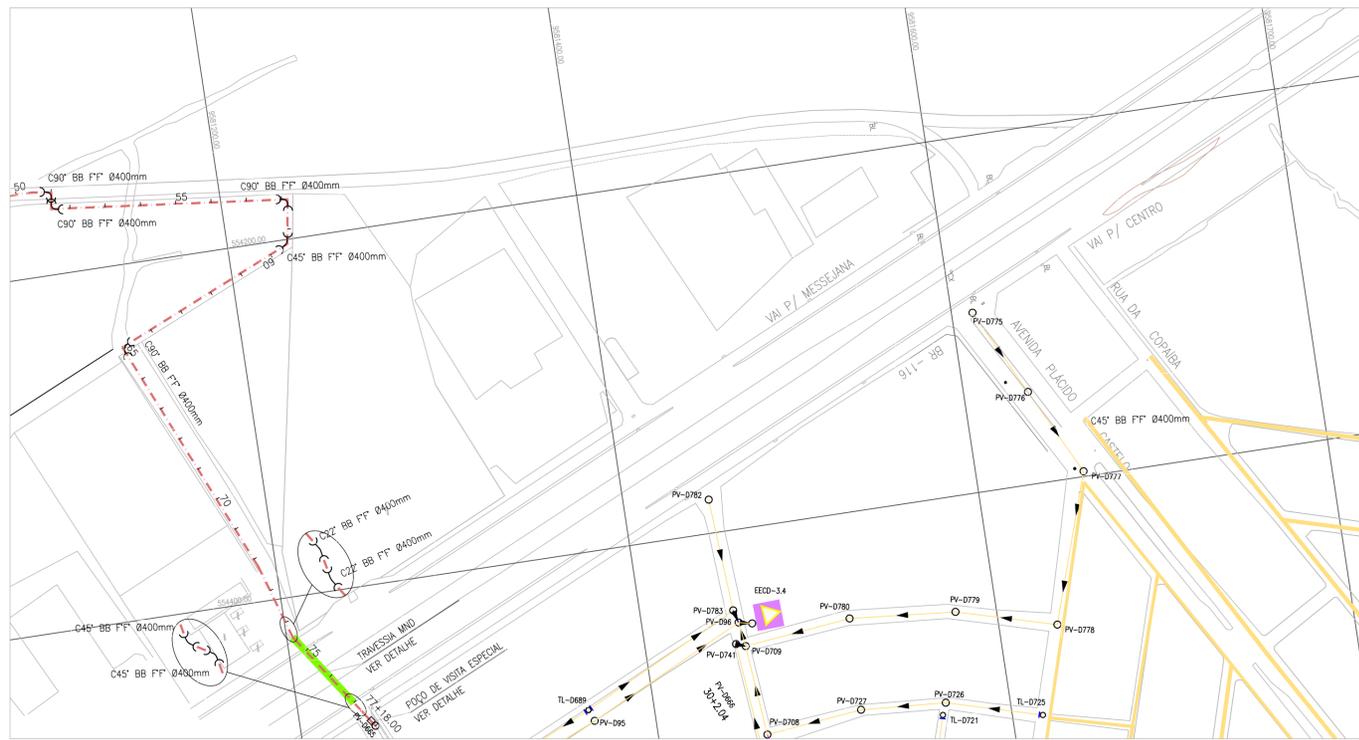
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
DIRETORIA DE ENGENHARIA  
GERÊNCIA DE PROJETOS

