

# MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA PRAIA DO SIQUEIRA CABO FRIO/RJ

**CONTRATO Nº 10/2024**

1	23/07/2025	Revisão das ligações prediais	Eng <sup>a</sup> Laís Hemerly
0	25/11/2024	Emissão Inicial	Eng <sup>a</sup> Laís Hemerly
<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>EMIÇÃO</b>

**CONTRATO Nº10/2024 – CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE  
ENGENHARIA PARA ELABORAÇÃO DE LAUDOS TÉCNICOS, E  
ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS, PARA OBRAS  
DE SANEAMENTO EM MUNICÍPIOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA LAGOS  
SÃO JOÃO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE DIMENSIONAMENTO  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

RESP TÉCNICO: ENGº DANIEL LUCAS MENEZES DE ALMEIDA

CREA-ES 011048/D

REGISTRO RJ: 2013128989

CONTRATANTE: CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO

CNPJ: 03.612.270/0001-41

**VITÓRIA-ES**

**JULHO/2025**

## SUMÁRIO

1	OBJETIVO .....	1
1.1	NORMAS TÉCNICAS .....	1
2	ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	3
3	CONCEPÇÃO DO PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	5
4	DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA .....	6
4.1	REDE COLETORA E POÇOS DE VISITA.....	6
4.2	LIGAÇÃO DOMICILIAR .....	7
5	PARÂMETROS DE PROJETO.....	8
5.1	NORMAS TÉCNICAS .....	8
5.2	ALCANCE DE PROJETO.....	8
5.3	ESTUDO POPULACIONAL.....	8
5.4	ESTUDO DA VAZÃO.....	10
5.5	CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA .....	12
6	MEMÓRIA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA .....	14
7	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	15
7.1	REDE COLETORA .....	15
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
	ANEXO I - PLANILHA DE CÁLCULO.....	21
	ANEXO II - DESENHOS TÉCNICOS.....	23

## 1 OBJETIVO

O Projeto de Esgotamento Sanitário para o Bairro Praia do Siqueira, em Cabo Frio, Rio de Janeiro/RJ, originou-se no contrato nº18/2022, prevendo inicialmente o lançamento final da rede coletora em uma Estação Elevatória de Esgoto (EEE) projetada pela concessionária responsável pela operação do sistema da região – Prolagos. Entretanto, essa EEE não foi implantada, necessitando assim de adequações no projeto original com lançamento final da rede coletora em uma EEE já existente no bairro, conforme indicada pela Prolagos. Além disso, houve necessidade de uma revisão do trecho projetado anteriormente no cruzamento entre a Rua Irmã Josefina da Veiga com a Rua Luiz Feliciano Cardoso por conta de uma interferência de uma galeria pluvial existente.

As adequações deste projeto fazem parte do escopo do Contrato nº10/2024 entre o Consórcio CILSJ e a empresa DANIEL LUCAS ENGENHARIA LTDA, referente à Contratação de Empresa de Engenharia para Elaboração de Laudos Técnicos, e Elaboração de Projetos de Sinalização de Obras, para Obras de Saneamento em Municípios da Região Hidrográfica Lagos São João.

### 1.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto obedece às Normas Técnicas Brasileiras necessárias. São elas:

- **NBR 7362-2 / 1999: Sistemas Enterrados para Condução de Esgoto – Parte 2: Requisitos para Tubos de PVC com parede maciça;**
- **NBR 7367 / 1988: Projeto e Assentamento de Tubulações de PVC rígido para Sistemas de Esgoto Sanitário;**
- **NBR 7665 / 2023: Sistema de transporte de água ou de esgoto sob pressão – Tubos de PVC-M DEFOFO com junta elástica;**
- **NBR 8160 / 1999: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;**
- **NBR 9648 / 1986: Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário;**
- **NBR 9649 / 1986: Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;**

- **NBR 9651 / 1986: Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto;**
- **NBR 10160 / 2005: Tampões de Grelhas de Ferro Fundido dúctil – Requisitos e Métodos de ensaios;**
- **NBR 12266 / 1992: Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana;**
- **NBR 14486 / 2000: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;**

## **2 ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Cabo Frio é um município situado na Região dos Lagos no Estado do Rio de Janeiro, sendo uma das cidades mais antigas do Brasil e conhecida como capital da Costa do Sol. É um dos destinos mais selecionados pelos turistas de todo o Brasil e de outros países por ser um paraíso de águas cristalinas, por possuir uma natureza exuberante e por ter sol o ano inteiro.

