

CONTRATO 066/2010

SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO E/OU ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E PROJETOS
TÉCNICOS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA
GRANDE VITÓRIA E NO INTERIOR DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

**AS 099 – MELHORIA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE
SANTA LEOPOLDINA - ES**



VOLUME 1 - PROJETO HIDRÁULICO

TOMO B

MEMORIAL DESCRITIVO, DE CÁLCULO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Nº CESAN B-056-000-90-5-MD-0002

Cliente:

CESAN
COMPANHIA ESPIRITO SANTENSE DE SANEAMENTO

Codificação ARCADIS:	Codificação CESAN:	Revisão:	Data de Emissão:
0876.ME.099.H.0001	B-056-000-90-5-MD-0002	00	JUNHO/13

**SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO E/OU ESTUDOS DE
CONCEPÇÃO E PROJETOS TÉCNICOS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA GRANDE VITÓRIA E NO INTERIOR DO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

**AS 099 – MELHORIA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA
LEOPOLDINA**

VOLUME 1 - PROJETO HIDRÁULICO

TOMO B

MEMORIAL DESCRITIVO, DE CÁLCULO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Emitido por:	Local:
ARCADIS Logos S.A.	Vitória-ES

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho é parte integrante do Contrato nº. 066/2010, firmado entre a CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento e a ARCADIS Logos S.A., referente à prestação de serviços de consultoria para elaboração e/ou estudos de Concepção, Projetos Técnicos, em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na Grande Vitória e no Interior do Estado do Espírito Santo.

Os serviços foram desenvolvidos em consonância com a Autorização de Serviço **Nº099/066/2010** - Melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Sede de Santa Leopoldina.

O projeto é composto dos seguintes documentos:

VOLUME 1 – PROJETO HIDRÁULICO

- TOMO A – Diagnóstico da Situação Existente e Diretrizes de Projeto.
- TOMO B – Memorial Descritivo, de Cálculo e Especificações Técnicas.

VOLUME 2 – TOPOGRAFIA

- TOMO A – Caderneta de campo
- TOMO B – Desenhos

VOLUME 3 – ORÇAMENTO

Esta etapa de trabalho compreende o Memorial Descritivo, de Cálculo e Especificações Técnicas composto pelo seguinte documento: **Volume 1 – TOMO B.**

A relação de desenhos pertinentes a este projeto encontra-se em anexo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. ESTUDO POPULACIONAL	6
2.1. GENERALIDADES	6
2.2. DADOS POPULACIONAIS DO IBGE	6
2.3. PROJEÇÃO POPULACIONAL	8
2.3.1. Método de Progressão Geométrica	8
2.3.2. Resultado das Estimativas Populacionais	9
3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	11
4. DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO	14
4.1. NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES	14
4.2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	14
4.2.1. Consumo <i>per capita</i>	14
4.2.2. Coeficientes do dia de maior e hora de maior consumo	15
4.2.3. Taxa de infiltração	16
4.2.4. Vazão de esgoto doméstico	16
4.2.5. Vazão de infiltração	16
4.2.6. Vazão de projeto	16
4.2.7. Vazão de projeto por bacia de esgotamento	18
5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO	20
5.1. INTERCEPTORES	20
5.2. REDE COLETORA	22
5.3. LIGAÇÃO DOMICILIAR	23
5.3.1. Ramal Domiciliar Externo	23
5.3.2. Caixas de Ligação	24
5.3.3. Ramal Domiciliar Interno	24
5.4. POÇOS DE VISITA	24
5.5. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO	25
6. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	26
6.1. INTERCEPTORES E REDE COLETORA	26
6.2. FUNIL	29
6.3. VILA NOVA	29
6.4. COCAL	31

7. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO.....	33
7.1. DIMENSIONAMENTO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO	33
7.1.1. Poço de Sucção	33
7.1.2. Tubulação de Recalque	35
7.1.3. Perdas de Carga	36
7.1.4. Conjunto de Recalque	37
8. MANUAL DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO.....	38
8.1. REDE COLETORA DE ESGOTOS.....	38
8.2. INTERCEPTORES.....	38
8.3. GRADE RETENTORA DE SÓLIDOS GROSSEIROS	39
8.4. POÇO DE SUCÇÃO	40
8.5. CONJUNTOS DE RECALQUE	40
9. ANEXOS.....	42
9.1. PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE	42
9.1.1. Bacia T1	42
9.1.2. Bacia T2	43
9.1.3. Bacia T3	44
9.1.4. Bacia T4	46
9.1.5. Bacia T5	46
9.1.6. Bacia T6	47
9.1.7. Bacia T7	48
9.1.8. Bacia T8	48
9.1.9. Bacia T9	49
9.2. CURVAS DAS BOMBAS	50
9.3. RELAÇÕES DE DESENHOS	54

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui Projeto Hidráulico das Melhorias do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) da área urbana do Município de Santa Leopoldina – ES.

O município de Santa Leopoldina faz divisa com os seguintes municípios: Fundão, Santa Teresa, Santa Maria de Jetibá, Domingos Martins, Cariacica e Serra. A distância aproximada entre o Distrito Sede de Santa Leopoldina e a capital do Espírito Santo é 50 km, e tem como principais vias de acesso às rodovias estaduais ES-080, ES-264 e ES-355.

Santa Leopoldina encontra-se localizada na Micro-Região Central Espírito-Santense, nas coordenadas UTM 7.776.610 S; 340.187 L, e tem área territorial de 718 km². Este município é constituído por três distritos, são eles: Djalma Coutinho, Mangaraí e o Distrito Sede. A Figura 1 apresenta a área urbana do Distrito Sede de Santa Leopoldina, atendida pelo Sistema objeto de estudo deste trabalho.

A população total do município é de 12.240 habitantes (IBGE, 2010), sendo que aproximadamente 21,4% destes são residentes nas regiões urbanas do município e o restante ocupa as áreas rurais. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), calculado para ano de 2000, foi de 0,711.

A população do Distrito Sede de Santa Leopoldina é abastecida por uma Estação de Tratamento de Água inaugurada em 1985, localizada nas coordenadas UTM 7.776.716 S; 339.871 L. A água bruta para abastecimento é captada no Rio Prata (afluente do rio Santa Maria da Vitória).

O distrito sede apresenta uns trechos de rede de coleta de esgoto implantados, entretanto esta rede não chega à Estação de Tratamento de Esgotos existente implantada, desta forma, os esgotos são despejados sem nenhum tipo de tratamento nos corpos d'água que cortam a cidade.

Este Relatório possui a finalidade de apresentar o Projeto Hidráulico de complementação do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário – Santa Leopoldina – Sede – ES, Nº CESAN: B-056-000-90-5-MD-0001, desenvolvido em março de 2006.

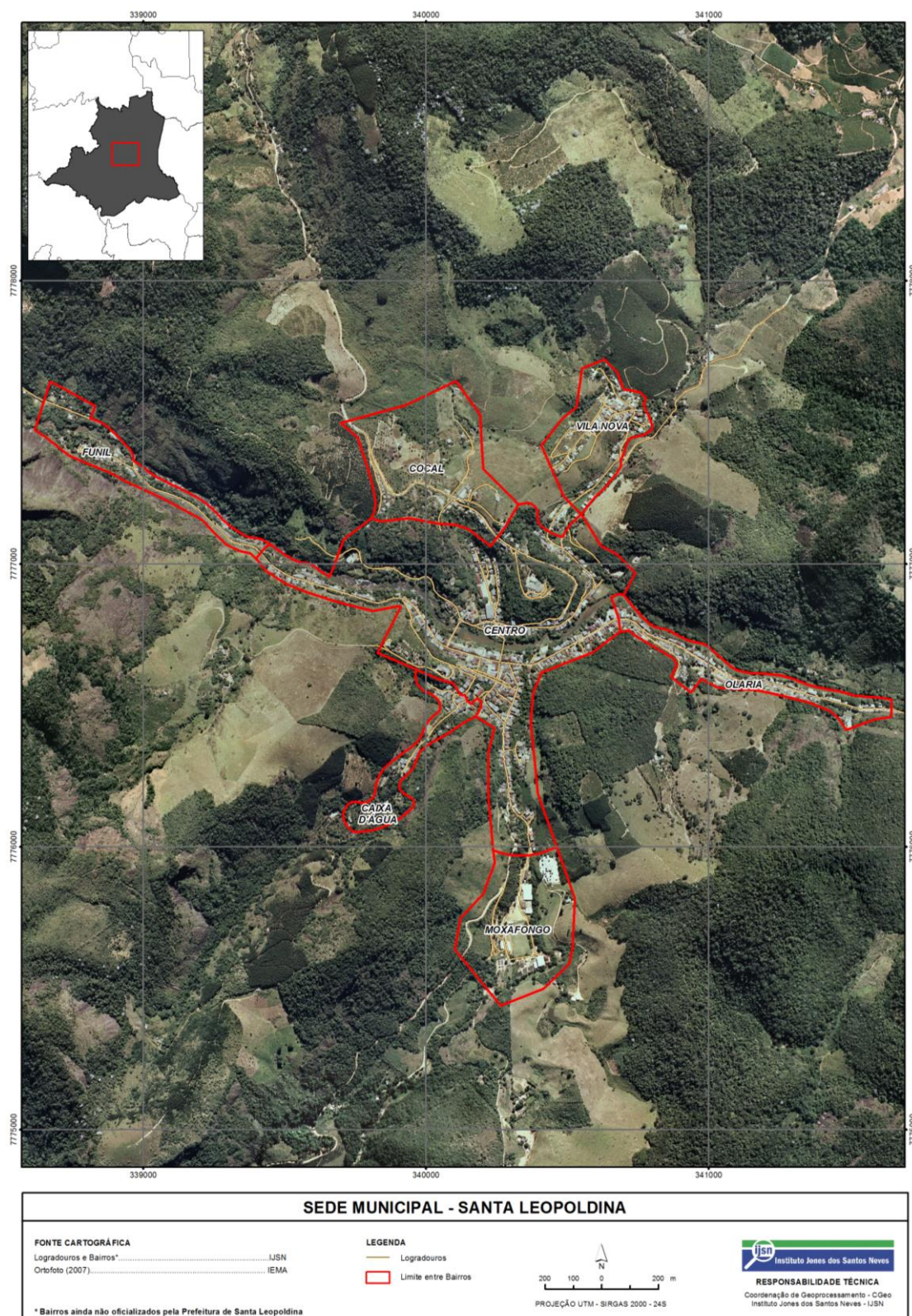


Figura 1: Localização do Distrito Sede de Santa Leopoldina.

2. ESTUDO POPULACIONAL

2.1. GENERALIDADES

O estudo populacional tem como objetivo prever a evolução da população usuária do sistema de abastecimento de água durante o período de projeto. O período de projeto foi definido em 30 anos (2013 – 2043).

Neste contexto, o estudo populacional para a área urbana da sede do Município de Santa Leopoldina foi desenvolvido com base nos métodos estatísticos comumente utilizados, em parâmetros recomendados pela literatura técnica especializada e definidos a luz da percepção das possibilidades de crescimento do município e da região, com base no universo de dados populacionais e socioeconômicos disponíveis.

Os dados utilizados para a realização deste estudo foram os dados de população fornecidos pelos Censos do IBGE dos anos de 1991, 2000 e 2010.

2.2. DADOS POPULACIONAIS DO IBGE

Os dados dos Censos Demográficos do IBGE para os anos de 1991, 2000 e 2010 são os dados mais consistentes disponíveis sobre a evolução populacional do Município de Santa Leopoldina, os dados do Censo de 1980 não serão utilizados, pois neste ano o atual município de Santa Maria de Jetibá fazia parte do território de Santa Leopoldina. A metodologia do IBGE consiste na contagem direta da população e não é baseada em amostragem ou estimativas estatísticas, fornecendo assim resultados que exprimem com grande fidelidade a evolução populacional.

Os Censos de 1991, 2000 e 2010 trazem dados de população urbana e rural para os três distritos que compõem o Município (Djalma Coutinho, Mangaraí e Distrito Sede de Santa Leopoldina, com os respectivos Códigos IBGE: 320450010, 321450025, 320450005). A Tabela 1 apresenta os dados de população urbana e rural disponíveis no IBGE para estes três anos dos distritos e do município de Santa Leopoldina.

Tabela 1: Dados censitários da população dos distritos de Santa Leopoldina.

Distrito	População	1991	2000	2010
Djalma Coutinho	Urbana	35	28	12
	Rural	1.144	1.046	833
	Total	1.179	1.074	845
Mangaraí	Urbana	8	27	11
	Rural	3.259	3.816	3.727
	Total	3.267	3.843	3.738
Sede	Urbana	1.633	2.466	2.592
	Rural	5.043	5.135	5.015
	Total	6.676	7.601	7.607
Município	Urbana	1.676	2.466	2.615
	Rural	9.446	9.997	9.625
	Total	11.122	12.463	12.240

Fonte: IBGE Censos 1991, 2000, 2010.

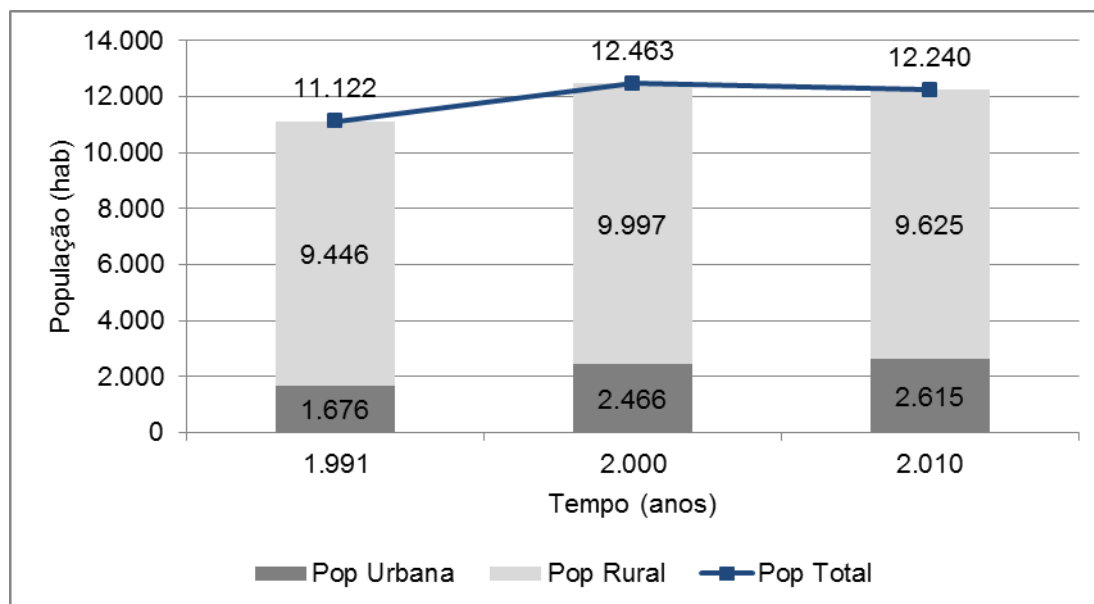


Figura 2: Evolução da população total, urbana e rural do Município de Santa Leopoldina. Fonte: IBGE Censos 1991, 2000 e 2010.

Analisando a Figura 2, podemos observar que a população urbana do município de Santa Leopoldina aumentou de 1.676 habitantes em 1991, para 2.615 habitantes em 2010. Entretanto a população rural teve um significativo aumento de 9.446 habitantes em 1991 para 9.997 habitantes em 2000, e deste ano até 2010 decresceu para 9.625 habitantes, desta forma a taxa de urbanização que em 1991 era 15,07%, passou para 19,79% em 2000, e diminuiu para 16,42% em 2010.

