



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL



MODELAGEM TÉCNICA

Estudos de Engenharia, Ambiental e Social

- 1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO**
- 2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ATUAL**

Volume 40 – Ladário





**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	9
1.1 Caracterização Geral do Município.....	9
1.2 Características dos Meios Físico e Biótico.....	9
1.2.1 Clima	9
1.2.2 Geologia	9
1.2.3 Hidrografia.....	9
1.2.4 Vegetação	10
1.3 Aspectos Econômicos.....	10
1.3.1 Atividade Econômica	10
1.3.2 Produto Interno Bruto.....	10
1.4 Aspectos Sociais.....	11
1.4.1 Indicadores de Desenvolvimento Humano	11
1.4.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).....	11
1.4.3 Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).....	11
2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	13
2.1 Bacias de Esgotamento	13
2.1.1 Principais informações e indicadores do SES de Ladário	14
2.1.2 Bairros Atendidos	16
2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais	16
2.2.1 Redes Coletoras.....	16
2.2.2 Ligações Prediais	17
2.3 Interceptores e Emissários.....	18
2.4 Estações Elevatórias / Linhas de Recalque	18
2.4.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto 101 - Mangueiral	19



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

2.4.2	Estação Elevatória de Esgoto Bruto 102 – Fernandes Vieira	21
2.4.3	Estação Elevatória de Esgoto Bruto 103 – Porto de Ladário	24
2.4.4	Estação Elevatória de Esgoto Bruto 104 – SEAC	26
2.4.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – ETE SEAC.....	29
2.5	Estação de Tratamento de Esgoto.....	31
2.5.1	ETE 101 - SEAC	31
2.5.1.1	Tratamento Preliminar	32
2.5.1.2	Tratamento Primário	38
2.5.1.3	Pós-Tratamento.....	41
2.5.1.4	Desinfecção	41
2.5.1.5	Tratamento de Lodo e Destino Final	41
2.5.1.6	Estruturas Auxiliares	42
2.5.1.7	Telemetria / Automação	44
2.5.1.8	Urbanização e Fechamento de área	44
2.5.1.9	Informações Operacionais	45
2.5.1.10	Eficiência do Tratamento	46
2.5.2	ETE Desativada	49
2.6	Corpo Receptor.....	49
2.7	Aterro Sanitário Utilizado	50
2.8	Licenciamento Ambiental	50
2.9	Economias	51
2.10	Volumes de Esgoto Faturado.....	52
2.11	Programa de Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto	52
2.12	Pontos críticos no Sistema de Coleta de Esgoto	52
2.13	Serviços de Manutenção na Rede Coletora e nos Ramais Prediais	52
2.14	População Atendida.....	53
2.15	Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente	53