DESENHO 28 PRANCHA Nº 01/01

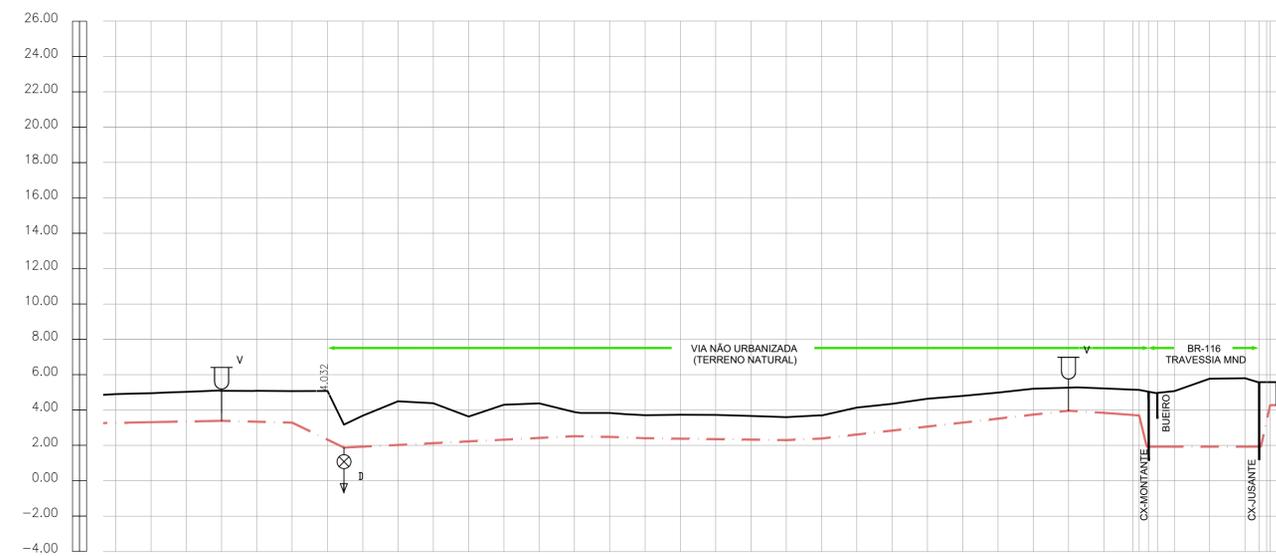
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA - CE  
PROJETO BÁSICO - SANEAR II

SUB-BACIA CD - 3/META 2  
TRAVESSIA MND - BR 116  
PLANTA BAIXA E CORTES

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ / ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABOIA	DATA:	MAR/2020
PROJETO:	ENGº LARISSA CARACAS RNP: 060136479-1, ENGº LARYSSA FERNANDES RNP: 061714250-5		
DESENHO:	HELDER_JR		
ARQUIVO:	28_SES_FORTALEZA_CD3_LR-3.2_TRAV-BR116_MND_01.01.dwg		



01 CAMINHAMENTO  
ESCALAS 1:2000



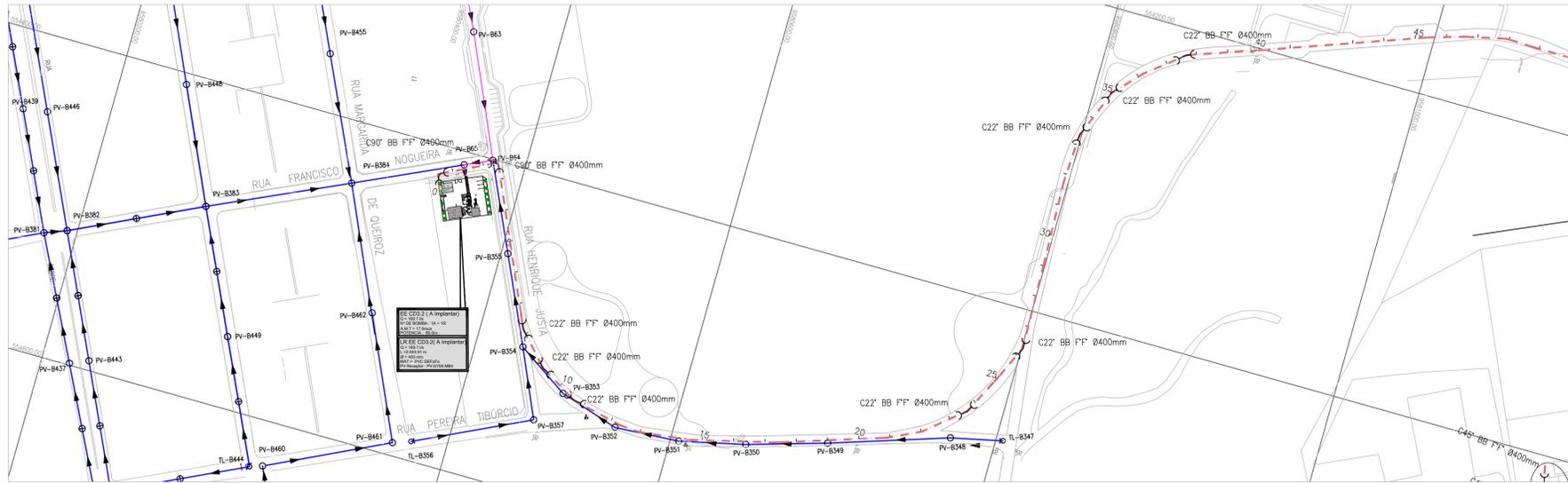
ESTACAS	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	77+18				
COTA DO TERRENO	4.904	4.952	5.028	5.092	5.085	5.070	5.082	3.663	4.499	4.386	3.634	4.302	4.379	3.887	3.836	3.710	3.738	3.725	3.663	3.601	3.690	4.136	4.351	4.640	4.805	4.989	5.204	5.265	5.227	5.139	5.072	5.770	5.801	5.801				
COTA DO PROJETO	3.284	3.322	3.358	3.392	3.345	3.290	2.332	1.933	2.029	2.126	2.234	2.332	2.429	2.527	2.486	2.410	2.368	2.365	2.333	2.301	2.390	2.616	2.841	3.070	3.295	3.519	3.744	3.955	3.847	3.699	3.930	3.931	4.501	4.501				
PROFUNDIDADE (m)	1.62	1.63	1.67	1.70	1.74	1.78	2.75	1.75	2.47	2.26	1.40	1.97	1.95	1.36	1.35	1.30	1.35	1.36	1.33	1.30	1.30	1.52	1.51	1.57	1.51	1.47	1.46	1.30	1.38	1.44	3.14	3.84	3.67	1.30				
COMPRIMENTO (m)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18				
DISTÂNCIA ACUMULADA	90	920	940	960	980	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1558				
DECLIVIDADE (m/m)		-0.0018		0.0025		0.0339		-0.0049		0.0029		0.0014		-0.0044		-0.0113		0.0059		0.0283		-0.1372																
DIÂMETRO (mm)	TUBO PVC DEFOFO Ø 400mm																																					