2.3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

Para o desenvolvimento da projeção populacional do Distrito Sede de Santa Leopoldina, escopo deste projeto, considerando os dados disponíveis, foi utilizado o método da progressão geométrica.

2.3.1. Método de Progressão Geométrica

O Método de Progressão Geométrica pressupõe que o crescimento populacional é proporcional à população existente em determinado ano. A Tabela 2 apresenta as taxas de crescimento geométrico para as populações total, urbana e rural do Distrito Sede de Santa Leopoldina.

Tabela 2: Taxa de crescimento geométrico para os períodos de 1991 a 2000 e 2000 a 2010 das populações total, urbana e rural do Distrito Sede de Santa Leopoldina.

Período	K _g URBANA	K _g RURAL	K _g TOTAL
1991-2000	4,33%	0,20%	1,36%
2000-2010	0,72%	-0,24%	0,08%

Tabela 3: População Urbana e Taxas de crescimento estabelecidas pelo Método Geométrico para as áreas urbanas dos locais indicados (Dados: Censos IBGE)

LOCAL	Parâmetro	ANO				
		1970	1980	1991	2000	2010
Brasil	Pop. Urb.	52.097.260	80.437.327	110.990.990	137.953.959	160.925.792
	Kg _{URB}		4,34%	2,93%	2,42%	1,54%
Sudeste	Pop. Urb.	28.969.932	42.841.793	55.225.983	65.549.194	74.696.178
	Kg _{URB}		3,91%	2,31%	1,90%	1,31%
Espírito Santo	Pop. Urb.	722.214	1.293.139	1.924.588	2.463.049	2.931.472
	Kg _{URB}		5,83%	3,61%	2,74%	1,74%
Central Espírito-santense - ES	Pop. Urb.			1.184.323	1.521.895	1.802.588
	Kg _{URB}				2,79%	1,69%
Município de Santa Teresa	Pop. Urb.			9.388	9.714	11.768
	Kg _{URB}				0,38%	1,92%
Município de Santa Maria de Jetibá	Pop. Urb.			3.941	5.102	1.1797
	Kg _{URB}				2,87%	8,38%
Município de Domingos Martins	Pop. Urb.			7.650	5.820	7.741
	Kg _{URB}				-3,04%	2,85%
Município de Vitória - ES	Pop. Urb.			1.044.600	1.319.127	1.544.101
	Kg _{URB}				2,59%	1,57%
Município de Santa Leopoldina	Pop. Urb.			1.676	2.466	2.615
	Kg _{URB}				4,29%	0,59%
Distrito Sede de Santa Leopoldina	Pop. Urb.			1.633	2.411	2.592
	Kg _{URB}				4,33%	0,72%

A taxa de crescimento do Distrito Sede de Santa Leopoldina foi de 4,33% na penúltima década, e caiu para 0,72% na última década. Diante destes dados, e das taxas de crescimento da região do entorno, que se mostraram superior ao desta localidade na última década, optou-se por adotar uma taxa de crescimento variável ao longo do período de alcance do projeto, que é de 30 anos. Assim sendo, foi adotada uma taxa de 1,5 % para os primeiros 15 anos e 1,0 % para os últimos 15 anos. Estes valores adotados foram definidos em conjunto com o IDPJ e área operacional

2.3.2. Resultado das Estimativas Populacionais

O resultado da projeção populacional obtida, utilizando o método geométrico de crescimento, encontra-se apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Estimativa populacional urbana do Distrito Sede de Santa Leopoldina – Taxa de crescimento igual a 1,5% para os primeiros 15 anos e 1% para os últimos 15 anos.

Ano	População (habitantes)
2000	2.411
2010	2.592
2011	2.631
2012	2.671
2013	2.711
2014	2.752
2015	2.794
2016	2.836
2017	2.879
2018	2.922
2019	2.967
2020	3.011
2021	3.057
2022	3.103
2023	3.150
2024	3.198
2025	3.246
2026	3.295
2027	3.345
2028	3.395
2029	3.430
2030	3.464
2031	3.499
2032	3.534
2033	3.570
2034	3.605
2035	3.642
2036	3.678
2037	3.715
2038	3.753
2039	3.790
2040	3.828
2041	3.867
2042	3.906
2043	3.945

3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

O diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário existente em Santa Leopoldina foi realizado a partir das informações apresentadas no documento Nº CESAN: B-056-000-90-5-MD-0001 de março de 2006, e em visita técnica ao distrito realizada em agosto de 2012.

O Distrito Sede de Santa Leopoldina possui um sistema de coleta de esgoto bruto inacabado, com apenas alguns trechos de rede construídos, fazendo com que os esgotos sejam despejados nos rios e córregos que cortam a cidade, principalmente, no rio Santa Maria da Vitória.

As estações elevatórias existentes e as projetadas pelo projeto Nº CESAN: B-056-000-90-5-MD-0001, além da estação de tratamento de esgotos existente, encontram-se apresentadas na Figura 3.



Legenda:

- △ Estação Elevatória de Esgoto Bruto Existente
- ▲ Estação Elevatória de Esgoto Bruto Projetada
- Estação Elevatória de Esgotos Existente

Figura 3: Localização das elevatórias de esgoto bruto e da ETE.

Existem 03 (três) Estações Elevatórias de Esgotos Bruto (EB) construídas (Figura 3), mas não se encontram em funcionamento, nem em boas condições de conservação, a Figura 4 apresenta a EB2, a Figura 5 a EB5 e a Figura 6 a EB6.



Figura 4: Vista geral da EB2.



Figura 5: Vista geral da EB5.



Figura 6: Vista geral da EB6.

Deve-se ressaltar que a maior parte dos poços de visita dos trechos de rede existente encontra-se coberta pelo pavimento das vias, dificultando assim a localização dos mesmos.

O Distrito conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) implantada pela Prefeitura de Santa Leopoldina, em 2007, constituída por um reator UASB seguido por Biofiltro Aerado Submerso, com capacidade de tratar 6,00 L/s de esgoto. Contudo, esta estação nunca entrou em operação, pois os trechos construídos de rede de esgoto não chegam a esta estação.

A Figura 7 apresenta a situação atual da ETE, a fotografia foi feita no dia 10 de Agosto de 2012 em visita técnica realizada ao Distrito. Não foi possível a entrada na área da estação, pois todo o terreno estava tomado pela alta vegetação, evidenciando a ausência de conservação. A avaliação das condições e da integridade física e operacional do reator não foi objeto desta visita técnica. Entretanto, foram observados indícios de corrosão, evidenciando a necessidade de uma avaliação técnica criteriosa das condições atuais do reator existente com o objetivo de avaliar se o mesmo encontra-se em plena capacidade de funcionamento.



Figura 7: Estação de Tratamento de Esgoto do Distrito Sede de Santa Leopoldina.

4. DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO

4.1. NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES

O projeto hidráulico do sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município de Santa Leopoldina foi desenvolvido com base nas normas técnicas de projeto vigentes (Normas da ABNT), nas diretrizes fornecidas pela Companhia Espírito-Santense de Saneamento (CESAN).

A seguir, estão listadas as principais normas técnicas que nortearão a elaboração do projeto:

- ABNT NBR 9648 (1986) - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.
- ABNT NBR 9649 (1986) – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.
- ABNT NBR 7362-1 (2005) – Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica.
- ABNT NBR 7362-2 (1999) – Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça.
- ABNT NBR 14.486 (2000) – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.
- ABNT NBR 12.208 (1992) – Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário - Procedimento.

4.2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Com base nas condições locais e nas orientações técnicas em vigor, foram adotados os seguintes parâmetros para o dimensionamento da rede coletora:

- Diâmetro Mínimo das Tubulações: 150 mm (PVC NBR 7362-1, NBR 7362-2)
- Coeficiente de rugosidade (Manning), $n = 0,013$
- CR = Coeficiente de Retorno = 0,80

4.2.1. Consumo *per capita*

Conforme apresentado no documento CESAN nº: 0876-ME-099-H-0001 constituído pelo Relatório Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Leopoldina, o consumo *per capita* foi estabelecido com base na avaliação dos dados de volume micromedido de água obtidos nos dados das Informações Operacionais dos Sistemas do Interior (IOS) da Divisão Serrana (I-DSE) para o ano de 2011 e os cinco primeiros meses de 2012, conforme observado na Tabela 5.

Tabela 5: Consumo *per capita* de água do Distrito Sede de Santa Leopoldina obtido pelos dados do IOS do ano de 2011 e parte do ano de 2012.

Mês/Ano	Volume Micromedido (m³)	População Coberta pelo SAA (hab)	Consumo <i>per capita</i> de água (L/hab.dia)
Jan/2011	14.236	2.552	179,95
Fev/2011	12.933	2.555	180,78
Mar/2011	13.322	2.570	167,21
Abr/2011	15.538	2.573	201,29
Mai/2011	14.157	2.552	178,94
Jun/2011	11.912	2.567	154,68
Jul/2011	12.106	2.555	152,84
Ago/2011	13.378	2.565	168,25
Set/2011	12.076	2.586	155,66
Out/2011	13.247	2.575	165,95
Nov/2011	13.208	2.575	170,97
Dez/2011	12.763	2.575	159,88
Jan/2012	13.548	2.470	176,93
Fev/2012	13.256	2.489	183,65
Mar/2012	15.990	2.470	208,82
Abr/2012	13.830	2.482	185,73
Mai/2012	14.545	2.489	188,51

A Tabela 6 apresenta o valor mínimo, médio e máximo da vazão *per capita* de consumo de água obtidos a partir dos dados do IOS (Tabela 5) de Santa Leopoldina.

Tabela 6: Vazão *per capita* mínima, média e máxima de água

Vazão <i>per capita</i> de consumo de água mínima:	152,90 L/hab.dia
Vazão <i>per capita</i> de consumo de água média:	175,30 L/hab.dia
Vazão <i>per capita</i> de consumo de água máxima:	208,90 L/hab.dia

Desta forma, de acordo com os dados do IOS, o consumo médio *per capita* micromedido, foi definido em conjunto com o IDPJ e área operacional, que o valor *per capita* de água consumido é igual a:

- a. Consumo *per capita* (q_c): 175,0 L/hab.d

4.2.2. Coeficientes do dia de maior e hora de maior consumo

Os coeficientes de dia de maior consumo e hora de maior consumo foram adotados conforme literatura especializada.

- a. Coeficiente do dia de maior consumo (k_1): 1,2
- b. Coeficiente da hora de maior consumo (k_2): 1,5

4.2.3. Taxa de infiltração

Considerando-se as características do solo da região e o material a ser empregado na implantação da rede coletora, a posição da rede sob a via, e ainda, com base nas orientações técnicas constantes da Norma Brasileira da ABNT, NBR 14.486/2000, adotou-se a taxa de infiltração $T_I = 0,0001$ L/s.m.

4.2.4. Vazão de esgoto doméstico

A vazão de contribuição de esgotos sanitários foi calculada com base na seguinte formulação:

$$Q = \frac{((P_{res} \cdot C_{res}) \cdot C_r \cdot k_1 \cdot k_2)}{86400}$$

Em que:

Q = Vazão de contribuição de esgotos sanitários (L/s);

P_{res} = População residencial (hab.);

C_{res} = Consumo de água “per capita” para uso residencial (L/hab.dia);

C_r = Coeficiente de retorno.

Com base na vazão acima calculada, foi obtida a taxa de contribuição linear de esgoto, por metro de rede, tendo em vista a seguinte formulação:

$$T_{CL} = \frac{Q}{\text{Comprimento total da rede}}$$

Onde:

T_{CL} = Taxa de contribuição linear (L/s.m)

4.2.5. Vazão de infiltração

A vazão de infiltração é obtida multiplicando-se o comprimento do trecho pela Taxa de Infiltração (T_I).

4.2.6. Vazão de projeto

A vazão total de esgoto utilizada no dimensionamento de cada trecho foi obtida em função da taxa de contribuição linear (T_{CL}) e da taxa de infiltração (T_I) conforme premissas descritas.

Com base nas considerações acima, a extensão de rede coletora de esgoto total e a vazão de esgotos ficaram assim definidas:

Extensão de rede: 15.812 m (sendo que deste valor 1.225 m corresponde a ampliação proposta por este documento ver item 5)

Considerando os dados apresentados acima, a Tabela 7 apresenta as vazões domésticas mínima, média e máxima calculadas para os anos 2013, 2023, 2033 e as vazões de projeto calculadas para o período total de alcance do projeto de 30 anos, em 2041.

Tabela 7: Vazões de esgoto doméstico.

Vazões de Esgoto Doméstico		2013 (2.711 hab)		2023 (3.150 hab)		2033 (3.570 hab)		2043 (3.945 hab)	
		(L/s)	(m³/dia)	(L/s)	(m³/dia)	(L/s)	(m³/dia)	(L/s)	(m³/dia)
Vazão Mínima	Qmin	2,20	190	2,60	225	2,90	251	3,20	276
Vazão Média	Qmed	4,40	380	5,20	449	5,80	501	6,40	553
Vazão Máxima	Qmax	8,00	691	9,20	795	10,50	907	11,60	1.002

A vazão de infiltração obtida a partir do comprimento da rede coletora de esgotos e da taxa de infiltração adotada encontra-se apresentado na Tabela 8.

Tabela 8: Vazão de infiltração.

Vazão de infiltração:	1,60 L/s
-----------------------	----------

A vazão de esgotos sanitários é composta pelo somatório das vazões domésticas e de infiltração, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9: Vazões de projeto de esgotos sanitários.

Vazões de Esgotos Sanitários		2013 (2.711 hab)		2023 (3.150 hab)		2033 (3.570 hab)		2043 (3.945 hab)	
		(L/s)	(m³/dia)	(L/s)	(m³/dia)	(L/s)	(m³/dia)	(L/s)	(m³/dia)
Vazão Mínima	Qmin	3,80	328	4,20	363	4,50	389	4,80	415
Vazão Média	Qmed	6,00	518	6,70	579	7,40	639	8,00	691
Vazão Máxima	Qmax	9,50	821	10,80	933	12,00	1.037	13,10	1.132

A evolução das vazões médias e máximas diária e horária de esgotos sanitários durante os 30 anos de projeto encontra-se apresentada na Tabela 9.

Tabela 10: Evolução das vazões de esgoto do Distrito Sede de Santa Leopoldina.