Praia do Siqueira, conforme citado anteriormente, é um bairro localizado em Cabo Frio/RJ, a cinco quilômetros de distância do centro da cidade, caracterizado por estar às margens da Lagoa de Araruama, em uma comunidade de pescadores artesanais e é também conhecido por apresentar um dos poros do sol mais lindos, atraindo moradores e turistas para conferir de perto esse espetáculo.

Neste contrato nº10/2024, são parte do escopo de projeto as ruas: Luiz Feliciano Cardoso, Irmã Josefina da Veiga, Mário Quintaninha e parte da Joaquim de Melo Junior, conforme pode ser visto destacado em vermelho na “Figura 1”. Sendo assim, houve uma redução do escopo original previsto, em que a área delimitada para o bairro Praia do Siqueira contemplava 07 (sete) ruas, sendo a principal delas a Rodovia Márcio Corrêa (RJ-140) que intercepta o bairro e precisou ser excluída do escopo por não ser possível atender às exigências do DER-RJ.



### 3 CONCEPÇÃO DO PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A área do empreendimento é caracterizada por uma topografia irregular com cotas que variam entre 0,9 e 5,0 metros de altitude.

O Sistema de Esgotamento Sanitário a ser implantado será composto de Redes Coletoras, Ramais Prediais e Poços de Visita.

As Redes Coletoras serão em Tubo PVC coletor de esgoto NBR 7362/2 DN 150 (tubo ocre). O traçado da rede coletora visa atender todas as unidades residenciais em consonância aos parâmetros amplamente conhecidos e preconizados pela concessionária.

Os Ramais Prediais serão em caixas de concreto pré-moldadas, com diâmetro interno de 600 milímetros e altura mínima de 700 milímetros, a ser implantada no passeio.

Por conta da interferência da galeria de drenagem que passa em toda a Rua Irmã Josefina da Veiga e atravessa a Rua Luiz Feliciano Cardoso, dividiu-se a rede coletora em 02 (duas) sub-bacias: sub-bacia A e sub-bacia B, para melhor apresentação das vazões de contribuição, mesmo que o ponto de lançamento final seja o mesmo, a EEE existente na Rua Luiz Feliciano Cardoso. A sub-bacia A lançará os esgotos coletados em um PV existente antes da galeria pluvial – PV-G170, conforme tratativas com a Prolagos. Este PV-G170 atravessa por baixo da galeria pluvial e tem como destino a EEE existente. Já a sub-bacia B, lançará os esgotos coletados no PV de chegada da EEE existente, localizada na área da EEEB existente.

O sistema projetado contempla as seguintes unidades:

- Ramais Prediais;
- Rede Coletora;
- Poços de Visitas.

## 4 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA

### 4.1 REDE COLETORA E POÇOS DE VISITA

A rede coletora é um componente do sistema que transporta o esgoto, através de tubulações, de um ponto para outro até reuni-lo em um único local.

Seu traçado obedece na maioria dos casos à declividade do terreno, a fim de não existirem profundidades excessivas. Neste sentido foi necessário acompanhar os greides existentes.

**A admissão intencional de águas pluviais não será permitida em hipótese alguma no novo sistema.**

Em locais específicos, tais como, mudança de direção no plano ou vertical, entroncamento ou cruzamento de ruas, e quando à distância entre esses pontos for superior a 80 metros, serão instalados Poços de Visita para manutenção da rede, ou seja, desobstrução quando houver entupimento da rede.

As Redes Coletoras em vias públicas serão em Tubo PVC coletor de esgoto NBR 7362/2 nos diâmetros de DN150 (tubo ocre). O traçado da rede coletora visa atender todas as unidades residenciais presentes na área delimitada de projeto, em consonância com os parâmetros amplamente conhecidos e preconizados pela concessionária.