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

2.16	Obras em Andamento	54
3.	ANEXOS	55
3.1	Anexo 1	55
3.2	Anexo 2	56



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Informações Sistema de Esgotamento Sanitário de Ladário	15
Quadro 2: Indicadores Sistema de Esgotamento Sanitário de Ladário	16
Quadro 3: Relação dos Bairros Atendidos por Subsistema de Esgotos Sanitários.	16
Quadro 4: Crescimento Anual do Número de Ligações Prediais.....	17
Quadro 5: Subsistemas e Estações Elevatórias de Esgoto Bruto de Esgotos Sanitários.	18
Quadro 6: Estação Elevatória 101 Mangueiral / Linha de Recalque	20
Quadro 7: Estação Elevatória 102 – Fernandes Vieira / Linha de Recalque.....	23
Quadro 8: Estação Elevatória 103 – Porto de Ladário / Linha de Recalque.....	25
Quadro 9: Estação Elevatória 104 - SEAC / Linha de Recalque.	27
Quadro 10: Estação Elevatória 104 - SEAC / Linha de Recalque.	30
Quadro 11: Vazões Médias Mensais de Esgoto Bruto Tratadas na ETE SEAC do Sistema de Esgotos Sanitários do Rio Paraguai.	46
Quadro 12: Resultados do Monitoramento do Efluente da ETE SEAC - 2016.	47
Quadro 13: Resultados do Monitoramento das Águas do Corpo Receptor (Rio Paraguai) no Ano de 2016.....	48
Quadro 14: Crescimento Anual do Número de Economias no Sistema de Esgotos Sanitários.....	51
Quadro 15: Volumes de Esgoto Faturado no Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário nos Meses de Janeiro a Outubro de 2016.....	52
Quadro 16: Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente.	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relevo da cidade de Ladário	13
Figura 2: Fluxograma do sistema de esgotamento sanitário existente	14
Figura 3: Modelo Padrão de Ligação Predial de Esgoto Adotado pela SANESUL e Instruções Gerais para a sua Execução.	18
Figura 4: Localização das elevatórias de esgoto	19
Figura 5: Relatório fotográfico - EEEB 101 Mangueiral	21
Figura 6: Relatório fotográfico - EEEB 102 – Fernandes Vieira.....	24
Figura 7: Relatório fotográfico - EEEB 103 – Porto de Ladário	26
Figura 8: Relatório fotográfico - EEEB 104 - SEAC	29
Figura 9: Relatório fotográfico - EEEB ETE SEAC	30
Figura 10: Localização das estações de tratamento de esgoto.....	31
Figura 11: Croqui da Estação de Tratamento de Esgoto Ladário	32
Figura 12: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Caixa de recebimento de limpa fossa	33
Figura 13: ETE SEAC – Tratamento preliminar	34
Figura 14: ETE SEAC – Tratamento preliminar - Canal de gradeamento	35
Figura 15: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Desarenador	36
Figura 16: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Caixa de areia	36
Figura 17: ETE SEAC – Tratamento preliminar - Estação elevatória de efluente da caixa de areia	37
Figura 18: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Calha Parshall e medidor ultrassônico	38
Figura 19: ETE SEAC – Tratamento primário - Vista externa do reator UASB.....	39
Figura 20: ETE SEAC – Tratamento primário - Entrada do reator.....	39
Figura 21: ETE SEAC – Tratamento primário - Queimador de Gás	40
Figura 22: ETE SEAC – Tratamento primário – Vazamentos no UASB	40
Figura 23: ETE SEAC- Tratamento de lodo e destino final - Leitões de secagem	41



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

Figura 24: ETE SEAC - Sede operacional.....	42
Figura 25: ETE SEAC – Estruturas auxiliares – Laboratório	43
Figura 26: ETE SEAC – Estruturas auxiliares – Almoxarifado.....	43
Figura 27: ETE SEAC – Estruturas auxiliares – Escritório/antessala	44
Figura 28: ETE SEAC - Urbanização.....	45
Figura 29: ETE Desativada – Vista geral.....	49
Figura 30: Aterro Controlado da cidade de Corumbá	50



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se através deste documento a Caracterização Geral do Município e o Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de **Ladário / MS**, em cumprimento ao escopo do **PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI Nº 01/2016** da EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL – SANESUL.

Este Diagnóstico tem como finalidade o detalhamento do sistema levantado até 10/2016, contendo identificação, descrição das unidades operacionais e da solução adotada além da abordagem dos aspectos operacionais e de manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES de Ladário.

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 Caracterização Geral do Município

A localidade de Ladário foi elevada a distrito pela Lei n.º 134 de 16/03/1861 e o Município criado pela Lei n.º 679 de 11/12/1953. Comemora-se o aniversário da cidade em dois de setembro (ASSOMASUL, 2016).

Localizada na Microrregião Geográfica (MRG) do Baixo Pantanal, a sede do Município de Ladário dista 410 km da Capital e abriga uma população urbana estimada em 21.061 habitantes (IBGE, 2016).

1.2 Características dos Meios Físico e Biótico

1.2.1 Clima

Mato Grosso do Sul situa-se em uma área considerada de transição climática, que sofre influência de diversas massas de ar acarretando contrastes térmicos, tanto espacial quanto temporalmente (SEPLAN, 1990).

Estudos do clima regional efetuados por Zavatini (1992) indicam que o Estado é cortado por uma faixa zonal divisória que corresponde a um virtual limite de atuação das massas de ar e dos regimes pluviométricos decorrentes. Assim, segundo o autor, o Município de Ladário tem o clima controladas por massas equatoriais e tropicais: alternadamente secos e úmidos, participação efetiva da massa tropical continental com ação esporádica.

De acordo com a classificação internacional de Köppen, o clima do Município de Ladário apresenta o subtipo Aw – tropical, megatérmico, com estação de inverno pouco definida ou ausente, forte precipitação anual com as chuvas de verão e temperatura média do mês mais frio > 18° C.