Ano		População Urbana	Vazões de Projeto		
			Média (L/s)	Máx. Diária (L/s)	Máx. Horária (L/s)
-	1991	1.633	4,2	4,8	6,3
-	2000	2.411	5,5	6,3	8,6
-	2010	2.592	5,8	6,6	9,1
-	2011	2.631	5,8	6,7	9,3
-	2012	2.671	5,9	6,8	9,4
0	2013	2.711	6,0	6,9	9,5
1	2014	2.752	6,0	6,9	9,6
2	2015	2.794	6,1	7,0	9,7
3	2016	2.836	6,2	7,1	9,9
4	2017	2.879	6,2	7,2	10,0
5	2018	2.922	6,3	7,3	10,1
6	2019	2.967	6,4	7,3	10,2
7	2020	3.011	6,5	7,4	10,4
8	2021	3.057	6,5	7,5	10,5
9	2022	3.103	6,6	7,6	10,6
10	2023	3.150	6,7	7,7	10,8
11	2024	3.198	6,8	7,8	10,9
12	2025	3.246	6,8	7,9	11,0
13	2026	3.295	6,9	8,0	11,2
14	2027	3.345	7,0	8,1	11,3
15	2028	3.395	7,1	8,2	11,5
16	2029	3.430	7,1	8,2	11,6
17	2030	3.464	7,2	8,3	11,7
18	2031	3.499	7,3	8,4	11,8
19	2032	3.534	7,3	8,5	11,9
20	2033	3.570	7,4	8,5	12,0
21	2034	3.605	7,4	8,6	12,1
22	2035	3.642	7,5	8,7	12,2
23	2036	3.678	7,5	8,7	12,3
24	2037	3.715	7,6	8,8	12,4
25	2038	3.753	7,7	8,9	12,5
26	2039	3.790	7,7	9,0	12,6
27	2040	3.828	7,8	9,0	12,7
28	2041	3.867	7,8	9,1	12,9
29	2042	3.906	7,9	9,2	13,0
30	2043	3.945	8,0	9,3	13,1

4.2.7. Vazão de projeto por bacia de esgotamento

Considerando que este projeto prevê 9 (nove) bacias de esgotamento complementar ao sistema proposto pelo Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário – Santa Leopoldina – Sede – ES, Nº CESAN: B-056-000-90-5-MD-0001, desenvolvido em março de 2006. Destas 9 (nove) bacias propostas no presente documento, 7 (sete) são compostas por coletores localizados nas margens dos corpos d'água (região

beira-rio) que cortam o Distrito Sede de Santa Leopoldina. Estes coletores são interceptores que podem possuir trechos aéreos e outros enterrados.

Os interceptores serão constituídos de tubulação em Ferro Fundido e serão implantados sobre pilaretes nas margens dos cursos d'água. A extensão de cada bacia, a taxa de contribuição linear, e a vazão prevista para cada uma delas encontram-se apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11: Vazões de projeto por bacia de esgotamento.

Bacia	01	02	3A	3B	4	5B	6	7	8	9
Extensão (m)	1060	537	821	558	988	144	800	532	216	339
Cont. Linear (L/s.m)	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$8,3 \cdot 10^{-4}$
Vazão (L/s)	13,10	0,50	1,14	0,46	0,82	0,12	0,50	0,44	0,18	0,28

5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTO

O presente projeto, constituído pela complementação do Sistema de Esgotamento Sanitário será constituído pelas seguintes unidades:

1. Interceptores
2. Rede Coletora
3. Ligação Domiciliar
4. Poço de Visita
5. Estação Elevatória de Esgoto Bruto
6. Tubulação de recalque

5.1. INTERCEPTORES

O dimensionamento do interceptor de esgoto bruto foi feito conforme preconizado na NBR 12.207/1992. Este interceptor foi dimensionado para a vazão final conforme NBR 9.649 e verificado pelo critério de tensão trativa média, de valor mínimo igual a 1,0 Pa, conforme esta NBR. Admitiu-se que este emissário não receberá lançamento de contribuição de tempo seco.

Os interceptores do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Leopoldina será localizado na calha dos corpos d'água que cortam a o Distrito Sede e receberá as vazões de esgoto sanitário coletadas pelas bacias de esgotamento e as vazões de esgotos das casas localizadas as margens do dos corpos d'água não atendidas pela rede coletora. A coleta do esgoto destas casas será realizado por uma rede condominial que atenderá aproximadamente umas 3 casas, e a ligação desta rede condominial ao interceptor será realizada por um PV.

O material previsto para a implantação do interceptor é o ferro fundido – ESG K7 JE EB 303/NBR 15.420. A especificação deste material foi feita tendo em vista a necessidade de trabalhar em situações adversas como a exposição aos raios solares e a possibilidade de receber impactos decorrentes da movimentação de sólidos na calha destes corpos d'água. A extensão total do interceptor é de 5.293 metros, com tubulação de diâmetros variando de 150 a 200 mm, conforme apresentado na Tabela 12.

Tabela 12: Extensão da tubulação por diâmetros.

Diâmetro (mm)	Extensão (m)
150	4.493
200	800

O interceptor será fixado em pilares de concreto conforme apresentado no desenho nº 0876.DS.099.H.0034, e mostrado na Figura 8.

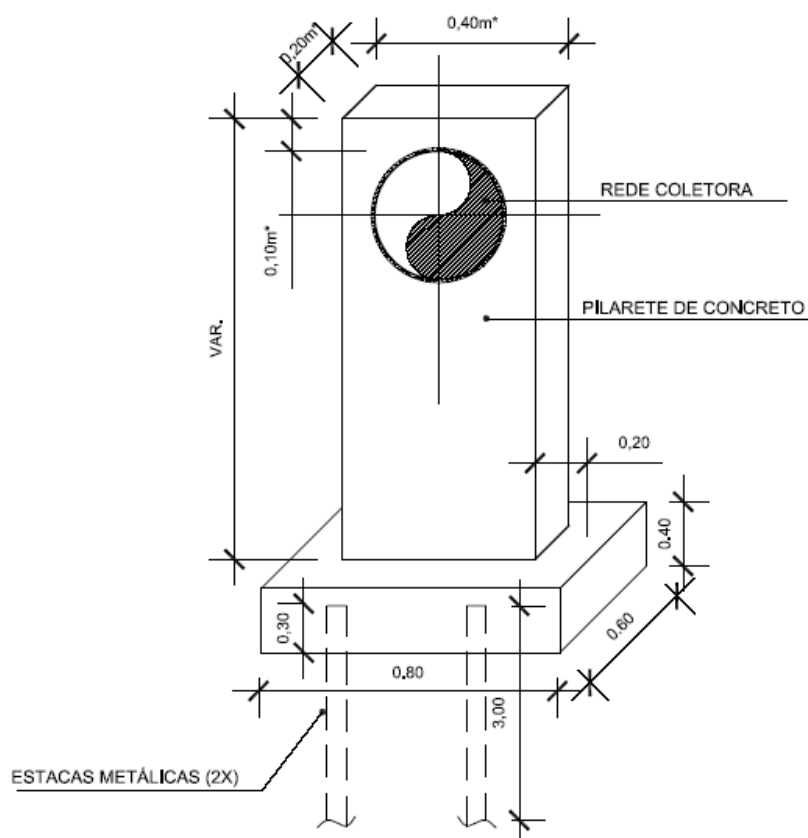


Figura 8: Fixação da tubulação dos interceptores em pilaretes.

O espaçamento máximo entre os pilaretes é de 6,0 metros no sentido de manter o nivelamento desejado da tubulação do interceptor. Tendo em vista que o comprimento da tubulação é de 6,0 m, os pilares de sustentação deverão estar sempre localizados antes da bolsa.

Sempre que possível, as bases dos pilares de sustentação do interceptor deverão estar apoiadas sobre a rocha e a elas fixadas através de armação que será também envolvida pelo concreto.

Os dispositivos de inspeção e limpeza utilizados no interceptor foram os poços de visitas e em alguns pontos foram adotados Tê de visita em ferro fundido. A distância máxima adotada entre os poços de visita foi de 80 metros, ao todo serão utilizados 154 poços de visita.

Os Tê's de visita foram propostos para trechos em que o interceptor não recebe contribuição de esgotos (funcionando como emissário), conforme observado no interceptor T6.

Estes Tê's previstos para possibilitar as atividades de manutenção do Interceptor estarão localizados no nível de implantação da tubulação principal, e a tampa do dispositivo dará a vedação necessária quando o nível da água no Rio estiver acima da cota da geratriz superior externa da mesma. Esta alternativa é uma boa opção para quanto a tubulação está a uma elevação significativa do terreno, pois é fixado em

pilaretes, evitando assim o gasto da implantação de poços de visita com significativa altura. A Figura 9 mostra a instalação deste dispositivo.

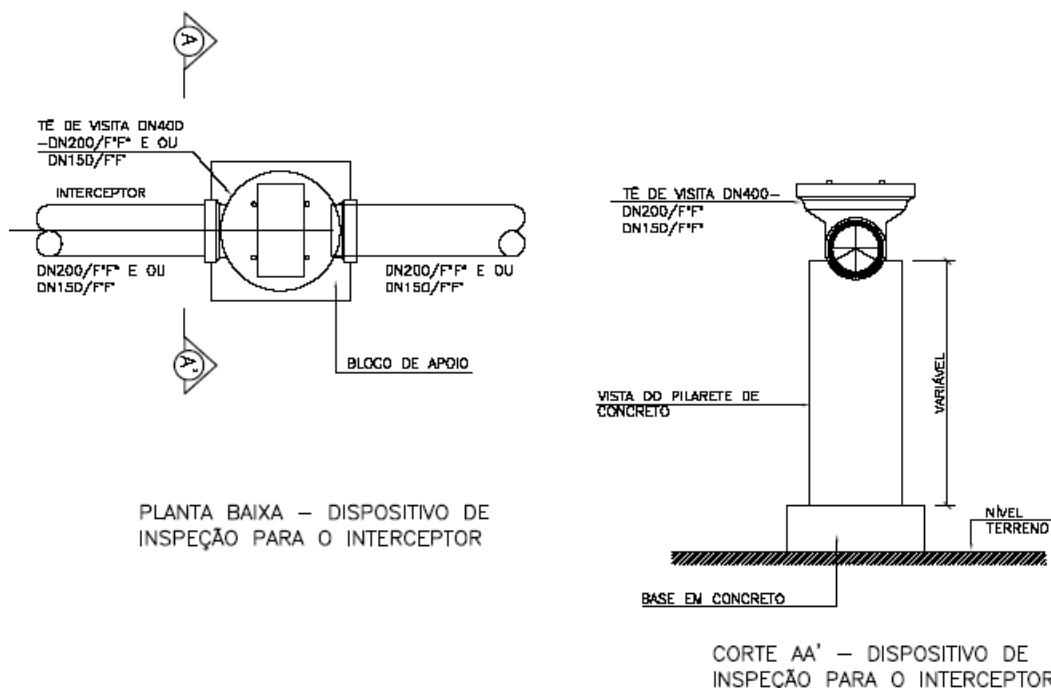


Figura 9: Instalação dos Tê's de visita onde o interceptor não recebe contribuição de esgotos.

As planilhas de dimensionamento dos interceptores encontram-se apresentadas nos Anexos (item 9.1) deste documento.

5.2. REDE COLETORA

A Rede Coletora de esgotos sanitários é o componente do sistema que transporta o esgoto, através de tubulações, de um ponto para outro, até reunir em um único local, no caso presente, a unidade de recalque.

A Rede Coletora foi concebida para funcionar em regime separador absoluto e estará posicionada nas calçadas em cada lado das vias. O traçado da rede coletora foi feito respeitando as condições topográficas do terreno e de acordo com a topografia favorável (cota mais alta a montante), favorecendo o escoamento e evitando o aprofundamento excessivo da rede. O fluxograma do sistema de esgotamento sanitário encontra-se apresentado na Figura 10.



Figura 10: Fluxograma do SES de Santa Leopoldina.

A tubulação da rede coletora será em PVC rígido com junta elástica e parede maciça, NBR 7362-1/2005 e NBR 7362-2/1999, diâmetro nominal mínimo de 150 mm.

A rede coletora de esgotos foi projetada para ser implantada no terço médio da via, conforme mostrado na Figura 11.

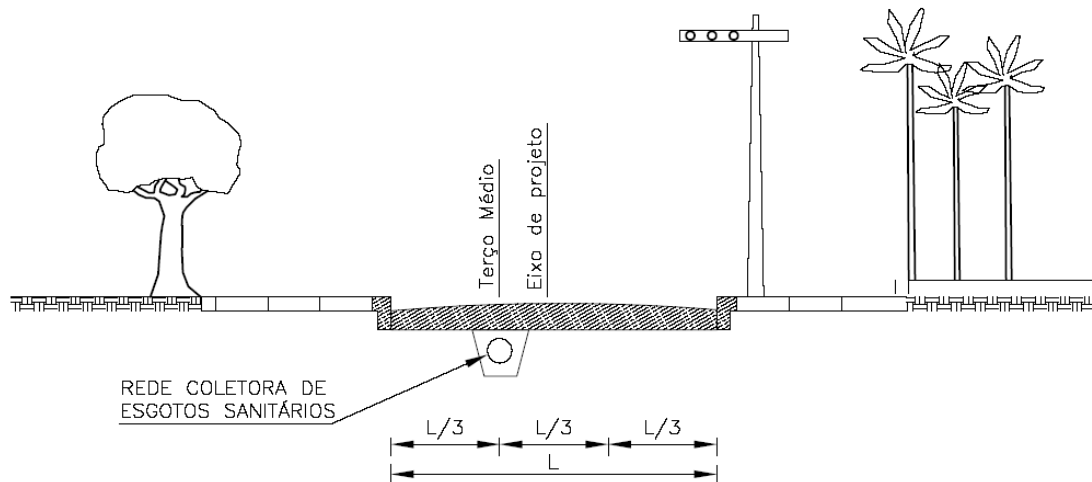


Figura 11: Implantação da rede coletora de esgotos.

5.3. LIGAÇÃO DOMICILIAR

A Ligação Domiciliar é a unidade responsável pela ligação dos sistemas internos das Edificações à Rede Coletora. Consiste no conjunto de tubos, peças, conexões e outros dispositivos necessários para a ligação das saídas de esgotos domiciliares à rede coletora, através de ramais domiciliares internos, caixas de ligação e ramais domiciliares externos.

O **ramal domiciliar externo** compreende a tubulação que vai da caixa de inspeção ao coletor, conectada à rede com o emprego de selim, adaptador e curvas. Deve possuir declividade mínima para garantir o fluxo dos líquidos até a rede coletora.

O **ramal domiciliar interno** é a tubulação que vai da saída de esgotos do domicílio até a caixa de inspeção.

5.3.1. Ramal Domiciliar Externo

O ramal domiciliar externo deverá ser executado com tubos de diâmetro nominal de 100 mm e declividade mínima de 2%.

A tubulação e curvas serão em PVC no diâmetro de 100 mm.

A conexão de ligação com a rede coletora poderá ser feita através de selim 90° em PVC com junta elástica (NBR 7362-1/2005 e NBR 7362-2/1999), conectado perpendicularmente ao coletor e verticalmente em relação ao solo, padronizado em dois tipos:

- ◆ Para rede em PVC de até 150 mm de diâmetro, selim tipo abraçamento com travas laterais para instalação na rede por justaposição.

- ♦ Para redes em PVC de diâmetros entre 200 e 400 mm, selim tipo encaixe com furação na rede.

A furação da rede será feita com a utilização de “serra copo”, operada por ferramenta adequada. Distinguem-se dois tipos de furação conforme as características do selim: para o selim tipo abraçadeira, a furação será feita com o mesmo colocado no ponto de conexão. Desta forma, as paredes internas do selim servirão de guias para a operação da broca. Para o selim tipo encaixe, a furação da rede será feita com a “serra copo” sempre posicionada verticalmente em relação ao eixo da rede coletora.

Na montagem dos selins para derivação dos ramais, deverão ser observadas as especificações e as recomendações do fabricante.

Conectado o selim no coletor, será adaptada uma combinação de uma ou mais curvas de 22°30', 45° ou 90° de maneira a se obter a declividade mínima necessária de 2% para o ramal, entre o selim e a caixa de ligação, em tubos de PVC junta elástica.

5.3.2. Caixas de Ligação

As caixas de ligação serão individuais para cada domicílio, construídas no passeio, em anel de concreto pré-moldado, com base circular de 0,40 m de diâmetro e profundidade não inferior a 0,60 m. A tampa será em concreto com abertura para inspeção, dotada de tampa de inspeção em ferro fundido com articulação.