Os Poços de Visita serão construídos em anéis de concreto pré-moldados, cujo diâmetro varia com a profundidade do PV, entre diâmetros de 0,60m e 1,20m, conforme normas técnicas brasileira.

As tubulações de entrada e saída de PV devem passar 5 cm para dentro do PV fazendo o devido acabamento. Não é admitida a execução de almofadas no fundo do PV para direcionamento de fluxo.

Os PV's terão tampão de ferro fundido nodular ABNT 6916, carga de controle 400 kN, com a inscrição "esgoto" e "PROLAGOS", concessionária responsável pelo esgoto da região, com sistema antifurto e antirruído. O tipo do tampão é do grupo 4 da classe D 400, segundo NBR 10160:2005.

## 4.2 LIGAÇÃO DOMICILIAR

É a unidade do Sistema responsável pela ligação do esgoto doméstico das edificações até a rede coletora, e é composta por:

- Tubulação da Rede Coletora de Esgoto: PVC cor ocre para esgoto DN 150;
- Ramais Prediais: TIL, Selim em PVC DN 150 ou 200 para esgoto na cor ocre de acordo com o diâmetro da tubulação num determinado trecho de projeto, com redução para 100mm, tubo de PVC DN100 liso (cor ocre) para esgoto interligando a Rede Coletora aos Poço de Visita;
- Caixas de Inspeção: nas calçadas deverão ser confeccionados os poços de visita em anéis de concreto armado com seus respectivos tampões em Ferro Fundido ambos com diâmetro mínimo de DN600 com profundidade mínima de 700mm.

Foram consideradas 91 ligações prediais neste projeto.

## **5 PARÂMETROS DE PROJETO**

Este trabalho foi desenvolvido com base nas normas técnicas supracitadas, além dos critérios e parâmetros de projeto a seguir.

### **5.1 NORMAS TÉCNICAS**

Os parâmetros utilizados no dimensionamento foram adotados conforme estabelece a norma NBR 14486/2000, além da norma NBR 9649/1986.

### **5.2 ALCANCE DE PROJETO**

O horizonte de projeto considerado foi de 20 anos, conforme solicitado pelo Consórcio CILSJ. Além disso, o índice de atendimento adotado é de 100%.

### **5.3 ESTUDO POPULACIONAL**

Os dados populacionais da região foram levantados a partir de informações de estudos dos imóveis existentes por meio de verificação atual. Esse levantamento foi feito no projeto do Contrato nº 18/2022 e será mantido para este projeto.

Considerou-se como final de plano a ocupação total de todos os lotes da região de estudo.

#### **5.3.1 POPULAÇÃO RESIDENCIAL**

Na área do projeto, foram identificadas 150 residências e lotes. Para efeito de cálculo, fora adotado uma taxa de 15% de margem de precisão no número dessas residências. Além disso, a região tem um turismo muito forte no verão, por isso, também, fora adotado uma taxa de 65% para população flutuante.

<b>POPULAÇÃO RESIDENCIAL</b>	
Per capita	200 l/hab.dia
Unidades residenciais	150 x 1,15 = 173 casas
Relação hab/und	4 hab./und.
População residente	692 habitantes
População flutuante	65% da população residente
População total (flutuante + residente)	1.139 habitantes

### 5.3.2 POPULAÇÃO COMERCIAL

Na região, existem vários tipos de estabelecimentos comerciais de bairro, porém, para efeito de cálculo, fora considerados os principais, como: oficinas mecânica, restaurantes, lanchonetes, bares e lojas (comércio em geral).