Segundo dados do INMET (2014), Ladário apresenta temperatura média de 26° C e precipitação anual média entre 900 mm a 1.100 mm, sendo os meses mais chuvosos de dezembro a março e os mais secos de junho a setembro.

1.2.2 Geologia

A Formação Tamengo, no Município de Ladário, é constituída de calcário calcítico cinza escuro, com brecha carbonática intraformacional, com clastos de dolomito, calcário, sílexisto e fosforito, calcário calcítico preto e folhelho carbonoso. Ambiente de deposição: periplateformal e de talude em condições pelágicas.

1.2.3 Hidrografia

O Município de Ladário pertence à Região Hidrográfica do Paraguai e a sede municipal, de acordo com o Plano Estadual dos Recursos Hídricos de MS (2010), está inserida na Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) Taquari.

A Região Hidrográfica do Paraguai, que compreende o Pantanal Mato-grossense, ocupa a área total de 169.488,663 km², o que representa aproximadamente 47,46% da

área do Estado a oeste. Nesta Região destacam-se os rios Taquari, Negro, Miranda e Apa, à margem esquerda do rio Paraguai (PERH, 2010).

A UPG Taquari apresenta as maiores vazões entre os meses de abril e junho, chegando a 2.690m³/s e os menores valores chegando a 870 m³/s, referentes ao rio Paraguai. Tem na dessedentação animal o principal uso do recurso hídrico (PERH, 2010).

1.2.4 Vegetação

A sede do Município de Ladário está sobreposta à área de incidência do Bioma Pantanal. Esse Bioma se estende por cerca de 25% do território de Mato Grosso do Sul e sua cobertura vegetal é bastante variada com inúmeras fisionomias. O complexo do Pantanal abrange as formações de cerrado típico nas partes intermediárias da planície de inundação sazonal, de campos limpos com gramíneas nativas nas partes mais baixas e úmidas e, nas pequenas elevações, os capões e cordilheiras de mata onde se desenvolvem espécimes arbóreos de grande porte.

A fisionomia vegetal da região da sede municipal é de contato (enclave) entre a Savana Estépica e a Floresta Estacional (TNC) (MMA/PROBIO, 2007).

1.3 Aspectos Econômicos

1.3.1 Atividade Econômica

A principal atividade econômica é o setor de Comércio e Serviço que contribui com 87,70% do PIB municipal, seguida pelas atividades do setor Industrial (9,97 % de participação no PIB) e Agropecuário (2,33 %) (SEMADE, 2015).

1.3.2 Produto Interno Bruto

O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma em valores monetários de todos os bens produzidos e serviços prestados na agricultura, comércio/serviços e indústrias, de uma região, país, estado ou município em determinado tempo. Tem como objetivo medir a atividade econômica e o nível de riqueza daquela localidade.

O PIB per capita indica o quanto do total produzido cabe a cada indivíduo daquela localidade, como se todos tivessem partes iguais. Embora distorcido, pois desigual, pode-se inferir que uma localidade com maior PIB per capita tende a apresentar um maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Os dados do PIB municipal e do PIB per capita de Ladário, bem como a posição ocupada pelo Município nos rankings estaduais, tem como fonte o IBGE/CONAC; SEMADE-MS, ano-base 2013, 2015 (disponível em: <http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/12/PIB-Municipal-2010-2013.pdf>) e são os seguintes:

PIB do Município: R\$ 218.862,02 (50º colocação).

PIB per capita: R\$ 10.369,66 (77º colocação).

1.4 Aspectos Sociais

1.4.1 Indicadores de Desenvolvimento Humano

O conceito de Desenvolvimento Humano, centrado nas pessoas, como medida de riqueza de uma nação ou sociedade se contrapõe à visão de que o desenvolvimento se limita ao crescimento econômico, expresso pelo PIB.

O desenvolvimento humano é o processo de ampliação das liberdades das pessoas, com relação às suas capacidades e as oportunidades a seu dispor, para que elas possam escolher a vida que desejam ter (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>).

O Brasil, além de considerar as mesmas três dimensões do Índice de Desenvolvimento Humano Global, Longevidade, Educação e Renda, utilizou mais de 200 indicadores socioeconômicos disponíveis para calcular o Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDH-M).