As caixas de ligação não devem apresentar desníveis entre a tampa de concreto e o passeio, devendo ser revestidas internamente com chapisco 1:4 e emboço no traço 1:3 de cimento e areia. Devem também possuir canaletas e calhas no fundo em concreto simples traço 1:3:5, no sentido de propiciar o escoamento satisfatório dos dejetos em direção ao ramal.

5.3.3. Ramal Domiciliar Interno

A ligação do ramal interno (LRI) é a conexão da saída de esgoto interna do domicílio à caixa de inspeção. De acordo com o tipo e o diâmetro da tubulação de saída será feita a ligação através de adaptadores e conexões necessárias à caixa de inspeção no passeio.

5.4. POÇOS DE VISITA

Os Poços de Visita (PV) são dispositivos constituídos de câmara visitável através de abertura localizada na parte superior. Os PVs são utilizados para manutenção da rede, ou seja, para inspeções regulares, ou para a eventual desobstrução das tubulações, quando houver entupimento das mesmas.

Dentro do sistema concebido para o SES do Distrito Sede de Santa Leopoldina, serão instalados Poços de Visita em locais específicos tais como:

- ♦ Mudança de direção no plano ou na vertical;
- ♦ Entroncamento ou cruzamento de ruas, ou;
- ♦ Quando a distância entre esses pontos for superior a 80 metros.

Os Poços de Visita serão executados com anéis de concreto pré-moldado, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A laje de fundo consistirá em uma base de concreto armado ou pré-moldada (aduela pré-moldada) sobre a qual será erguido o PV.

O fundo dos PVs será dotado de canaletas ou calhas que consistem em meias seções circulares de diâmetro equivalente aos das tubulações que se ligam ao PV, destinadas a propiciar escoamento eficaz do esgoto no interior o Poço de Visita.

As banquetas consistem das áreas do fundo do PV não ocupadas pelas calhas. Estes dispositivos serão executados em concreto magro, $f_{ck} = 8,0$ MPa, com declividade de 10% no sentido das calhas.

Sobre a laje ou aduela de fundo deverão ser colocadas formas ou gabaritos para as canaletas, em concordância com os coletores de entradas e de saída e obedecendo as indicações de projeto para cada PV.

O conjunto de canaletas e banquetas será revestido com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, alisada e queimada à colher.

Os poços de visita a serem implantados nos interceptores possuirão diâmetro de 600 mm, já os poços de visita a serem implantados na rede coletora convencional (enterrada) possuirão diâmetro igual a 1.200 mm.

Todos os Poços de Visita serão dotados de um tampão de ferro fundido articulado, com vão livre de 0,60 m para inspeção, contendo a inscrição “ESGOTO SANITÁRIO”.

O tampão será assentado com a base do caixilho diretamente sobre o anel pré-moldado. Caso necessário, serão feitos ajustes com argamassa ou com tijolos cerâmicos maciços, a fim de nivelar o tampão com a calçada, de maneira a não haver desnível entre os mesmos.

5.5. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO

As Estações Elevatórias de Esgoto Bruto são dispositivos do sistema de esgotamento sanitário que têm a finalidade de possibilitar a transferência e a reunião dos despejos para pontos notáveis do mesmo.

Assim, no Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Leopoldina, foi concebida a utilização de 04 (três) Elevatórias (EB-1, EB-2, EB-3 e EB-4), conforme Figura 10, que recalca os efluentes coletados pelas respectivas bacias e os encaminha para a Bacia T1 (interceptor), a partir do qual, os efluentes seguem por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgotos.

6. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1. INTERCEPTORES E REDE COLETORA

O dimensionamento dos interceptores e da rede coletora foi feito com base nos critérios e parâmetros adotados e em consonância com as diretrizes da norma NBR 14.486/2000. E conforme supracitado, a complementação do sistema previsto por este projeto é constituída por coletores aéreos localizados às margens dos corpos d'água (interceptores), e coletores enterrados (rede convencional).

Os resultados obtidos no dimensionamento da Rede Coletora de Esgotos Sanitários do distrito sede de Santa Leopoldina encontram-se apresentados nas planilhas e desenhos contendo as plantas baixas e perfis da rede coletora constantes do Anexo 1 deste documento.

A Tabela 13 apresenta as extensões de rede coletora e as vazões por bacia de esgotamento.

Tabela 13: Extensão da rede coletora de esgotos sanitários e as vazões coletadas em cada bacia.

Bacia	Extensão da rede (km)	Vazão Início (L/s)	Vazão Final (L/s)
T1 GRAV	1060,00	13,01	13,10
T2 EEEB 4	537,00	0,42	0,50
T3A EEEB 4	821,00	1,14	1,14
T3B EEEB 4	558,00	0,46	0,46
T4 EEEB 4	988,00	0,82	0,82
T5B EEEB 4	144,00	0,12	0,12
T6 EEB 4	800,00	0,50	0,50
T7 EEB 1	532,00	0,44	0,44
T8 EEB 1	216,00	0,18	0,18
T9 EEB3	339,00	0,28	0,28

Deve-se ressaltar que as bacias T3A e T5B são redes coletoras enterradas, constituídas de tubulação em PVC, a serem localizadas no terço do eixo viário, enquanto os demais são interceptores aéreos localizados na calha dos corpos d'água que cortam o Distrito Sede de Santa Leopoldina.

As vazões totais a serem recalculadas em cada elevatória, bem como os poços de visita de lançamento estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14: Vazões e PV's de destino de cada elevatória.

Origem		Destino	Vazão (L/s)
Bacia	Elevatória		
T1	EEEE ETE	ETE	13,10
T2	EEEE-4	Rede coletora existente (PV-243)	0,50
T3A	-	Interceptor (PV-T3_001)	0,46
T3B	EEEE-4	Rede coletora existente (PV-243)	1,14
T4	-	Interceptor (PV-T3_020)	0,82
T5B	-	Interceptor (PV-T6_007)	0,12
T6	-	Rede coletora existente (PV-089)	0,50
T7	EEEE-1	Rede coletora projetada (PV-227)	0,44
T8	EEEE-3	Rede coletora existente (PV-089)	0,18
T9	EEEE-3	Rede coletora existente (PV-089)	0,28

Com base nas planilhas do Anexo (9.1), a Tabela 15 apresenta um resumo dos dados obtidos no dimensionamento e relacionados com o comprimento das tubulações e quantidade de poços de visita a serem utilizadas na Rede Coletora e nos Interceptores. E na Tabela 16 estão apresentados os quantitativos de toda a rede coletora do SES do distrito sede de Santa Leopoldina.

Tabela 15: Resumo das principais características da rede coletora.

Baciap	Extensão da rede coletora (m)			Poços de Visita
	Diâmetro (mm)			
	150	200	Total	Total (unidades)
T1	260	800	1.060	26
T2	537	-	537	22
T3A	821	-	821	20
T3B	558	-	558	10
T4	988	-	988	11
T5B	800	-	144	4
T6	532	-	800	20
T7	216	-	532	18
T8	339	-	216	4
T9	537	-	339	12

Tabela 16: Quantitativos da rede coletora de esgoto bruto.

Descrição	Unidade	Bacia T1	Bacia T2	Bacia T3 A (Rede Convencional)	Bacia T3 B (Interceptor)	Bacia T4	Bacia T5 B (Rede Convencional)	Bacia T6	Bacia T7	Bacia T8	Bacia T9
		Quantidade									
Tubulação de material PVC DN 150	m	-	-	558,00	-	-	144	-	-	-	-
Tubulação de material Ferro DN 150	m	260,00	537,00	-	821,00	988,00		800	532,00	216,00	339,00
Tubulação de material Ferro DN 200	m	800,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poços de Visita DN 600	un	26	22	-	20	18	-	20	18	4	12
Poços de Visita DN 1200	un	-	-	10	-	-	4	-	-	-	-
Tampão de Ferro Fundido DN 600	un	26	22	10	20	18	4	20	18	4	12
Locação e Nivelamento Para Assentamento de Tubos	m	1.060,00	537,00	558,00	821,00	988,00	144	800,00	532,00	216,00	339,00
Cadastro Técnico da Obra de Rede de Esgotos	m	1.060,00	537,00	558,00	821,00	988,00	144	800,00	532,00	216,00	339,00

Neste projeto foi proposta a complementação da rede coletora de esgotos do bairro Funil e Vila Nova.

6.2. FUNIL

O bairro Funil, localizado ao longo da Rodovia Estadual ES-264, no sentido Santa Leopoldina – Santa Maria de Jetibá, possui algumas casas não atendidas pelo sistema de coleta de esgotos proposto pelo documento Nº CESAN: B-056-000-90-5-MD-0001 (2006).

A Figura 12 apresenta o bairro Funil, as casas que necessitam de rede coletora de esgotos encontram-se localizadas na Rua do Funil e a rodovia ES-264.

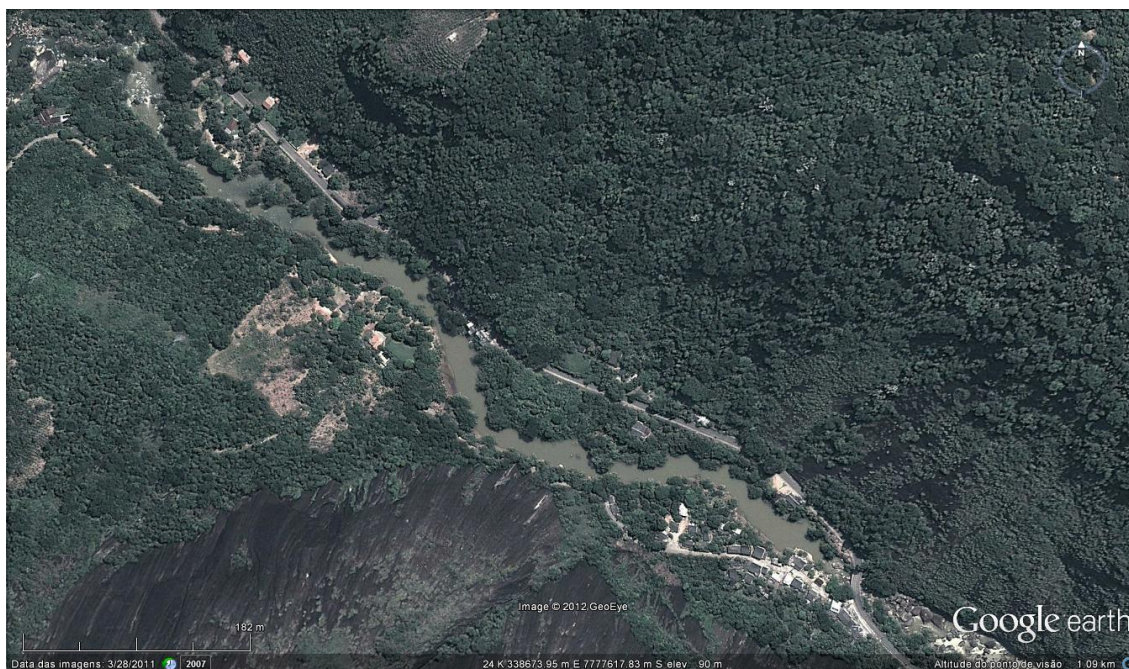


Figura 12: Área do bairro Funil não atendida pela rede coletora projetada.

Este documento prevê a implantação de rede coletora enterrada na Rua do Funil e interceptor na margem direita do Rio Santa Maria da Vitória a montante da Ponte do Funil. As casas localizadas ao longo da margem esquerda deste rio a montante desta ponte não serão atendidas nesta etapa do projeto, devendo ser previstas soluções individuais para as casas localizadas neste trecho possuam sistemas individuais de tratamento de efluentes constituída por fossa séptica - filtro anaeróbio.

6.3. VILA NOVA

Na Rua Adelino Espindola existem casas não atendidas pela rede coletora projetada, que necessitam de complementação de rede (Figura 13), como estas casas encontram-se localizadas na margem (esquerda) no Córrego, e as cotas dos fundos dos terrenos são mais baixas que as cotas da frente do terreno (na rua), foi proposto

um coletor complementar a rede existente passando pelos fundos dos terrenos na beira do rio (ver Figura 14), o resultado do dimensionamento deste trecho de rede encontra-se apresentado no Anexo 1. Na Rua Projetada localizada na outra margem (direita) do Córrego possui três casas que não são atendidas pela rede projetada, foi estudada a possibilidade de implantação de um coletor para atender a estas casas e lançar o esgoto coletado no poço de visita existente PV37, entretanto, devido às características topográficas desta rua, o coletor aprofundaria a rede existente, então por serem apenas três casas, recomenda-se que estas possuam sistemas individuais de tratamento de efluentes constituída por fossa séptica - filtro anaeróbio.

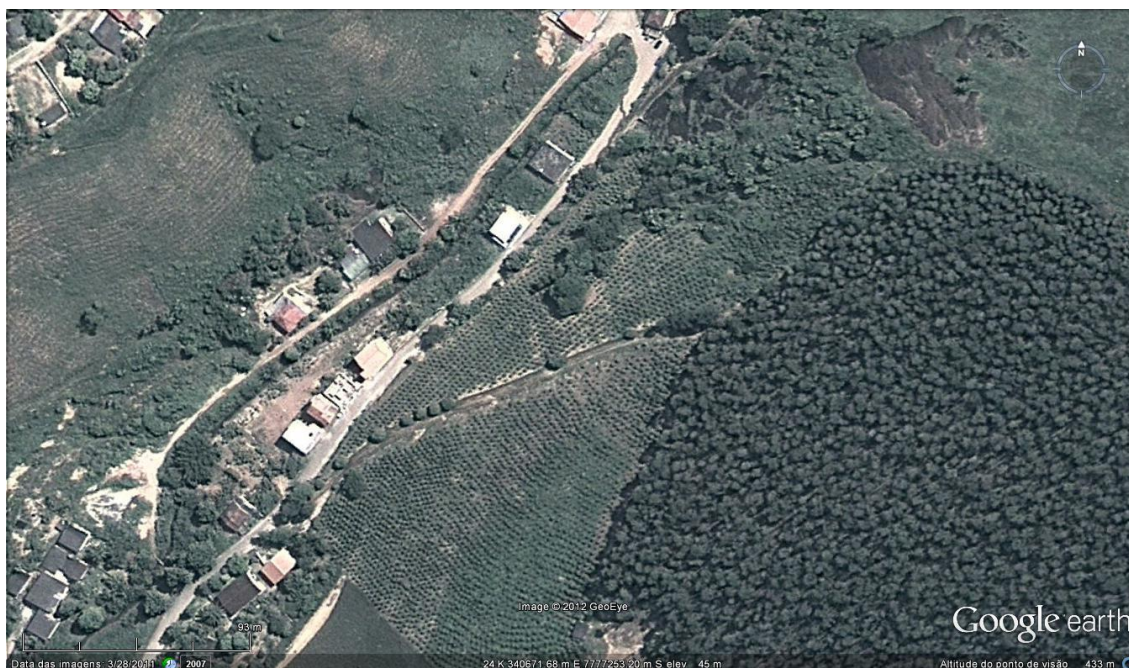
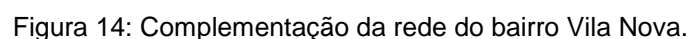


Figura 13: Área do bairro Vila Nova não atendida pela rede coletora projetada.