<b>POPULAÇÃO COMERCIAL</b>	
<b>OFICINA MECÂNICA</b>	
Número total	2 unidades
Relação func./und.	3 func./und.
Per capita adotada	820 l/func.dia*
População total	6 funcionários
<i>*Fonte: Dziegielewski, 1996 in Mays – Livro: Previsão de Consumo de Água, Plínio Tomaz</i>	
<b>RESTAURANTES / BARES / LANCHONETES</b>	
Número total	5 unidades
Relação func./und.	5 func./und.
Per capita adotada	457 l/func.dia**
População total	25 funcionários
<i>**Fonte: Dziegielewski, et all, 1993 – Livro: Previsão de Consumo de Água, Plínio Tomaz</i>	
<b>COMERCIAL / LOJAS</b>	
Número de oficinas	38 unidades
Relação func./und.	3 func./und.
Per capita adotada	178 l/func.dia***
População total	114 funcionários
<i>*** Fonte: Army Institute for Water Resources, 1987 – Livro: Previsão de Consumo de Água, Plínio Tomaz</i>	

Para o dimensionamento hidráulico da rede coletora de esgoto, foi considerada uma vazão total referente à 218 unidades, correspondente à capacidade máxima futura do sistema da região. Essa abordagem garante que a infraestrutura projetada tenha capacidade suficiente para atender a todas as unidades previstas na área de influência, mesmo após a implantação integral do sistema. No entanto, nesta etapa, serão executadas apenas 91 ligações prediais, correspondentes às unidades que efetivamente receberão a rede de esgoto a ser implantada de forma imediata. A complementação das ligações restantes será realizada posteriormente, conforme o cronograma de futuras obras, sem necessidade de redimensionamento da infraestrutura já executada.

## 5.4 ESTUDO DA VAZÃO

### 5.4.1 CONSUMO PER CAPITA

O per capita adotado para este estudo foi de 200 l/hab.dia, valor usual da região.

### 5.4.2 COEFICIENTE DE RETORNO (C)

O coeficiente de retorno a ser utilizado é de 0,80.

### 5.4.3 COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DE VAZÃO (K)

Como coeficientes de variação de vazão, serão utilizados:

- Coeficiente de vazão máxima diária  $K1 = 1,2$ ;
- Coeficiente de vazão máxima horária  $K2 = 1,5$ ;
- Coeficiente de vazão mínima  $K3 = 0,5$ .

### 5.4.4 COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO (i)

O coeficiente de infiltração a ser utilizado é de 0,5 l/s x Km.

#### 5.4.5 COMPRIMENTO DA REDE COLETORA

Pelo traçado da rede coletora e considerando a topografia da região, encontrou-se o comprimento total efetivo de 690,95 m de rede coletora, divididos em 2 sub-bacias:

COMPRIMENTO DA REDE COLETORA	
BACIA	COMPRIMENTO
Sub-bacia A	418,45 m
Sub-bacia B	272,50 m
<b>TOTAL</b>	<b>690,95 m</b>

O comprimento da rede coletora é importante para encontrar as vazões de infiltração, utilizando a seguinte fórmula:

$$Q_I = L_T \times i$$

Onde:

$L_t$  = Comprimento total da rede coletora (km);

$i$  = Coeficiente de infiltração (l/s x km).

#### 5.4.6 CÁLCULO DA DEMANDA

A seguir são apresentadas as equações de cálculo das vazões pertinentes ao projeto.

➤ Vazão média:

$$Q_{méd} = \frac{(P \times q \times C) + (L \times i)}{86.400}$$

➤ Vazão máxima diária:

$$Q_d = \frac{(P \times q \times C \times K1) + (L \times i)}{86.400}$$

➤ Vazão máxima horária:

$$Q_h = \frac{(P \times q \times C \times K1 \times K2) + (L \times i)}{86.400}$$

➤ Vazão mínima:

$$Q_{\min} = \frac{(P \times q \times C \times K3) + (L \times i)}{86.400}$$

#### 5.4.7 COEFICIENTE DE CONTRIBUIÇÃO LINEAR

O coeficiente de contribuição linear para dimensionamento da rede será:

$$q_m = \frac{Q_T}{L_T}$$

Onde:

Qt = vazão total (l/s);

Lt = comprimento total (m)

### 5.5 CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA

#### 5.5.1 VAZÃO MÍNIMA

A vazão mínima recomendada é de 1,50 l/s.