O IDH-M é um número que varia de 0 a 1 (quanto mais próximo de 1 maior o desenvolvimento humano da localidade) e classifica o desenvolvimento humano dos Municípios em muito baixo (0 a 0,499), baixo (de 0,500 a 0,599), médio (0,600 a 0,699), alto (0,700 a 0,799) e muito alto (> 0,800).

1.4.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

Os índices de Desenvolvimento Humano 2010 para o Município de Ladário (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2015 [disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking>]; SEMADE-MS, 2016 [disponível em: <http://www.semade.ms.gov.br/dados-estatisticos-dos-municipios-de-ms/>]) são os seguintes:

IDH-M: 0,704 (Médio)

Renda: 0,687

Longevidade: 0,822

Educação: 0,618

Ranking Estadual: 21º

1.4.3 Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

O IFDM é o valor médio encontrado entre os Indicadores de Desenvolvimento Humano utilizados nos estudos do Sistema FIRJAN, que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os municípios brasileiros em três áreas de avaliação: Emprego e Renda, Educação e Saúde (disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm/>).



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

O IFDM varia de 0 a 1 (quanto mais próximo de 1 maior o desenvolvimento da localidade) e classifica o desenvolvimento humano dos Municípios em baixo (de 0 a 0,40), regular (0,41 a 0,60), moderado (de 0,61 a 0,80) e alto (0,81 a 1).

Os índices FIRJAN (ano-base 2013) apresentados para o Município de Ladário, que ocupa a 72ª posição no ranking estadual e a 4.120ª posição no ranking nacional, são os seguintes:

IFDM: 0,5750

Emprego e Renda: 0,3861

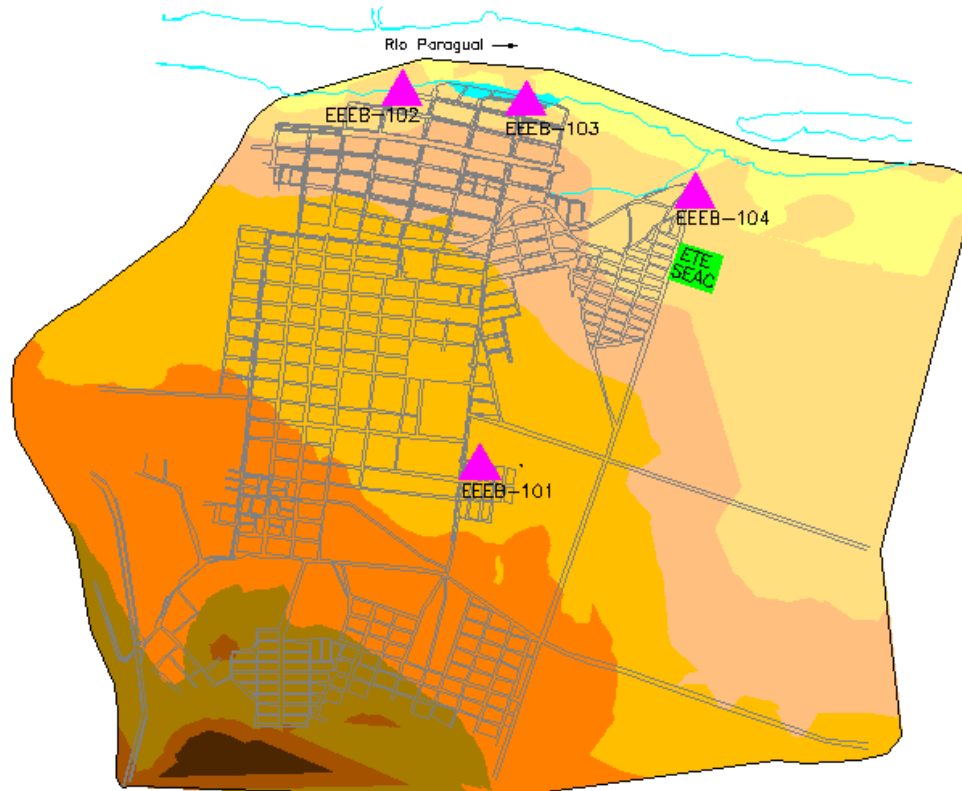
Educação: 0,6466

Saúde: 0,6922

2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1 Bacias de Esgotamento

O relevo da Cidade de Ladário possui elevações decrescentes no sentido Sudoeste-Nordeste, sendo as elevações mais baixas encontradas às margens do Rio Paraguai. A Figura 1 apresenta faixas de elevação do terreno da cidade e as estações elevatórias de esgoto bruto existentes.