O bairro Cocal encontra-se localizado na Rodovia Bernardino Monteiro na saída de Santa Leopoldina sentido Santa Teresa. Neste bairro existem aproximadamente 15 casas que não são contempladas com rede coletora de esgotos, conforme apresentado na Figura 15. Foi feito um pré-dimensionamento de um coletor que atendesse estas casas encaminhasse o esgoto para o poço de visita existente PV44, entretanto, devido às características topográficas da região, a proposta da ampliação deste trecho de rede mostrou-se inviável, pois a rede teria uma profundidade muito grande. Portanto, recomenda-se que estas possuam sistemas individuais de tratamento de efluentes constituída por fossa séptica - filtro anaeróbio.



Figura 15: Área do bairro Cocal não atendida pela rede coletora projetada.

7. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO

As elevatórias dimensionadas pelo projeto N° CESAN: B-056-000-90-5-MD-0001 estão dimensionadas para uma vazão superior a obtida no dimensionamento feito por este documento. Essa diferença significativa da vazão é justificada pela revisão da taxa de crescimento populacional adotada por este trabalho, e o valor de consumo de água *per capita* adotado (baseado nos dados micromedidos da CESAN).

A Elevatória de Esgoto Bruto 06 que encaminharia todo o esgoto coletado pela rede coletora à Estação de Tratamento de Esgoto foi eliminada, e foi proposto um interceptor beira-rio que entregará por gravidade todo o esgoto coletado pelo sistema à ETE.

Existe, portanto, a necessidade de verificar o dimensionamento das elevatórias projetadas por aquele documento, a Tabela 17 apresenta os principais dados obtidos pelo dimensionamento que será apresentado no item 7.1.

Tabela 17: Principais dados das novas elevatórias propostas.

Elevatórias	EB1	EB2	EB3	EB4
Vazão de recalque (L/s)	1,65	4,08	2,43	11,63
Diâmetro do poço (m)	1,5	2,5	2,0	3,0
Altura manométrica (m)	12,66	10,36	11,62	13,91

7.1. DIMENSIONAMENTO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO

7.1.1. Poço de Sucção

a. Volume útil

O volume útil do poço de sucção é determinado levando-se em consideração o tempo de ciclo (intervalo entre partidas sucessivas do motor) e a vazão de bombeamento. Este volume é calculado pela equação mostrada a seguir.

$$V_{util} = \frac{Q_a \cdot T}{2}$$

Na qual:

V_{util} é o volume útil do poço de sucção (m³);

Q_a é a vazão máxima afluente ao poço de sucção (m³/s);

T é o tempo de ciclo (s).

b. Volume efetivo

O volume efetivo do poço de sucção é utilizado na determinação do tempo de detenção hidráulica, que segundo a NBR 12.208/1992 deve ser igual à no máximo 30 minutos. O tempo de detenção hidráulica é um parâmetro que deve ser observado, pois o tempo excessivo de permanência do esgoto bruto no poço ocasiona problemas de maus odores devido à liberação de gases, que também danificam os equipamentos.

O volume efetivo do poço de sucção é determinado a partir da equação mostrada, a seguir.

$$V_{\text{efetivo}} = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot H_{\text{média}}}{4}$$

Em que:

V_{efetivo} é o volume efetivo do poço de sucção (m³);

D é o diâmetro do poço de sucção (m);

$H_{\text{média}}$ é a altura média do nível d'água no poço de sucção (m).

A altura média é obtida pela seguinte equação:

$$H_{\text{média}} = \frac{(H_{\text{parada}} + H_{\text{partida}})}{2} - H_{\text{fundodo poço}}$$

$$H_{\text{partida}} = H_{\text{chegada}} - 0,20$$

$$H_{\text{parada}} = H_{\text{partida}} - H_{\text{útil}}$$

$$H_{\text{útil}} = \frac{4 \cdot V_{\text{útil}}}{\pi \cdot D^2}$$

$$H_{\text{fundodo poço}} = H_{\text{parada}} - \text{Rev. mínimo}$$

$$\text{Rev. mínimo} = \text{Subm. mínima} + 0,10$$

Na qual:

H_{partida} é a cota de partida da bomba (m);

H_{parada} é a cota de parada da bomba (m);

H_{chegada} é a cota de chegada do esgoto bruto no poço de sucção (m);

$H_{\text{útil}}$ é a altura útil (m);

$H_{\text{fundodo poço}}$ é a cota do fundo do poço de sucção (m);

$Rev. \text{mínimo}$ é o revestimento mínimo (altura mínima do nível de esgoto) (m);

$Subm. \text{mínimo}$ é a submersão mínima da bomba (especificada pelo fabricante da bomba) (m).

As principais características do poço de sucção das Estações Elevatórias previstas para a Rede Coletora de Esgotos encontram-se apresentadas na Tabela 18.

Tabela 18: Características do poço de sucção das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto.

EEEB	Diâm. poço (m)	$V_{\text{útil}}$ (m³)	$H_{\text{útil}}$ (m)	V_{efetivo} (m³)	Folga (m)	Revest. mín. (m)	Cota do fundo do poço de sucção	Cota de partida	Cota de parada	TDH (min)	Cota terreno - cota fundo	Cota terreno - cota chegada a EB
01	1,5	0,30	0,17	0,60	0,30	0,25	11,282	11,700	11,532	10,7	5,418	4,700
02	2,5	0,73	0,15	1,60	0,30	0,25	12,170	12,570	12,420	11,7	2,697	1,997
03	2,0	0,44	0,14	1,00	0,30	0,25	7,611	8,000	7,861	12,4	5,389	4,700
04	3,0	2,09	0,30	3,66	0,30	0,37	7,334	8,000	7,704	9,4	3,666	2,700

7.1.2. Tubulação de Recalque

Pelo fato do diâmetro de recalque ser hidráulicamente indeterminado, a escolha deste diâmetro foi feita em função da velocidade econômica, a partir da fórmula de Bresse apresentada a seguir.

$$D = K\sqrt{Q}$$

Na qual:

D é o diâmetro (m);

Q é a vazão (m³/s); e,

K é o coeficiente de Bresse.

Este último, o coeficiente de Bresse, é função da velocidade econômica do escoamento da tubulação de recalque (V), conforme a equação:

$$K = \sqrt{\frac{4}{\pi \cdot V}}$$

A fim de evitar a deposição de sólidos na tubulação e a erosão da mesma, a velocidade do escoamento na tubulação de recalque deve ser limitada a 0,6 a 3,0 m/s.

Os materiais previstos para a implantação da Tubulação de Recalque são Tubos e Conexões em Ferro Fundido.

Os diâmetros da tubulação de recalque adotados e os comprimentos desta tubulação de recalque encontram-se apresentados na Tabela 19.

Tabela 19: Diâmetro e comprimento da tubulação de recalque de cada elevatória.

EEEB	Comprimento do recalque (m)	DN Comercial Adotado (mm)
EB1	400	80
EB2	330	80
EB3	225	80
EB4	575	150

7.1.3. Perdas de Carga

A Altura Manométrica corresponde à carga que deve ser vencida pela bomba para deslocar o líquido até um determinado nível. Esta altura equivale ao somatório das seguintes grandezas: altura geométrica, perda de carga localizada e perda de carga distribuída. Conforme apresentado pela equação a seguir.

$$H = H_g + J \cdot L + H_l$$

Na qual:

H é a altura manométrica (m);

H_g é a altura geométrica (m);

L é o comprimento da tubulação de recalque (m);

J é a perda de carga unitária (m/m); e,

H_l é a perda de carga localizada (m).

A perda de carga unitária foi determinada pela Fórmula de Hazen-Williams, mostrada a seguir.

$$J = 10,65 \cdot \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

Em que:

Q é a vazão a ser recalçada (m³/s);

C é o coeficiente de rugosidade (m^{0,367}/s)

D é o diâmetro da tubulação de recalque (m).

Como o material da tubulação utilizada será ferro fundido, o coeficiente de rugosidade utilizado será igual a 130.

A Tabela 20 apresenta as principais grandezas envolvidas na determinação da altura manométrica.

Tabela 20: Grandezas envolvidas na determinação da altura manométrica.

EEEB	Desnível geométrico (m)	Comprimento do recalque (m)	Perda de Carga (m/m)	Altura Manométrica (m)
1	11,718	400	0,0020	12,66
2	6,080	330	0,0107	10,36
3	10,289	255	0,0041	11,62
4	11,666	575	0,0035	13,91

7.1.4. Conjunto de Recalque

A determinação do conjunto de recalque, indispensável ao funcionamento da Elevatória de Esgoto Bruto, necessita do valor da vazão afluente ao poço de sucção e da altura manométrica. A Tabela 21 apresenta a especificação do Conjunto de Recalque a ser utilizado. A curva do conjunto elevatório encontra-se apresentada no Anexo 1 deste relatório.

Tabela 21: Características do conjunto de recalque.

EEEB	Nº de conjuntos	Potência nominal (kW)	Marca e modelo	Rotor (mm)
1	2 (1 oper.+1 reserva)	2,8	DP 3057 MT	
2	2 (1 oper.+1 reserva)	2,8	DP 3057 MT	
3	2 (1 oper.+1 reserva)	2,8	DP 3057 MT	
4	2 (1 oper.+1 reserva)	3,0	NP 3085 SH	

8. MANUAL DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

Este Manual de Manutenção e Operação apresenta as condições gerais de operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário projetado. Os procedimentos de manutenção e operação descritos são propostos no sentido de garantir o funcionamento eficaz do sistema durante o período de vida útil para o qual foi projetado.

8.1. REDE COLETORA DE ESGOTOS

A rede coletora necessita de inspeções periódicas para determinação da necessidade de reparos e limpeza. Ela deve ser limpa quando apresentar assoreamento, que poderá ser verificado através da sondagem de fundo do poço, ou quando apresentar crostas de gordura ou outros materiais.

As equipes necessárias para essa manutenção deverão ser compostas por 2 ou 3 homens treinados com tal finalidade.

Equipamentos empregados:

Chaves para abrir tampão

Picaretas

Varas de sondagem de fundo

Acessórios para sinalização (cavaletes, bandeiras, lampiões)

Lanternas para inspeção noturna

Pás

Cortadores de raízes

Baldes, corda e latões

Varas de aço

Equipamentos mecânicos por jateamento de água ou afins

Equipamentos de segurança individuais (EPI's):

Botas, luvas de borracha, máscaras de proteção, capacete, cinto de segurança.

Todos os serviços de manutenção deverão ser registrados em fichas e mapas apropriados para tal fim.

8.2. INTERCEPTORES

O interceptor, análogo a rede coletora de esgotos, necessita de inspeções periódicas para determinação da necessidade de reparos e limpeza.

As equipes necessárias para essa manutenção deverão ser compostas por 2 ou 3 homens treinados com tal finalidade.

Equipamentos empregados:

- Chaves para abrir tampão
- Picaretas
- Varas de sondagem de fundo
- Acessórios para sinalização (cavaletes, bandeiras, lampiões)
- Lanternas para inspeção noturna
- Pás
- Cortadores de raízes
- Baldes, corda e latões
- Varas de aço
- Equipamentos mecânicos por jateamento de água ou afins

Equipamentos de segurança individuais (EPI's):

Botas, luvas de borracha, máscaras de proteção, capacete, cinto de segurança, corda, e colete salva vidas.

Todos os serviços de manutenção deverão ser registrados em fichas e mapas apropriados para tal fim.

8.3. GRADE RETENTORA DE SÓLIDOS GROSSEIROS

A retenção de sólidos grosseiros será feita pelo gradeamento instalado no poço de inspeção na chegada do fluxo de esgotos ao poço de sucção.

A limpeza do gradeamento será manual, com emprego de rastelo, ancinho e/ou vassoura. O material removido será acondicionado em recipiente apropriado (latões, baldes, recipientes plásticos) e disposto em aterro sanitário.

Em hipótese alguma o material removido das grades poderá ficar exposto por tempo prolongado já que se trata de material repugnante, podendo provocar maus odores e proliferação de insetos e roedores, além de representar sérios riscos à saúde de pessoas que venham a entrar em contato com os mesmos.

Durante a operação de limpeza no gradeamento não haverá necessidade de paralisação dos conjuntos elevatórios. Entretanto, é desejável que as operações de limpeza no gradeamento coincidam com os horários de manutenção preventiva, e com horários de menores vazões.

A frequência de limpeza do gradeamento será no mínimo 1 (uma) vez por dia. Inicialmente, esta será a frequência adotada, podendo haver ajustes à medida que a operação for adquirindo experiência com o sistema.

Durante a limpeza do gradeamento, o operador deverá inspecionar o estado do mesmo e determinar a necessidade de reparos ou substituições, comunicando a ocorrência ao setor responsável.

Equipamentos de segurança individuais (EPI's)

Botas, luvas de borracha, máscaras de proteção, capacete.

8.4. POÇO DE SUCÇÃO

O poço de sucção será limpo quando apresentar assoreamento, ou quando apresentar crostas em suas paredes. O assoreamento será verificado através de sondagem de fundo.

O material removido na limpeza deverá ser destinado a um aterro sanitário.

Equipamentos empregados

Varas de sondagem de fundo, concha de limpeza, escumadeiras, pás, cortadores de raízes, baldes, cordas e latão, varas de aço.

De acordo com a conveniência poderá ser utilizado equipamentos mecânico tipo "Vac-all" ou "Sewer Jet".

Equipamentos de segurança individuais (EPI's)

Botas, luvas de borracha, máscaras de proteção contra gases, capacete, cinto de segurança.

8.5. CONJUNTOS DE RECALQUE

A estação elevatória de esgoto terá sua operação automatizada e, portanto, dispensa a presença constante de operador. A automatização dos comandos será feita através de controladores de nível e dispositivos de alarme.

Em tais condições, a elevatória necessita apenas de inspeção periódica para a limpeza e determinação do estado de conservação e funcionamento de peças, acessórios e equipamentos.

Os conjuntos de recalque compreendem as bombas e os comandos automatizados. Todas as instruções de montagem e de início de operação fornecidas pelo fabricante deverão ser obedecidas. Deverão ser também solicitadas aos fabricantes instruções e programas de manutenção preventiva.

Deverá ser feita uma inspeção periódica da instalação. Inicialmente a inspeção será feita pelo menos uma vez por semana, podendo esta sofrer ajustes necessários ao longo do tempo.

A inspeção visa determinar o estado de conservação das peças, acessórios e equipamentos. Deverão ser observados vazamentos e testados o funcionamento dos registros e válvulas.

Deverão ser observados ruídos e vibrações anormais nos conjuntos motor-bomba. As partes e conexões elétricas também serão inspecionadas com vista à detecção de oxidação nos contatos, e danos em geral.

Todos os serviços de manutenção realizados na elevatória deverão ser registrados em fichas e mapas apropriados para tal fim.

Equipamentos de segurança individuais (EPI's)

Botas, luvas de borracha, máscaras de proteção contra gases, capacete, cinto de segurança.