LEGENDA

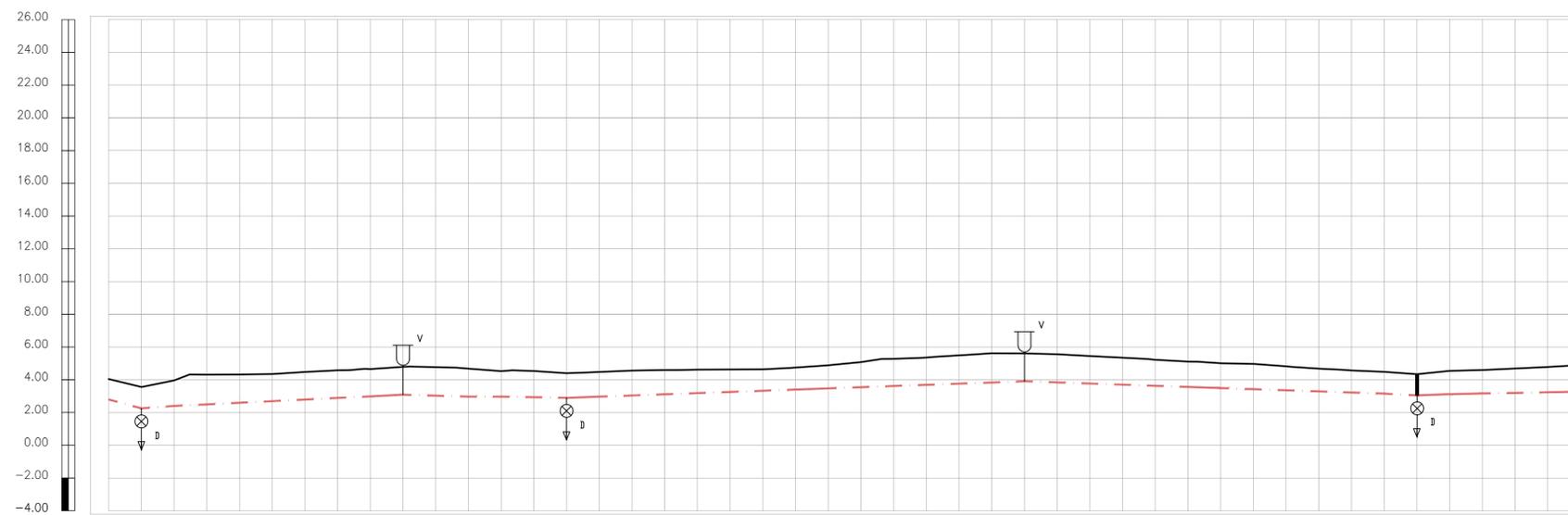
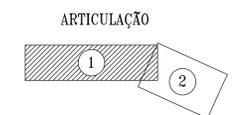
- Nº ESTACA
- LINHA DO TERRENO
- - - EMISSÁRIO DE RECALQUE (PLANTA E PERFIL)
- REDE EXISTENTE - META 1
- REDE EXISTENTE
- TRAVESSIA PELO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO - TMND
- U Ventosa Tríplice Função de Alto Desempenho para Esgoto Ø100mm
- ⊗ Registro de Descarga Ø100mm