ELEVAÇÃO (m)			
FAIXA	MÍN.	MÁX.	CDR
1	70.000	90.000	
2	90.000	110.000	
3	110.000	130.000	
4	130.000	150.000	
5	150.000	170.000	
6	170.000	190.000	
7	190.000	210.000	
8	210.000	320.000	

ÁREA INUNDÁVEL

Figura 1: Relevo da cidade de Ladário

O sistema de esgotamento sanitário existente, contido na bacia do Rio Paraguai, é dividido em quatro microssistemas interdependentes e uma estação de tratamento de esgoto. Os Microssistemas A e B possuem uma divisão cada. Cada subsistema possui suas próprias instalações de coleta e transporte. A Figura 2 apresenta um fluxograma do sistema de esgotamento sanitário existente.

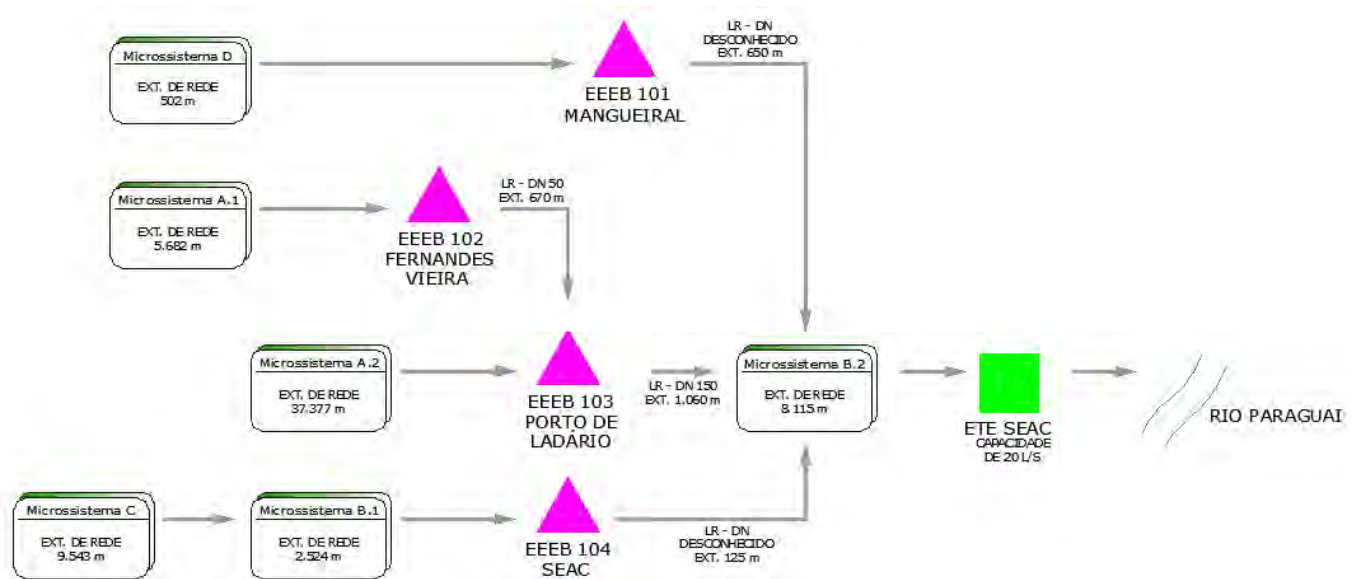


Figura 2: Fluxograma do sistema de esgotamento sanitário existente

Maiores informações estão nos anexos I e II, ao fim deste volume. O Anexo 1 representa o fluxograma / croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Ladário. O Anexo 2 representa o mapa do cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Ladário.