9. ANEXOS

9.1. PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE

9.1.1. Bacia T1

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.																					
BACIA T1 (INTERCEPTOR EM FERRO FUNDIDO) - LANÇAMENTO NA ETE																					
COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUS (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	B06_001	B06_002	21	13,500	12,500	12,627	12,527	0,873	-0,027	150	0,04762	0,00	0,00	0,0106	0,0123	1,01	1,01	2,14	6,192	0,14	0,14
001-002	B06_002	B06_003	12	12,500	11,000	12,527	12,470	-0,027	-1,470	150	0,12500	0,00	0,00	0,0166	0,0193	1,41	1,41	1,92	13,085	0,11	0,11
001-003	B06_003	B06_004	21	11,000	12,000	12,470	12,370	-1,470	-0,370	150	0,00461	0,00	0,00	0,0272	0,0316	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-004	B06_004	B06_005	51	12,000	11,500	12,370	12,140	-0,370	-0,640	150	0,00461	0,00	0,00	0,0529	0,0614	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-005	B06_005	B06_006	44	11,500	11,300	12,140	11,940	-0,640	-0,640	150	0,00461	0,00	0,00	0,0751	0,0871	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-006	B06_006	B06_007	19	11,300	11,200	11,940	11,850	-0,640	-0,650	150	0,00461	0,00	0,00	0,0847	0,0982	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-007	B06_007	B06_008	9	11,200	10,700	11,850	11,810	-0,650	-1,110	150	0,00461	0,00	0,00	0,0892	0,1035	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-008	B06_008	B06_009	16	10,700	10,660	11,810	11,730	-1,110	-1,070	150	0,00461	0,00	0,00	0,0973	0,1128	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-009	B06_009	B06_010	44	10,660	12,200	11,730	11,530	-1,070	0,670	150	0,00461	0,00	0,00	0,1195	0,1385	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-010	B06_010	B06_011	23	12,200	11,630	11,530	11,320	0,670	0,310	150	0,00461	0,00	0,00	0,1311	0,1519	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-011	B06_011	B06_012	34	11,630	11,000	11,320	11,260	0,310	-0,260	200	0,00168	12,19	12,19	12,3382	12,3618	0,52	0,52	4,58	1,000	0,71	0,71
001-012	B06_012	B06_013	37	11,000	10,600	11,260	11,200	-0,260	-0,600	200	0,00168	0,00	0,00	12,3568	12,3834	0,52	0,52	4,58	1,000	0,71	0,71
001-013	B06_013	B06_014	53	10,600	10,360	11,200	11,110	-0,600	-0,750	200	0,00167	0,00	0,00	12,3835	12,4144	0,52	0,52	4,59	1,000	0,71	0,71
001-014	B06_014	B06_015	46	10,360	10,370	11,110	11,030	-0,750	-0,660	200	0,00167	0,00	0,00	12,4067	12,4413	0,52	0,52	4,59	1,000	0,71	0,71
001-015	B06_015	B06_016	35	10,370	10,710	11,030	10,970	-0,660	-0,260	200	0,00167	0,00	0,00	12,4243	12,4617	0,52	0,52	4,59	1,000	0,71	0,71
001-016	B06_016	B06_017	36	10,710	9,990	10,970	10,910	-0,260	-0,920	200	0,00167	0,00	0,00	12,4424	12,4827	0,52	0,52	4,59	1,000	0,71	0,71
001-017	B06_017	B06_018	57	9,990	10,230	10,910	10,820	-0,920	-0,590	200	0,00167	0,00	0,00	12,4711	12,5160	0,52	0,52	4,59	1,000	0,71	0,72
001-018	B06_018	B06_019	19	10,230	10,020	10,820	10,790	-0,590	-0,770	200	0,00167	0,00	0,00	12,4807	12,5271	0,52	0,52	4,59	1,000	0,71	0,72
001-019	B06_019	B06_020	42	10,020	10,790	10,790	10,720	-0,770	0,070	200	0,00167	0,00	0,00	12,5018	12,5516	0,52	0,52	4,59	1,000	0,72	0,72
001-020	B06_020	B06_021	51	10,790	10,710	10,720	10,630	0,070	0,080	200	0,00166	0,00	0,00	12,5275	12,5814	0,52	0,52	4,59	1,000	0,72	0,72
001-021	B06_021	B06_022	32	10,710	9,830	10,630	10,580	0,080	-0,750	200	0,00166	0,00	0,00	12,5436	12,6001	0,52	0,52	4,59	1,000	0,72	0,72
001-022	B06_022	B06_023	40	9,830	11,170	10,580	10,510	-0,750	0,660	200	0,00166	0,00	0,00	12,5637	12,6235	0,52	0,52	4,6	1,000	0,72	0,72
001-023	B06_023	B06_024	96	11,170	11,000	10,510	10,350	0,660	0,650	200	0,00164	0,29	0,29	12,9020	12,9696	0,52	0,52	4,61	1,000	0,74	0,74
001-024	B06_024	B06_025	94	11,000	11,000	10,350	10,190	0,650	0,810	200	0,00164	0,00	0,00	12,9493	13,0245	0,52	0,52	4,61	1,000	0,74	0,75
001-025	B06_025	B06_026	93	11,000	11,000	10,190	10,040	0,810	0,960	200	0,00164	0,00	0,00	12,9961	13,0788	0,52	0,52	4,61	1,000	0,74	0,75
001-026	B06_026	FIM	35	11,000	15,500	10,040	9,970	0,960	5,530	200	0,00220	0,00	0,00	13,0137	13,0992	0,59	0,59	4,54	1,280	0,66	0,67

9.1.2. Bacia T2

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.

BACIA T2 (INTERCEPTOR EM FERRO FUNDIDO) - LANÇAMENTO NA EEEB-4

COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUSm (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T2_001	T2_002	20	11,000	11,000	10,350	10,258	0,650	0,742	150	0,00461	0	0	0,0158	0,0185	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-002	T2_002	T2_003	17	11,000	11,000	10,258	10,180	0,742	0,820	150	0,00461	0	0	0,0292	0,0342	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-003	T2_003	T2_004	18	11,000	11,000	10,180	10,097	0,820	0,903	150	0,00461	0	0	0,0434	0,0509	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-004	T2_004	T2_005	23	11,000	11,000	10,097	9,991	0,903	1,009	150	0,00461	0	0	0,0615	0,0722	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-005	T2_005	T2_006	17	11,000	11,000	9,991	9,913	1,009	1,087	150	0,00461	0	0	0,0749	0,0879	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-006	T2_006	T2_007	7	11,000	11,000	9,913	9,881	1,087	1,119	150	0,00461	0	0	0,0804	0,0944	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-007	T2_007	T2_008	18	11,000	11,450	9,881	9,798	1,119	1,652	150	0,00461	0	0	0,0946	0,1111	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-008	T2_008	T2_009	24	11,450	11,637	9,798	9,687	1,652	1,950	150	0,00461	0	0	0,1135	0,1333	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-009	T2_009	T2_010	24	11,637	10,940	9,687	9,576	1,950	1,364	150	0,00461	0	0	0,1324	0,1555	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-010	T2_010	T2_011	14	10,940	10,152	9,576	9,502	1,364	0,650	150	0,00529	0	0	0,1434	0,1685	0,46	0,46	2,73	1,118	0,24	0,24
001-011	T2_011	T2_012	9	10,152	10,894	9,501	9,459	0,651	1,435	150	0,00461	0	0	0,1505	0,1768	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-012	T2_012	T2_013	13	10,894	11,174	9,459	9,399	1,435	1,775	150	0,00461	0	0	0,1607	0,1888	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-013	T2_013	T2_014	26	11,174	11,375	9,399	9,279	1,775	2,096	150	0,00461	0	0	0,1812	0,2129	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-014	T2_014	T2_015	43	11,375	11,207	9,279	9,081	2,096	2,126	150	0,00461	0	0	0,2151	0,2527	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-015	T2_015	T2_016	23	11,207	11,567	9,081	8,975	2,126	2,592	150	0,00461	0	0	0,2332	0,2740	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-016	T2_016	T2_017	29	11,567	11,493	8,975	8,841	2,592	2,652	150	0,00461	0	0	0,2561	0,3008	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-017	T2_017	T2_018	60	11,493	11,100	8,841	8,564	2,652	2,536	150	0,00461	0	0	0,3034	0,3563	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-018	T2_018	T2_019	18	11,100	11,050	8,564	8,481	2,536	2,569	150	0,00461	0	0	0,3176	0,3730	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-019	T2_019	T2_020	17	11,050	10,816	8,481	8,403	2,569	2,413	150	0,00461	0	0	0,3310	0,3887	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-020	T2_020	T2_021	31	10,816	11,095	8,403	8,260	2,413	2,835	150	0,00461	0	0	0,3554	0,4174	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-021	T2_021	T2_022	59	11,095	10,113	8,260	7,988	2,835	2,125	150	0,00461	0	0	0,4019	0,4720	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-022	T2_022	FIM	27	10,113	11,200	7,988	7,863	2,125	3,337	150	0,00461	0	0	0,4232	0,4970	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25

9.1.3. Bacia T3

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.

BACIA T3 (INTERCEPTOR EM FERRO FUNDIDO) - LANÇAMENTO NA EEEB-4

COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUS (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T4_001	T4_002	15	13,750	13,700	13,100	13,031	0,650	0,669	150	0,00461	0,4632	0,4632	0,4757	0,4757	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-002	T4_002	T4_003	73	13,700	13,500	13,031	12,694	0,669	0,806	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,5363	0,5363	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-003	T4_003	T4_004	12	13,500	14,600	12,694	12,639	0,806	1,961	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,5463	0,5463	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-004	T4_004	T4_005	47	14,600	13,400	12,639	12,422	1,961	0,978	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,5853	0,5853	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-005	T4_005	T4_006	30	13,400	13,500	12,422	12,284	0,978	1,216	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,6102	0,6102	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-006	T4_006	T4_007	24	13,500	14,500	12,284	12,173	1,216	2,327	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,6301	0,6301	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-007	T4_007	T4_008	19	14,500	13,615	12,173	12,085	2,327	1,530	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,6459	0,6459	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-008	T4_008	T4_009	56	13,615	13,000	12,085	11,827	1,530	1,173	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,6924	0,6924	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-009	T4_009	T4_010	40	13,000	12,900	11,827	11,643	1,173	1,257	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,7256	0,7256	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-010	T4_010	T4_011	76	12,900	12,375	11,643	11,293	1,257	1,082	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,7887	0,7887	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-011	T4_011	T4_012	77	12,375	12,213	11,293	10,938	1,082	1,275	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,8526	0,8526	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-012	T4_012	T4_013	35	12,213	12,000	10,938	10,777	1,275	1,223	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,8817	0,8817	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-013	T4_013	T4_014	20	12,000	11,900	10,777	10,685	1,223	1,215	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,8983	0,8983	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-014	T4_014	T4_015	51	11,900	12,000	10,685	10,450	1,215	1,550	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,9406	0,9406	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-015	T4_015	T4_016	53	12,000	11,554	10,450	10,206	1,550	1,348	150	0,00461	0,0000	0,0000	0,9846	0,9846	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-016	T4_016	T4_017	51	11,554	11,500	10,206	9,971	1,348	1,529	150	0,00461	0,0000	0,0000	1,0269	1,0269	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-017	T4_017	T4_018	58	11,500	10,884	9,971	9,704	1,529	1,180	150	0,00461	0,0000	0,0000	1,0750	1,0750	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-018	T4_018	T4_019	18	10,884	11,500	9,704	9,621	1,180	1,879	150	0,00461	0,0000	0,0000	1,0899	1,0899	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-019	T4_019	T4_020	34	11,500	10,500	9,621	9,464	1,879	1,036	150	0,00461	0,0000	0,0000	1,1181	1,1181	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-020	T4_020	FIM	32	10,500	11,200	9,464	9,316	1,036	1,884	150	0,00461	0,0000	0,0000	1,1447	1,1447	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.

BACIA T3 (TUBULAÇÃO EM PVC) - LANÇAMENTO NO PV T3_001

COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (M)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUS (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	PV001	PV002	72	26	22	24,95	20,95	1,05	1,05	150	0,05556	0	0	0,0598	0,0598	1,21	1,21	2,02	6,045	0,12	0,12
001-002	PV002	PV003	62	22	18,65	20,949	17,599	1,051	1,051	150	0,05403	0	0	0,1113	0,1113	1,19	1,19	2,03	5,916	0,12	0,12
001-003	PV003	PV004	34	18,65	18,4	17,588	17,339	1,062	1,061	150	0,00732	0	0	0,1395	0,1395	0,59	0,59	2,53	1,251	0,2	0,2
001-004	PV004	PV005	73	18,4	17	17,339	15,95	1,061	1,05	150	0,01903	0	0	0,2001	0,2001	0,83	0,83	2,28	2,632	0,16	0,16
001-005	PV005	PV006	80	17	16,85	15,936	15,705	1,064	1,145	150	0,00289	0	0	0,2665	0,2665	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-006	PV006	PV007	45	16,85	16,8	15,705	15,575	1,145	1,225	150	0,00289	0	0	0,3039	0,3039	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-007	PV007	PV008	78	16,8	16,778	15,575	15,35	1,225	1,428	150	0,00289	0	0	0,3686	0,3686	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-008	PV008	PV009	71	16,778	16,9	15,35	15,145	1,428	1,755	150	0,00289	0	0	0,4275	0,4275	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-009	PV009	PV010	32	16,9	16,945	15,145	15,052	1,755	1,893	150	0,00289	0	0	0,4541	0,4541	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-010	PV010	FIM	11	16,945	16	15,052	14,95	1,893	1,05	150	0,00927	0	0	0,4632	0,4632	0,64	0,64	2,47	1,504	0,19	0,19

9.1.4. Bacia T4

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.																					
BACIA T4 (INTERCEPTOR EM FERRO FUNDIDO) - LANÇAMENTO NA EEEB-4																					
COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUS (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T4_001	T4_002	78	26,400	23,500	25,750	22,850	0,650	0,650	150	0,03718	0	0	0,0647	0,0647	0,92	0,92	2,2	5,110	0,15	0,15
001-002	T4_002	T4_003	78	23,500	21,500	22,848	20,848	0,652	0,652	150	0,02564	0	0	0,1294	0,1294	0,81	0,81	2,3	3,828	0,16	0,16
001-003	T4_003	T4_004	71	21,500	21,000	20,839	20,341	0,661	0,659	150	0,00701	0	0	0,1883	0,1883	0,51	0,51	2,65	1,394	0,22	0,22
001-004	T4_004	T4_005	77	21,000	21,500	20,337	19,982	0,663	1,518	150	0,00461	0	0	0,2522	0,2522	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-005	T4_005	T4_006	23	21,500	21,000	19,982	19,876	1,518	1,124	150	0,00461	0	0	0,2713	0,2713	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-006	T4_006	T4_007	24	21,000	21,000	19,876	19,765	1,124	1,235	150	0,00461	0	0	0,2912	0,2912	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-007	T4_007	T4_008	78	21,000	21,000	19,765	19,405	1,235	1,595	150	0,00461	0	0	0,3559	0,3559	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-008	T4_008	T4_009	21	21,000	20,500	19,405	19,308	1,595	1,192	150	0,00461	0	0	0,3733	0,3733	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-009	T4_009	T4_010	18	20,500	14,920	19,308	14,270	1,192	0,650	150	0,27989	0	0	0,3882	0,3882	1,87	1,87	1,76	24,420	0,09	0,09
001-010	T4_010	T4_011	56	14,920	14,500	14,251	13,831	0,669	0,669	150	0,00750	0	0	0,4347	0,4347	0,52	0,52	2,63	1,469	0,22	0,22
001-011	T4_011	T4_012	73	14,500	14,200	13,827	13,490	0,673	0,710	150	0,00461	0	0	0,4953	0,4953	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-012	T4_012	T4_013	74	14,200	11,500	13,490	10,850	0,710	0,650	150	0,03568	0	0	0,5567	0,5567	0,91	0,91	2,21	4,949	0,15	0,15
001-013	T4_013	T4_014	52	11,500	11,500	10,835	10,595	0,665	0,905	150	0,00461	0	0	0,5999	0,5999	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-014	T4_014	T4_015	41	11,500	11,800	10,595	10,406	0,905	1,394	150	0,00461	0	0	0,6339	0,6339	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-015	T4_015	T4_016	71	11,800	11,700	10,406	10,079	1,394	1,621	150	0,00461	0	0	0,6928	0,6928	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-016	T4_016	T4_017	72	11,700	11,600	10,079	9,747	1,621	1,853	150	0,00461	0	0	0,7526	0,7526	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-017	T4_017	T4_018	35	11,600	11,500	9,747	9,586	1,853	1,914	150	0,00461	0	0	0,7817	0,7817	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-018	T4_018	FIM	46	11,500	10,500	9,586	9,374	1,914	1,126	150	0,00461	0	0	0,8199	0,8199	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25

9.1.5. Bacia T5

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.																					
BACIA T5B REDE ENTERRADA (TUBULAÇÃO EM PVC) - LANÇAMENTO NO PV T6-007																					
COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUS (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T5B_001	T5B_002	33	72,039	72,538	70,989	70,894	1,050	1,644	150	0,00289	0	0	0,0274	0,0274	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-002	T5B_002	T5B_003	50	72,538	72,770	70,894	70,749	1,644	2,021	150	0,00289	0	0	0,0689	0,0689	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-003	T5B_003	T5B_004	31	72,770	72,444	70,749	70,659	2,021	1,785	150	0,00289	0	0	0,0946	0,0946	0,43	0,43	2,8	0,6	0,25	0,25
001-004	T5B_004	FIM	30	72,444	70,000	70,659	68,950	1,785	1,050	150	0,05697	0	0	0,1195	0,1195	1,22	1,22	2,02	6,164	0,12	0,12

9.1.6. Bacia T6

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.