#### 5.5.2 DECLIVIDADE E TENSÃO TRATIVA

Com base na norma utilizada, a equação de declividade mínima ( $I_{omin}=0,0035 \times Qi^{-0,47}$ ) foi estabelecida com o critério da tensão trativa 0,6 Pa, calculada para um coeficiente de rugosidade (Manning)  $n = 0,010$ . Porém, como a região está situada às margens da Lagoa Araruama, recebendo influência de um lençol freático arenoso, adotou-se uma declividade mínima de 0,0036 m/m.

#### 5.5.3 LÂMINA LÍQUIDA MÁXIMA

A altura máxima da Lâmina Líquida é de 75% para a tubulação. Para o cálculo de verificação, a fórmula utilizada foi:

$$Y/D = \frac{(1 - \cos(\theta/2))}{2}$$

Onde:

$Y/D$  = relação altura lâmina d'água x diâmetro;

$\theta$  = ângulo central (rad).

#### 5.5.4 VELOCIDADE

A velocidade nas tubulações deverá estar entre a mínima de 0,4 m/s e a máxima de 5 m/s. Para o cálculo de verificação, a fórmula utilizada foi:

$$V_f = \frac{Q}{A_m}$$

Onde:

$Q$  = vazão adotada;

$A_m$  = área molhada ( $m^2$ ).

#### 5.5.5 DIÂMETRO MÍNIMO E MATERIAL

O material e o diâmetro utilizados nas redes coletoras em vias públicas será o PVC DN150.

#### 5.5.6 PROFUNDIDADE MÁXIMA E RECOBRIMENTO MÍNIMO

A profundidade máxima, por questões de custos de implantação, facilidade de manutenção e execução dos futuros ramais prediais, não devem ultrapassar 4,50m.

O recobrimento mínimo é de 90cm para coletores situados em via pública de tráfego.

## 6 MEMÓRIA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA

Para dimensionar a rede coletora de esgoto precisa-se primeiramente encontrar a vazão total a ser coletada. A vazão será obtida com dados da população a ser atendida e de parâmetros de dimensionamento adotados. Com a vazão e o comprimento da rede coletora pode-se encontrar o coeficiente de contribuição linear, necessária para o dimensionamento. Neste projeto, serão 2 sub-bacias: sub-bacia A e sub-bacia B.

### 6.1 SUB-BACIA A

Na sub-bacia A tem-se 100 unidades residenciais, contemplando a taxa de 15% adotada e a população flutuante, e as unidades comerciais supracitadas, que irão contribuir na rede da via, sendo 418,45m de rede projetada. O dimensionamento das redes atenderá a saturação.

Bacia	Comp. de Rede (m)	Qinf. (l/s)	Qméd. (l/s)	Qmin. (l/s)	Qdia. (l/s)	Qhor. (m)	Coef. Contribuição
A	418,45	0,21	1,95	1,08	2,30	3,35	0,008005

Os esgotos da Sub-bacia A serão encaminhados, através da rede coletora, ao PV existente – PV- G170, conforme indicado em reunião pela PROLAGOS, localizado na Rua Luiz Feliciano Cardoso, antes da galeria.

### 6.2 SUB-BACIA B

Na sub-bacia B tem-se 50 unidades residenciais, contemplando a taxa de 15% adotada e a população flutuante, que irão contribuir na rede da via, sendo 272,50m de rede projetada. O dimensionamento das redes atenderá a saturação.

Bacia	Comp. de Rede (m)	Qinf. (l/s)	Qméd. (l/s)	Qmin. (l/s)	Qdia. (l/s)	Qhor. (m)	Coef. Contribuição
B	272,50	0,13	0,84	0,49	0,98	1,40	0,005137

Os esgotos da Sub-bacia B serão encaminhados, através de uma rede coletora, até o PV de chegada da EEE existente, localizada na área da EEEB existente, conforme indicada pela concessionária PROLAGOS.

## 7 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 7.1 REDE COLETORA

#### 7.1.1 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Não há equipamentos e acessórios na rede coletora e coletor predial.