2.1.1 Principais informações e indicadores do SES de Ladário

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
0034. EXTENSÃO TOTAL DA REDE ESGOTO	m	10/2016	23.692
0087. CONSUMO ENERGIA (TRATAMENTO ESGOTO)	kWh	10/2016	2.613
0090. POTÊNCIA INSTALADA (ETE)	CV	10/2016	340
0092. POTÊNCIA INSTALADA (EEE)	CV	10/2016	24,5
0099. NÚMERO EST. TRATAM. ESGOTO (ETE) - ATIVAS	und	10/2016	01
0101. NÚMERO EST. ELEVATÓRIAS ESGOTO (EEE)	und	10/2016	04
1010. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO - TOTAL	lig	10/2016	792
1012. ECONOMIAS REAIS ESGOTO - TOTAL	eco	10/2016	956
1028. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO MICROMEDIDAS	lig	10/2016	766
1029. ECONOMIAS REAIS ESGOTO MICROMEDIDAS	eco	10/2016	930
1048. ECONOMIAS FACTIVEIS DE ESGOTO - RESIDENCIAIS	eco	10/2016	838
1050. LIGAÇÕES FACTIVEIS ESGOTO - TOTAL	lig	10/2016	876
1067. ECONOMIAS ESGOTO TOTA L- INATIVAS	eco	10/2016	34
3002. LIGAÇÕES REAIS DE ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	lig	10/2016	659
3009. LIGAÇÕES REAIS SO DE ESGOTO - FATURAMENTO	lig	10/2016	99
3011. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	778
3012. ECONOMIAS COM ÁGUA C/ESG.	eco	10/2016	31

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
HIDROMETADAS - FATURAMENTO			
3014. ECON. PÚBLICAS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	14
3015. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	3.912
3016. ECON. COM ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	79
3017. ECON. INDUSTRIAIS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	12
3018. ECON. PÚBLICAS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	53
3027. ECON.RES.AGUA C/ESGOTO N MEDIDA	Eco	10/2016	1
3047. ECON. RESIDENCIAIS SÓ DE ESGOTO	eco	10/2016	96
3084. VOLUME FAT. ESGOTO - ECON. RESIDENCIAIS	m ³	10/2016	12.256
3085. VOLUME FAT. ESGOTO - ECON. COMERCIAIS	m ³	10/2016	500
3086. VOLUME FAT. ESG. - ECON. INDUSTRIAIS	m ³	10/2016	0
3087. VOLUME FAT. ESG. - ECON. PÚBLICAS	m ³	10/2016	639
8007. POPULAÇÃO ATENDIDA C/ ESGOTO	hab	10/2016	3.333
8008. VOLUME ESGOTO COLETADO	m ³	10/2016	9.406,33
8009. VOLUME ESGOTO COLETADO E TRATADO	m ³	10/2016	9.406,33
8010. PERCENTUAL TRATAMENTO ESGOTO	%	10/2016	100
8021. POPULAÇÃO COM COBERTURA DE REDE DE ESGOTO	hab	10/2016	6.526
8606. CONSUMO DE ENERGIA ETE	kWh	(média 2016)	1.687
8608. CONSUMO DE ENERGIA EEE	kWh	(média 2016)	1.275
9517. NÚMERO LIGAÇÕES DE ESGOTO	lig	10/2016	759
9536. VOLUME FATURADO ESGOTO TOTAL	m ³	10/2016	13.395
9605. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO (FATURAMENTO)	lig	10/2016	759
9614. LIGAÇÕES REAIS ATIVAS ESGOTO (CADASTRO)	lig	10/2016	758
9615. LIGAÇÕES REAIS SÓ DE ESGOTO FATURADAS	lig	10/2016	99
9619. ECONOMIAS REAIS ESGOTO RESIDENCIAIS (FATURAMENTO)	eco	10/2016	875
9621. ECONOMIAS REAIS ESGOTO RESIDENCIAIS (CADASTRO)	eco	10/2016	906
9626. ECONOMIAS REAIS ESGOTO FATURADO - RESUMO DO FATURAMENTO	eco	10/2016	923
9645. VOLUME FATURADO ESGOTO	m ³	10/2016	13.395

Fonte: SiiG – Sistema de Informações Integradas Gerenciais da Sanesul – 10/2016

Quadro 1: Informações Sistema de Esgotamento Sanitário de Ladário

INDICADORES	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
8002. CONSUMO PER CAPITA	L.hab/dia	(Média 2016)	103,52
8019.PERCENTUAL DE ATENDIMENTO (ESGOTO)	%	(10/2016)	15,81
8029. DENSIDADE DE REDE DE ESGOTO	m/lig	(Média 2016)	31,02