BACIA T6 - LANÇAMENTO NO PV 89 EXISTENTE

COLETO R	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUSm (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIV A (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T6_001	T6_002	61	71,500	71,200	71,560	71,280	-0,060	-0,080	150	0,00461	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-002	T6_002	T6_003	42	71,200	68,500	71,280	71,060	-0,080	-2,560	150	0,00521	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,46	2,74	1,105	0,24	0,24
001-003	T6_003	T6_004	18	68,500	69,700	71,060	70,760	-2,560	-1,060	150	0,01667	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,70	2,41	2,739	0,18	0,18
001-004	T6_004	T6_005	18	69,700	69,000	70,760	70,460	-1,060	-1,460	150	0,01667	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,70	2,41	2,739	0,18	0,18
001-005	T6_005	T6_006	34	69,000	68,500	70,460	69,760	-1,460	-1,260	150	0,01176	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,61	2,50	2,087	0,2	0,2
001-006	T6_006	T6_007	20	68,500	68,937	69,760	69,760	-1,260	-0,823	150	0,01490	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,67	2,44	2,509	0,18	0,18
001-007	T6_007	T6_008	15	68,937	68,000	69,760	69,060	-0,823	-1,060	150	0,04667	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	2,15	6,096	0,14	0,14
001-008	T6_008	T6_009	45	68,000	67,500	69,060	68,060	-1,060	-0,560	150	0,02222	0,00	0,00	0,50	0,50	0,77	0,77	2,33	3,425	0,17	0,17
001-009	T6_009	T6_010	54	67,500	60,000	68,060	61,060	-0,560	-1,060	150	0,12956	0,00	0,00	0,50	0,50	1,43	1,43	1,92	13,454	0,11	0,11
001-010	T6_010	T6_011	49	60,000	52,500	61,060	53,560	-1,060	-1,060	150	0,15306	0,00	0,00	0,50	0,50	1,51	1,51	1,88	15,307	0,11	0,11
001-011	T6_011	T6_012	48	52,500	48,400	52,560	48,460	-0,060	-0,060	150	0,08542	0,00	0,00	0,50	0,50	1,23	1,23	2,01	9,743	0,12	0,12
001-012	T6_012	T6_013	50	48,400	45,200	48,460	45,260	-0,060	-0,060	150	0,06396	0,00	0,00	0,50	0,50	1,12	1,12	2,07	7,785	0,13	0,13
001-013	T6_013	T6_014	42	45,200	44,156	45,250	44,210	-0,050	-0,054	150	0,02483	0,00	0,00	0,50	0,50	0,80	0,80	2,30	3,734	0,16	0,16
001-014	T6_014	T6_015	49	44,156	44,100	44,200	43,970	-0,044	0,130	150	0,00461	0,00	0,00	0,50	0,50	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-015	T6_015	T6_016	49	44,100	44,150	43,970	43,750	0,130	0,400	150	0,00461	0,00	0,00	0,50	0,50	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-016	T6_016	T6_017	40	44,150	44,000	43,750	43,560	0,400	0,440	150	0,00461	0,00	0,00	0,50	0,50	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-017	T6_017	T6_018	62	44,000	43,500	43,560	43,280	0,440	0,220	150	0,00461	0,00	0,00	0,50	0,50	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-018	T6_018	T6_019	40	43,500	43,350	43,280	43,090	0,220	0,260	150	0,00461	0,00	0,00	0,50	0,50	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-019	T6_019	T6_020	57	43,350	39,260	43,090	39,060	0,260	0,200	150	0,07074	0,00	0,00	0,50	0,50	1,16	1,16	2,05	8,418	0,13	0,13
001-020	T6_020	FIM	7	39,260	39,574	39,060	38,560	0,200	1,014	150	0,07143	0,00	0,00	0,50	0,50	1,16	1,16	2,05	8,481	0,13	0,13

9.1.7. Bacia T7

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.																					
BACIA T7 (INTERCEPTOR EM FERRO FUNDIDO) - LANÇAMENTO NA EEEB-01																					
COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUSm (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T7_001	T7_002	14	21,50	21,40	21,950	21,850	-0,450	-0,450	150	0,00714	0	0	0,0116	0,0116	0,52	0,52	2,64	1,414	0,22	0,22
001-002	T7_002	T7_003	20	21,40	21,30	21,850	21,750	-0,450	-0,450	150	0,00500	0	0	0,0282	0,0282	0,45	0,45	2,75	1,07	0,24	0,24
001-003	T7_003	T7_004	13	21,30	20,50	21,750	20,950	-0,450	-0,450	150	0,06131	0	0	0,0390	0,039	1,1	1,1	2,08	7,534	0,13	0,13
001-004	T7_004	T7_005	26	20,50	20,17	20,940	20,610	-0,440	-0,439	150	0,01265	0	0	0,0606	0,0606	0,63	0,63	2,48	2,209	0,19	0,19
001-005	T7_005	T7_006	21	20,17	20,10	20,600	20,510	-0,429	-0,410	150	0,00461	0	0	0,0780	0,078	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-006	T7_006	T7_007	21	20,10	19,04	20,510	19,490	-0,410	-0,451	150	0,04848	0	0	0,0954	0,0954	1,01	1,01	2,14	6,279	0,14	0,14
001-007	T7_007	T7_008	18	19,04	18,55	19,490	18,990	-0,451	-0,445	150	0,02744	0	0	0,1103	0,1103	0,83	0,83	2,28	4,036	0,16	0,16
001-008	T7_008	T7_009	42	18,55	18,32	18,980	18,750	-0,435	-0,435	150	0,00540	0	0	0,1452	0,1452	0,47	0,47	2,73	1,136	0,24	0,24
001-009	T7_009	T7_010	38	18,32	16,72	18,750	17,170	-0,435	-0,455	150	0,04179	0	0	0,1767	0,1767	0,96	0,96	2,17	5,595	0,14	0,14
001-010	T7_010	T7_011	30	16,72	15,75	17,160	16,200	-0,445	-0,447	150	0,03207	0	0	0,2016	0,2016	0,88	0,88	2,24	4,555	0,15	0,15
001-011	T7_011	T7_012	32	15,75	15,65	16,190	16,040	-0,437	-0,387	150	0,00461	0	0	0,2282	0,2282	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-012	T7_012	T7_013	52	15,65	15,50	16,040	15,800	-0,387	-0,300	150	0,00461	0	0	0,2714	0,2714	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-013	T7_013	T7_014	37	15,50	15,18	15,800	15,630	-0,300	-0,449	150	0,00461	0	0	0,3021	0,3021	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-014	T7_014	T7_015	49	15,18	15,01	15,630	15,400	-0,449	-0,390	150	0,00461	0	0	0,3428	0,3428	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-015	T7_015	T7_016	21	15,01	15,00	15,400	15,310	-0,390	-0,310	150	0,00461	0	0	0,3602	0,3602	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-016	T7_016	T7_017	45	15,00	14,90	15,310	15,100	-0,310	-0,196	150	0,00461	0	0	0,3976	0,3976	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-017	T7_017	T7_018	10	14,90	15,20	15,100	15,050	-0,196	0,150	150	0,00461	0	0	0,4059	0,4059	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-018	T7_018	FIM	43	15,20	16,00	15,050	14,850	0,150	1,150	150	0,00461	0	0	0,4416	0,4416	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25

9.1.8. Bacia T8

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.																					
BACIA T8 (INTERCEPTOR EM FERRO FUNDIDO) - LANÇAMENTO NA EEEB-3																					
COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUS (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T8_001	T8_002	67	18,000	17,500	18,250	17,750	-0,250	-0,250	150	0,00746	0	0	0,0556	0,0556	0,52	0,52	2,63	1,463	0,22	0,22
001-002	T8_002	T8_003	77	17,500	16,500	17,750	16,750	-0,250	-0,250	150	0,01299	0	0	0,1195	0,1195	0,64	0,64	2,48	2,255	0,19	0,19
001-003	T8_003	T8_004	66	16,500	16,000	16,750	16,250	-0,250	-0,250	150	0,00758	0	0	0,1743	0,1743	0,53	0,53	2,63	1,481	0,22	0,22
001-004	T8_004	FIM	6	16,000	16,500	16,240	16,210	-0,240	0,290	150	0,00461	0	0	0,1793	0,1793	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25

9.1.9. Bacia T9

DADOS FINAIS DA REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTA LEOPOLDINA-ES.

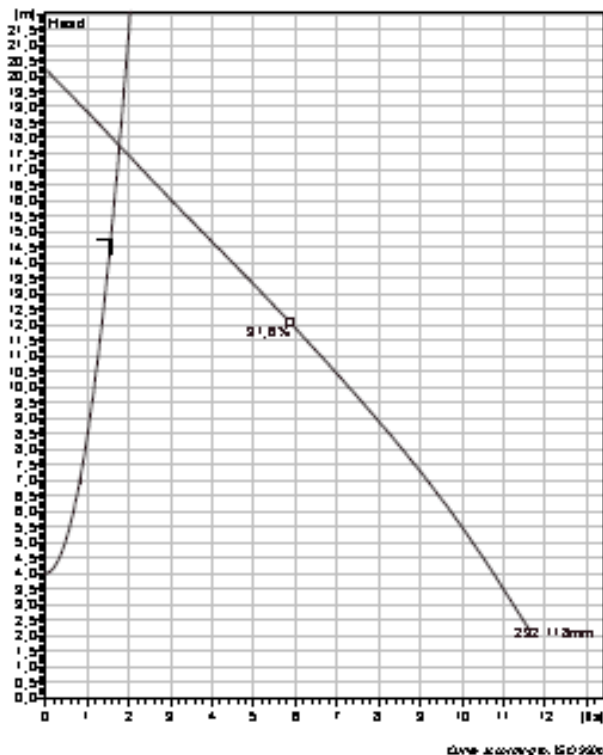
BACIA T9 (INTERCEPTOR EM FERRO FUNDIDO) - LANÇAMENTO NA EEEB-3

COLETOR	PV MONT	PV JUS	COMP (m)	CT MONT (m)	CT JUS (m)	CC MONT (m)	CC JUS (m)	PROF MONT (m)	PROF JUS (m)	DIAM (mm)	DECLIV (m/m)	Q CON INI (L/s)	Q CON FIM (L/s)	VAZÃO INI (L/s)	VAZÃO FIM (L/s)	VEL INI (m/s)	VEL FIM (m/s)	VEL CRI (m/s)	TRATIVA (Pa)	LAM INI (%)	LAM FIM (%)
001-001	T8_001	T8_002	49	13,00	12,50	14,000	13,500	-1,000	-1,004	150	0,01029	0	0	0,0407	0,0407	0,59	0,59	2,54	1,880	0,2	0,2
001-002	T8_002	T8_003	39	12,50	12,30	13,490	13,290	-0,994	-0,990	150	0,00503	0	0	0,0731	0,0731	0,46	0,46	2,75	1,075	0,24	0,24
001-003	T8_003	T8_004	22	12,30	12,00	13,290	13,000	-0,990	-1,000	150	0,01336	0	0	0,0914	0,0914	0,64	0,64	2,47	2,305	0,19	0,19
001-004	T8_004	T8_005	21	12,00	11,64	13,000	12,640	-1,000	-1,002	150	0,01724	0	0	0,1088	0,1088	0,7	0,7	2,4	2,811	0,18	0,18
001-005	T8_005	T8_006	39	11,64	11,05	12,640	12,050	-1,002	-0,998	150	0,01503	0	0	0,1412	0,1412	0,67	0,67	2,44	2,526	0,18	0,18
001-006	T8_006	T8_007	48	11,05	10,86	12,040	11,820	-0,988	-0,958	150	0,00461	0	0	0,181	0,181	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-007	T8_007	T8_008	22	10,86	10,61	11,820	11,610	-0,958	-0,997	150	0,00945	0	0	0,1993	0,1993	0,57	0,57	2,56	1,760	0,21	0,21
001-008	T8_008	T8_009	48	10,61	10,42	11,610	11,390	-0,997	-0,967	150	0,00461	0	0	0,2391	0,2391	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-009	T8_009	T8_010	17	10,42	10,11	11,390	11,110	-0,967	-1,005	150	0,01653	0	0	0,2532	0,2532	0,69	0,69	2,41	2,721	0,18	0,18
001-010	T8_010	T8_011	10	10,11	10,60	11,100	11,050	-0,995	-0,450	150	0,00461	0	0	0,2615	0,2615	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-011	T8_011	T8_012	12	10,60	11,30	11,050	10,990	-0,450	0,310	150	0,00461	0	0	0,2715	0,2715	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25
001-012	T8_012	FIM	12	11,30	13,00	10,990	10,940	0,310	2,060	150	0,00461	0	0	0,2815	0,2815	0,44	0,44	2,77	1,004	0,25	0,25

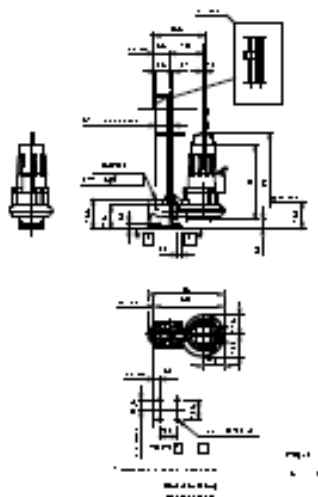
9.2. CURVAS DAS BOMBAS

EEEB-01

DP 3057 MT 3~ 232 Technical specification



Installation: P- Semi permanent Wet



General

Impeller

Impeller material	Gray cast iron
Impeller diameter	43 mm
Impeller diameter	113 mm
Number of blades	6
	24 mm

Motor

Model P	DP3057 MT 3~ 232-232-232
Shaft variant	
Frequency	50 Hz
Rated voltage	230 V
Number of poles	2
Phase	3~
Rated power	2.32 kW
Rated current	11 A
Starting current	0 A
Rated speed	56,300 rpm
Power factor	
11 L load	0.87
23 L load	0.89
112 L load	0.92
Efficiency	
11 L load	78.5 %
23 L load	81.0 %
112 L load	81.5 %