#### 7.1.2 MATERIAIS

- Tubos e conexões da rede coletora em PVC JE, nos diâmetros especificados em projeto, em atendimento a NBR 7362/2;
- Tubos e conexões das linhas de recalques em PVC DEFOFO nos diâmetros especificados em projeto, em atendimento a NBR 7665/2023;
- Poços de visita em anéis de concreto pré-moldados, de acordo com a profundidade especificada em projeto;
- Tampão para poço de visita em Ferro Fundido, no diâmetro de 600mm, tipo TDA 600, em atendimento a NBR 10160/2005;
- Caixa de ligação em anel de concreto pré-moldado de 0,40 metros de diâmetro interno, com a profundidade mínima de 0,50 metros;
- Tampa de Ferro Fundido da caixa de ligação predial deverão ter abertura lateral para facilitar a limpeza do segmento da ligação (abertura no sentido perpendicular ao fluxo);
- A ligação domiciliar é composta por tubo PVC OCRE DN100, uma curva 90° OCRE PVC DN100 e um Selim PVC DN150x100 (com trava).

### 7.1.3 SERVIÇOS

#### Ramais Prediais

- Escavação mecanizada de valas para assentamento de tubulação do coletor predial nas larguras até o limite do passeio, quando houver edificação, ou até a caixa de passagem da ligação predial, quando não houver;
- Escavação manual de valas para assentamento de tubulação do coletor predial, nas larguras do limite do passeio até a caixa de passagem da ligação;
- Caixa da ligação domiciliar em concreto pré-moldado, nas dimensões especificadas em projeto;
- Regularização e recomposição da vala;
- Escavação manual dos últimos 0,20 m de profundidade da vala para regularização do fundo;
- Regularização de fundo de vala com areia (ou pó de pedra) adensada hidráulicamente na espessura de 0,15 metros;
- Envolvimento do tubo com comanda de areia (ou pó de pedra), adensada hidráulicamente;
- Aterro com areia (ou pó de pedra) adensada hidráulicamente, na espessura de 0,30 m acima da geratriz superior do tubo;
- Reaterro compactado com sobra de material escavado, previamente selecionado;
- Retirada e recomposição de pavimentação e passeio.

#### Rede Coletora

- Escavação mecanizada de valas para assentamento de tubulação de rede coletora.

Profundidade	Largura da Vala
Até 2,0 m	D +0,60 m
De 2,0 m	D +0,70 m
De 3,0 m	D + 0,80 m

- Escavação manual dos últimos 0,20 m de profundidade da vala para regularização do fundo;
- Regularização de fundo de vala com areia (ou pó de pedra) na espessura de 0,15 m;
- Envolvimento do tubo com camada de areia (ou pó de pedra), adensada hidraulicamente;
- Aterro com areia (ou pó de pedra) adensada hidráulica-mecanicamente, na espessura de 0,30 m da geratriz superior do tubo;
- Reaterro compactado com sobra de material escavado, previamente selecionado;
- Retirada de pavimentação, em paralelepípedo ou blocos de concreto, na largura da vala acrescida de 0,60 m;
- Recomposição de pavimentação sobre aterro compactado;
- Escoramento tipo pontaletes em valas com profundidades entre 1,50 e 2,0 m;
- Escoramento descontínuo em valas com profundidades entre 2,00 m e 3,00 m;
- Escoramento contínuo em valas com profundidade acima de 3,00 m;
- Escavação mecanizada para execução de Poço de Visita, até a cota da geratriz inferior do coletor mais baixo;
- Escavação manual para execução de poço de visita, até 0,20 m abaixo da geratriz do coletor mais baixo;
- Compactação do fundo da cava, e regularização com camada de brita  $e = 0,05$  m;
- Base do poço em encontro simples  $e = 0,10$  m; consumo de 300 kg cimento/ $m^3$ .

### Poço de Visita

- Em anéis de concreto pré-moldados, diâmetro de:
  - 0,60 m para profundidades menores que 1,20 m;
  - 1,00 m para profundidades entre 1,20 e 2,49 m;
  - 1,20 m para profundidades maiores que 2,50 m.