INDICADORES	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
8037. TRATAMENTO DE ESGOTO (PNQS)	%	(10/2016)	19,12
8038. PERCENTUAL DE ESGOTO COLETADO	%	(10/2016)	15,30
8039. PERCENTUAL DE ESGOTO COLETADO E TRATADO	%	(10/2016)	15,30
8040. ÍNDICE DE COBERTURA COM REDE DE ESGOTO	%	(10/2016)	30,95

Fonte: SiiG – Sistema de Informações Integradas Gerenciais da Sanesul – 10/2016

Quadro 2: Indicadores Sistema de Esgotamento Sanitário de Ladário

2.1.2 Bairros Atendidos

Os bairros atendidos em seu todo ou em parte pelos subsistemas de esgoto sanitário são relacionados no Quadro 3.

Subsistema	Bairros Atendidos	
	Totalmente	Em Parte
Microssistema A.1		Centro
Microssistema A.2		Centro
Microssistema B.1		Centro Nova Ladário
Microssistema B.2		Boa Esperança Nova Ladário
Microssistema C		Santo Antônio Almirante Tamandaré
Microssistema D	Popular	Boa Esperança Santo Antônio Almirante Tamandaré

Quadro 3: Relação dos Bairros Atendidos por Subsistema de Esgotos Sanitários.

2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais

2.2.1 Redes Coletoras

De acordo com informações do Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL (SiiG), a rede coletora do Sistema Existente de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário possui atualmente uma extensão total de 23.692 metros (dado de outubro/2016).

De acordo com as plantas cadastrais a extensão total de rede coletora existente é inferior a apresentada pelo SiiG. São cadastrados 11.786 metros de rede coletora frente aos 23.692 metros do SiiG.

Há projeto de coletora em execução em parte do município de Ladário. A diferença entre dados do SiiG e cadastro de rede existente se deve a contabilização de parte da rede coletora projetada já executada. As áreas com rede coletora em execução podem ser visualizadas no Desenho 02, anexo a este documento.

A rede coletora de esgotos existente cadastrada é assim distribuída por Sub-Sistema:

- Microsistema A.1: 2.109 metros (5,9%)
- Microsistema A.2: 9.782 metros (27,5%)
- Microsistema D: 522 metros (1,5%)

Total: 11.786 metros (100%).

O traçado e extensões de rede existente dos Microsistemas A.1 e A.2 são estimados. Não foi possível obter informações de extensão por diâmetro. A rede existente no Microsistema D, próxima à EEEB 101 – Mangueiral, tem seu traçado internamente aos lotes residenciais, não existindo acesso para manutenção pela via pública.

2.2.2 Ligações Prediais

O Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário possui atualmente um total de 792 ligações prediais de esgoto (dado de outubro de 2016). A maior parte dessas ligações é do tipo residencial.

Um histórico do crescimento anual do número de ligações prediais de esgoto é apresentado no quadro abaixo.

Ano	Número de Ligações Prediais no Ano	Incremento Anual	
		Em Número de Ligações	Em (%)
2014	774	-----	-----
2015	790	16	2,1%
2016	792	2	0,3%

Fonte: SiiG – Sistema de Informações Integradas Gerenciais da Sanesul – 12/2014, 12/2015 e 10/2016

Quadro 4: Crescimento Anual do Número de Ligações Prediais

Os dados do Quadro acima mostram que no período de 2014 a 2016 o incremento médio anual do número de ligações prediais de esgoto alcançou 9 unidades. O menor incremento anual ocorreu no ano de 2016, onde foram executadas 2 novas ligações (0,3%). O maior incremento anual ocorreu no ano de 2015 com 16 novas ligações (2,1%).

No mês de outubro de 2016 foram contabilizadas 876 ligações factíveis de esgoto, o que representa 53% das ligações totais de esgoto. De acordo com o histórico de ligações apresentado no SiiG, tendo como referência de janeiro de 2014 a outubro de 2016, as ligações factíveis representam em torno de 53% das ligações totais. Esta porcentagem indica um baixo índice de adesão da população ao sistema de coleta de esgotos do município.

Na Figura 3 apresentada a seguir é mostrado o padrão de ligação predial de esgoto adotado pela SANESUL, bem como as instruções para a sua execução.