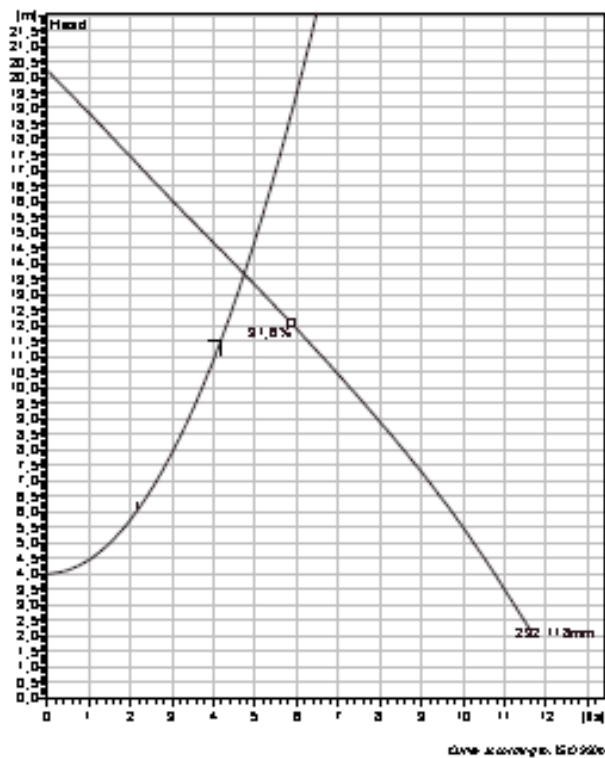
Configuration

Project	Project ID	Created by	Created on	Last update
			20-12-2016	

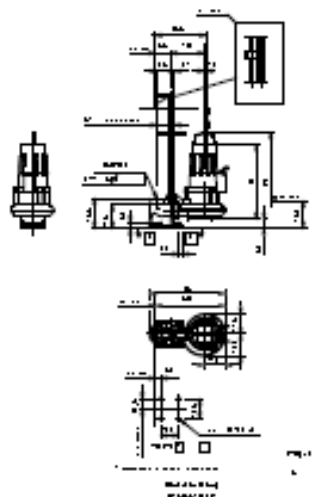
EEEB-02

DP 3057 MT 3~ 232

Technical specification



Installation: P- Semi permanent Wet



General

Impeller

Impeller material	Grey cast iron
Inlet diameter	43 mm
Impeller diameter	113 mm
Number of blades	8
	24 mm

Motor

Motor P	03057 / 31 13-10-232-K1
Motor variant	
Frequency	60 Hz
Rated voltage	200 V
Number of poles	2
Phases	3~
Rated power	2.32 kW
Rated current	12 A
Starting current	52 A
Rated speed	50,00 1/s
Power factor	
111 Load	0,92
984 Load	0,90
112 Load	0,84
Efficiency	
111 Load	78,0 %
984 Load	80,5 %
112 Load	82,5 %

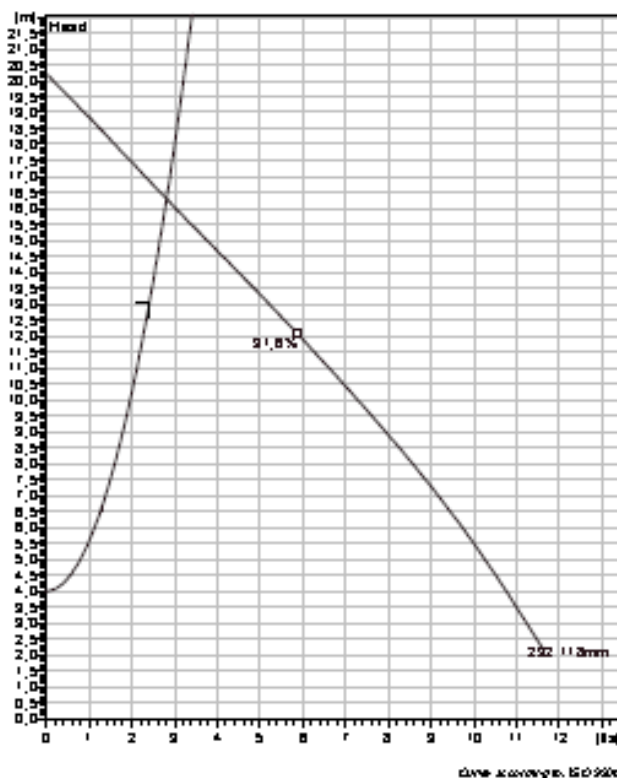
Configuration

Project	Project ID	Created by	Created on	Last update
			20-12-2018	

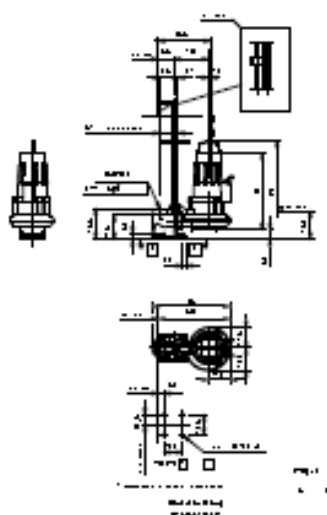
EEEB-3

DP 3057 MT 3~ 232

Technical specification



Installation: P- Semi permanent V&Vt



General

Impeller

Impeller material	Grey cast iron
Impeller diameter	43 mm
Impeller diameter	112 mm
Number of blades	8
	24 mm

Motor

Model P	0905 F / 31 15-16-232-44
Speed variant	
Frequency	60 Hz
Rated voltage	230 V
Number of poles	2
Phase	3~
Rated power	2,39 kW
Rated current	11 A
Starting current	0 A
Rated speed	36,42 1/s
Power factor	
11 L load	0,87
24 L load	0,82
112 L load	0,72
Efficiency	
11 L load	79,0 %
24 L load	81,5 %
112 L load	81,5 %

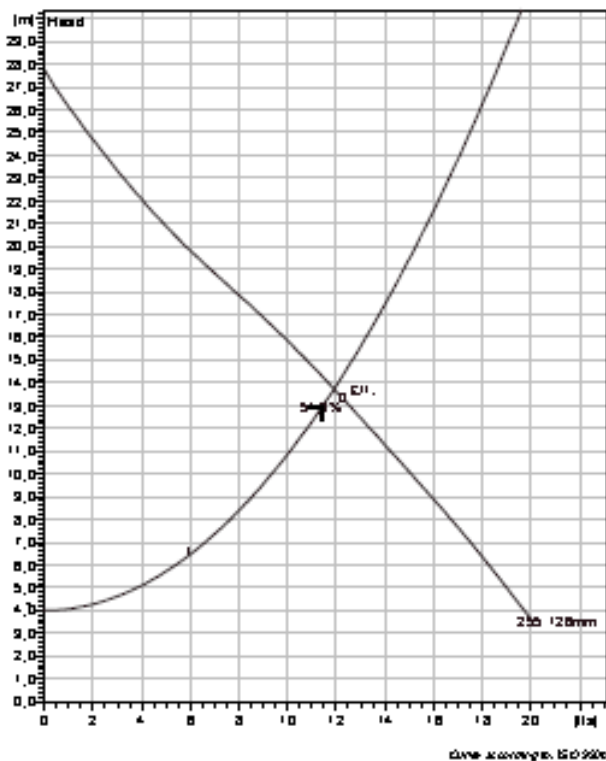
Configuration

Project	Project ID	Created by	Created on	Last update
			2012-03-12	

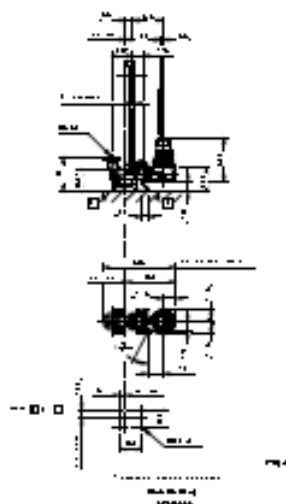
EEEB-04

NP 3085 SH 3~ 255

Technical specification



Installation: P- Semi permanent Wet



General

Impeller

Impeller material	Gray cast iron
Inlet diameter	30 mm
Impeller diameter	125 mm
Number of blades	2

Motor

Motor P	180005 / 80 15-05-2 AL-44
Motor variant	
Frequency	50 Hz
Rated voltage	230 V
Number of poles	2
Phases	3~
Rated power	2.55 kW
Rated current	10 A
Starting current	62 A
Rated speed	58,92 1/s
Power factor	
1) 1 Load	0.88
2) 4 Load	0.91
1) 2 Load	0.88
Efficiency	
1) 1 Load	80.5 %
2) 4 Load	82.0 %
1) 2 Load	82.0 %

Configuration

Project	Project ID	Created by	Created on	Last update
			20-12-13	

9.3. RELAÇÕES DE DESENHOS

ITEM	CODIFICAÇÃO ARCADIS	CODIFICAÇÃO CESAN	TÍTULO
1	0876.DS.099.H.0001	C-056-000-99-5-XX-0001	Ampliação da Rede Coletora de Esgotos-Planta da Rede Coletora do Bairro Funil
2	0876.DS.099.H.0002	C-056-000-99-5-XX-0002	Ampliação da Rede Coletora de Esgotos-Planta e Perfil da Rede Coletora do Bairro Vila Nova
3	0876.DS.099.H.0003	C-056-000-99-5-XX-0003	Ampliação da Rede Coletora de Esgotos-Planta e Perfil da Rede Coletora do Bairro Funil
4	0876.DS.099.H.0004	C-056-000-99-5-XX-0004	EEEB-1-Planta de Urbanização-Vista A e Planta de Situação.
5	0876.DS.099.H.0005	C-056-000-99-5-XX-0005	EEEB-1-Planta Baixa-Detalhes: Gradeamento, Detalhe típico e Grade de Piso.
6	0876.DS.099.H.0006	C-056-000-99-5-XX-0006	EEEB-1-Vista Superior, Corte BB', CC' e Detalhe B.
7	0876.DS.099.H.0007	C-056-000-99-5-XX-0007	EEEB-1-Cortes AA', DD' e Detalhe da Entrada de água
8	0876.DS.099.H.0008	C-056-000-99-5-XX-0008	EEEB-1-Detalhes: Tampas Tipo 1, 2 e 3; Ponto d' Água, Guarda-Corpo e Lista de Material.
9	0876.DS.099.H.0009	C-056-000-99-5-XX-0009	EEEB-3-Planta de Urbanização, Vista A e Planta de Situação.
10	0876.DS.099.H.0010	C-056-000-99-5-XX-0010	EEEB-3-Planta Baixa, Detalhe do Gradeamento, Detalhe típico e Grade de Piso.
11	0876.DS.099.H.0011	C-056-000-99-5-XX-0011	EEEB-3-Vista Superior, Corte BB' e CC'-Detalhe B.
12	0876.DS.099.H.0012	C-056-000-99-5-XX-0012	EEEB-3-Cortes AA', DD'-Detalhe da Entrada de Água.
13	0876.DS.099.H.0013	C-056-000-99-5-XX-0013	EEEB-3-Detalhes: Tampas Tipo 1, 2 e 3; Alimentação d' Água, Guarda-Corpo e Lista de Material.
14	0876.DS.099.H.0014	C-056-000-99-5-XX-0014	EEEB-4-Planta de Urbanização-Vista A e Planta de Situação.
15	0876.DS.099.H.0015	C-056-000-99-5-XX-0015	EEEB-4-Planta Baixa-Detalhe do Gradeamento-Detalhe típico-Grade de Piso.
16	0876.DS.099.H.0016	C-056-000-99-5-XX-0016	EEEB-4-Vista Superior E Corte CC'
17	0876.DS.099.H.0017	C-056-000-99-5-XX-0017	EEEB-4-Cortes AA', BB' E DD'
18	0876.DS.099.H.0018	C-056-000-99-5-XX-0018	EEEB-4-Detalhes: Tampas, Entrada de água, Guarda-Corpo e Lista de Material.
19	0876.DS.099.H.0019	B-056-000-94-5-XX-0024	Projeto Hidráulico - Planta de Integração
20	0876.DS.099.H.0020	B-056-000-94-5-XX-0025	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (01/12)
21	0876.DS.099.H.0021	B-056-000-94-5-XX-0026	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (02/12)
22	0876.DS.099.H.0022	B-056-000-94-5-XX-0027	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (03/12)
23	0876.DS.099.H.0023	B-056-000-94-5-XX-0028	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (04/12)
24	0876.DS.099.H.0024	B-056-000-94-5-XX-0029	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (05/12)
25	0876.DS.099.H.0025	B-056-000-94-5-XX-0030	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (06/12)
26	0876.DS.099.H.0026	B-056-000-94-5-XX-0031	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (07/12)
27	0876.DS.099.H.0027	B-056-000-94-5-XX-0032	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (08/12)
28	0876.DS.099.H.0028	B-056-000-94-5-XX-0033	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (09/12)
29	0876.DS.099.H.0029	B-056-000-94-5-XX-0034	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (10/12)
30	0876.DS.099.H.0030	B-056-000-94-5-XX-0035	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (11/12)
31	0876.DS.099.H.0031	B-056-000-94-5-XX-0036	Projeto Hidráulico - Planta rede coletora de esgotos (12/12)
32	0876.DS.099.H.0032	B-056-000-94-5-XX-0037	Projeto Hidráulico - Detalhes da rede coletora e do interceptor (01/02)
33	0876.DS.099.H.0033	B-056-000-94-5-XX-0038	Projeto Hidráulico - Detalhes do interceptor (02/02)
34	0876.DS.099.H.0034	B-056-000-94-5-XX-0039	Projeto Hidráulico - Perfis (01/07)
35	0876.DS.099.H.0035	B-056-000-94-5-XX-0040	Projeto Hidráulico - Perfis (02/07)
36	0876.DS.099.H.0036	B-056-000-94-5-XX-0041	Projeto Hidráulico - Perfis (03/07)

37	0876.DS.099.H.0037	B-056-000-94-5-XX-0042	Projeto Hidráulico - Perfis (04/07)
38	0876.DS.099.H.0038	B-056-000-94-5-XX-0043	Projeto Hidráulico - Perfis (05/07)
39	0876.DS.099.H.0039	B-056-000-94-5-XX-0044	Projeto Hidráulico - Perfis (06/07)
40	0876.DS.099.H.0040	B-056-000-94-5-XX-0045	Projeto Hidráulico - Perfis (07/07)
41	0876.DS.099.H.0041	B-056-000-92-5-XX-0001	Projeto Hidráulico - EEEB-02 - Planta de Urbanização-Vista A e Planta de Situação
42	0876.DS.099.H.0042	B-056-000-92-5-XX-0002	Projeto Hidráulico - EEEB-02 - Planta Baixa-Detalhes: Gradeamento, Detalhe típico e Grade de Piso
43	0876.DS.099.H.0043	B-056-000-92-5-XX-0003	Projeto Hidráulico - EEEB-02 - Vista Superior, Corte BB', CC' e Detalhe B
44	0876.DS.099.H.0044	B-056-000-92-5-XX-0004	Projeto Hidráulico - EEEB-02 - Cortes AA', DD' e Detalhe da Entrada de água
45	0876.DS.099.H.0045	B-056-000-92-5-XX-0005	Projeto Hidráulico - EEEB-02 - Detalhes: Tampas Tipo 1, 2 e 3; Ponto d'Água, Guarda-Corpo e Lista de Material