- Fixação do anel de base, em cordão de concreto externo, tipo mísula de 0,30 m de lado, consumo 300 kg/m<sup>3</sup>;
- Juntas entre anéis em argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e fator água: cimento igual a 0,5;
- Calha de fundo de poço. Moldada junto com a calha, e simultaneamente a esta, deverá ter declividade de 2% em direção à calha;
- Pintura interna em nata de cimento mais aditivo impermeabilizante, em 2 (duas) demãos, interna e externamente;
- As tubulações de entrada e saída de PV devem passar 5 cm para dentro do PV fazendo o devido acabamento;
- O tampão deve ser em ferro fundido, articulado, abertura livre de 600 milímetros, com cava para facilitar a abertura. Não são admitidas aberturas que possibilitem a entrada de areia e saída de gases. O tampão de ferro fundido deve ser instalado junto à parede do PV para facilitar o acesso. A articulação do tampão deverá ficar na direção do meio-fio mais próximo.

### Bloco de Ancoragem

Os blocos de ancoragem visam combater os esforços resultantes do empuxo do fluido, que contribuem para desencaixar os componentes da canalização.

Os empuxos aparecem em:

- cada extremidade de uma tubulação;
- cada mudança de direção (curvas) ou de diâmetros (reduções);
- cada derivação (tês).

O concreto deverá ser vazado diretamente no terreno, e possuir resistência mecânica suficiente. No momento da concepção do bloco de ancoragem, as juntas permanecerão livres, a fim de permitir sua inspeção durante o teste hidráulico.

Para redes de recalque, devem ser utilizados, preferencialmente, blocos de ancoragem de concreto. O uso de pontaletes de madeira não são indicadas, pois se aplicado madeiras de baixa qualidade, estas sofrem grande deterioração com o tempo e perdem sua função de travamento.

A execução dos serviços obedecerá às especificações das Normas Brasileiras respectivas.

Em caso de divergência entre cotas dos desenhos constantes do projeto, e suas dimensões medidas em escalas, prevalecerão às primeiras.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Integram a este memorial:

- ART;
- Planilha de cálculo e dimensionamento;
- Desenhos técnicos.

---

Daniel Lucas Menezes de Almeida  
CREA-ES-011048/D

## **ANEXO I – PLANILHA DE CÁLCULO**

Trecho	L		Vazão		Vazão Adotada	MATERIAL		Cota Terreno		Declividade (l)			Veloc. final (m/s)	Profundidade Coletor		Tensão Trativa (Pa)	Veloc. Crítica (m/s)					
	mont	just	mont	just		Ø (mm)	mont	just	Terren. (m/m)	Min (m/m)	Máx (m/m)	Adotado (m/m)		Y/D	mont			just				
																			COEF. DE RUGOSIDADE: 0,010			
<b>Sub bacia A</b>																						
<b>Coefficiente de Contribuição Linear = 0,008005735 l/sxm</b>																						
1	2	Rua Joaquim Melo Junior	25,00	0,000	0,200	0,200	1,50	PVC	4,48	1,74	0,1096	0,0029	3,5486	<b>0,0435</b>	0,132	1,09	1,53	0,44	2,95	1,30	5,36	2,09
2	3	Rua Joaquim Melo Junior	44,55	0,200	0,357	0,557	1,50	PVC	1,74	1,30	0,0099	0,0029	3,5486	<b>0,0065</b>	0,199	0,60	0,44	0,06	1,30	1,24	1,53	2,52
3	4	Rua Luiz Feliciano Cardoso	40,45	0,557	0,324	0,881	1,50	PVC	1,30	0,97	0,0082	0,0029	3,5486	<b>0,0036</b>	0,247	0,44	0,06	-0,08	1,24	1,05	0,78	2,77
4	5	Rua Luiz Feliciano Cardoso	71,15	0,881	0,570	1,450	1,50	PVC	0,97	1,05	-0,0011	0,0029	3,5486	<b>0,0036</b>	0,247	0,44	-0,08	-0,34	1,05	1,39	0,78	2,77
5	6	Rua Luiz Feliciano Cardoso	80,00	1,450	0,640	2,091	2,09	PVC	1,05	1,18	-0,0016	0,0025	2,8440	<b>0,0036</b>	0,292	0,49	-0,34	-0,63	1,39	1,81	0,90	2,98
6	G170	Rua Luiz Feliciano Cardoso	77,20	2,091	0,618	2,709	2,71	PVC	1,18	1,54	-0,0047	0,0022	2,3930	<b>0,0036</b>	0,334	0,52	-0,63	-0,90	1,81	2,44	1,01	3,14
7	8	Rua Imã Joséfina da Veiga	21,50	0,000	0,172	0,172	1,50	PVC	2,92	2,52	0,0186	0,0029	3,5486	0,0186	0,163	0,80	1,87	1,47	1,05	1,05	2,80	2,30
8	G170	Rua Imã Joséfina da Veiga	49,60	0,172	0,397	0,569	1,50	PVC	2,52	1,54	0,0198	0,0029	3,5486	<b>0,0257</b>	0,150	0,90	1,47	0,20	1,05	1,34	3,58	2,22
G170	G170A.1	Rua Luiz Feliciano Cardoso	9,00	3,278	0,072	3,350	3,35	PVC	1,54	1,50	0,0044	0,0020	2,0769	0,0044	0,353	0,60	-0,90	-0,94	2,44	2,44	1,30	3,21
<b>Sub bacia A</b>			<b>418,45</b>	<b>3,35</b>																		