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO	
REVISÃO					
				COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS	
		23	PRANCHA Nº 02/02		
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA - CE PROJETO BÁSICO - SANEAR II					
SUB-BACIA CD-3/META 2 EMISSÁRIO DE RECALQUE - LR - EEC3.2 PLANTA BAIXA, PERFIL LONGITUDINAL E PV ESPECIAL					
GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO				
COORDENAÇÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ / ENGº JORGE HUMBERTO LEAL DE SABOIA				
PROJETO:	ENGº LARISSA CARACAS RNP: 060136479-1. ENGº LARYSSA FERNANDES RNP: 061714250-5				
DESENHO:	HELDER JR	ESCALA:	INDICADA		
ARQUIVO:	23_SES_FORTALEZA_CD3_LR-3.2_C.PERFIL_01.02.dwg			DATA:	MAR/2020

02 PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALAS H=1:2000  
V=1:200



01 CAMINHAMENTO  
ESCALAS: 1:2000



LEGENDA

- N<sup>o</sup> ESTACA
- LINHA DO TERRENO
- - - - - EMISSÁRIO DE RECALQUE (PLANTA E PERFIL)
- REDE EXISTENTE - META 1
- REDE EXISTENTE
- TRAVESSIA PELO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO - TMND
- V Ventosa Tríplice Função de Alto Desempenho para Esgoto Ø100mm
- D Registro de Descarga Ø100mm

ESTACAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
COTA DO TERRENO	4.000	3.556	3.961	4.321	4.327	4.353	4.475	4.579	4.661	4.788	4.771	4.684	4.534	4.535	4.400	4.480	4.563	4.600	4.621	4.631	4.637	4.754	4.889	5.079	5.281	5.360	5.456	5.352	5.225	5.118	5.010	4.971	4.971	4.828	4.680	4.570	4.491	4.347	4.551	4.601	4.689	4.784	4.904						
COTA DO PROJETO	3.060	2.256	2.411	2.511	2.607	2.703	2.805	2.899	3.001	3.088	3.041	2.984	2.984	3.015	2.900	2.970	3.043	3.120	3.191	3.261	3.337	3.414	3.479	3.559	3.631	3.700	3.769	3.838	3.910	3.983	4.056	4.129	4.202	4.275	4.348	4.421	4.494	4.567	4.640	4.713	4.786	4.859	4.932						
PROFUNDIDADE (m)	0.94	1.30	1.55	1.81	1.72	1.65	1.67	1.68	1.66	1.70	1.73	1.70	1.55	1.52	1.50	1.51	1.52	1.48	1.43	1.37	1.30	1.34	1.41	1.52	1.65	1.66	1.73	1.78	1.70	1.72	1.68	1.65	1.58	1.55	1.51	1.53	1.46	1.38	1.34	1.33	1.30	1.42	1.43	1.48	1.54	1.62			
COMPRIMENTO (m)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
DISTÂNCIA ACUMULADA	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820	840	860	880	900				
DECLIVIDADE (m/m)	0.0256	-0.0052			-0.0048						0.0019				-0.0037				-0.0037					-0.0036				-0.0035			0.0034																		
DIÂMETRO (mm)																																																	

TUBO PVC DEFPo Ø 400mm

02 PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALAS: H=1:2000, V=1:200

<p style="text-align: center;">REVISÃO</p>				
N <sup>o</sup>	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
<p style="text-align: center;">COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS</p>		<p style="text-align: center;">DESENHO 23</p>	<p style="text-align: center;">PRANCHA N<sup>o</sup> 01/02</p>	
<p style="text-align: center;">SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA - CE PROJETO BÁSICO - SANEAR II</p>				
<p style="text-align: center;">SUB-BACIA CD-3/META 2 EMISSÁRIO DE RECALQUE - LR - EEC3.2 PLANTA BAIXA, PERFIL LONGITUDINAL E PV ESPECIAL</p>				
GERÊNCIA:	ENG <sup>o</sup> RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
COORDENAÇÃO:	ENG <sup>o</sup> BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ / ENG <sup>o</sup> JORGE HUMBERTO LEAL DE SABOIA			
PROJETO:	ENG <sup>o</sup> LARISSA CARACAS RNP: 060136479-1. ENG <sup>o</sup> LARYSSA FERNANDES RNP: 061714250-5			
DESENHO:	HELDER JR	ESCALA:	INDICADA	
ARQUIVO:	23_SES_FORTALEZA_CD3_LR-3.2_C.PERFIL_01.02.dwg	DATA:	MAR/2020	