<b>Sub bacia B</b>																						
<b>Coefficiente de Contribuição Linear = 0,005137615 l/sxm</b>																						
9	10	Rua Imã Joséfina da Veiga	13,60	0,000	0,070	0,070	1,50	PVC	2,92	2,63	0,0213	0,0029	3,5486	0,0213	0,157	0,84	1,87	1,58	1,05	1,05	3,10	2,27
10	11	Rua Imã Joséfina da Veiga	19,15	0,070	0,098	0,168	1,50	PVC	2,63	2,38	0,0131	0,0029	3,5486	<b>0,0242</b>	0,152	0,88	1,58	1,12	1,05	1,26	3,42	2,23
11	12	Rua Imã Joséfina da Veiga	37,55	0,168	0,193	0,361	1,50	PVC	2,38	1,50	0,0234	0,0029	3,5486	<b>0,0232</b>	0,154	0,87	1,12	0,25	1,26	1,25	3,31	2,25
12	13	Rua Luiz Feliciano Cardoso	39,10	0,361	0,201	0,562	1,50	PVC	1,50	1,52	-0,0005	0,0029	3,5486	<b>0,0036</b>	0,247	0,44	0,25	0,10	1,25	1,42	0,78	2,77
13	16	Rua Luiz Feliciano Cardoso	42,50	0,562	0,218	0,780	1,50	PVC	1,52	1,34	0,0042	0,0029	3,5486	<b>0,0036</b>	0,247	0,44	0,10	-0,05	1,42	1,39	0,78	2,77
14	15	Rua Mário Quintanilha	37,10	0,000	0,191	0,191	1,50	PVC	2,69	2,38	0,0084	0,0029	3,5486	0,0084	0,199	0,60	1,64	1,33	1,05	1,05	1,51	2,52
15	16	Rua Mário Quintanilha	45,00	0,191	0,231	0,422	1,50	PVC	2,38	1,34	0,0231	0,0029	3,5486	0,0231	0,154	0,87	1,33	0,29	1,05	1,05	3,30	2,25
16	17	Rua Luiz Feliciano Cardoso	29,35	1,202	0,151	1,353	1,50	PVC	1,34	1,32	0,0007	0,0029	3,5486	<b>0,0036</b>	0,247	0,44	-0,05	-0,15	1,39	1,47	0,78	2,77
17	EEE	Área da EEEB Existente	9,15	1,353	0,047	1,400	1,50	PVC	1,32	1,51	-0,0208	0,0029	3,5486	<b>0,0036</b>	0,247	0,44	-0,15	-0,19	1,47	1,70	0,78	2,77
<b>Sub bacia B</b>			<b>272,50</b>	<b>1,40</b>																		
<b>TOTAL</b>			<b>690,95</b>	<b>4,75</b>																		

\* As declividades em **vermelho** foram forçadas para diminuir o volume de escavação, sem comprometer o recobrimento mínimo.

## **ANEXO II – DESENHOS TÉCNICOS**