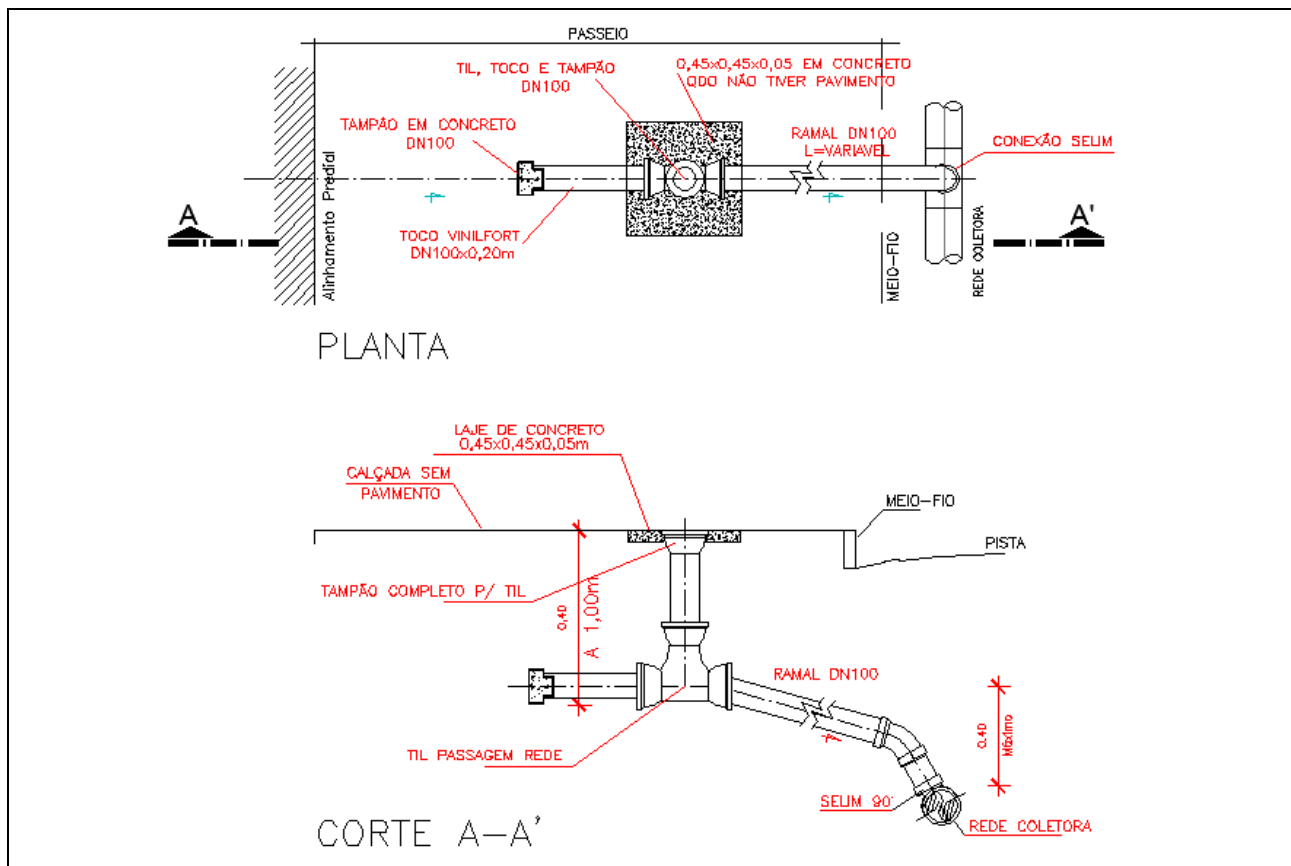


Figura 3: Modelo Padrão de Ligação Predial de Esgoto Adotado pela SANESUL e Instruções Gerais para a sua Execução.

2.3 Interceptores e Emissários

O Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário não possui interceptores, só possui um emissário da ETE SEAC que lança sua vazão às margens do Rio Paraguai.

2.4 Estações Elevatórias / Linhas de Recalque

O Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário possui cinco Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) / linhas de recalque, sendo uma delas dentro da planta da ETE. Da forma como o SES de Ladário foi concebido, a cidade foi dividida em quatro subsistemas, aqui denominados microssistemas. A distribuição das elevatórias / linhas de recalque, segundo os microssistemas, pode ser observado no Quadro 5.

Subsistemas - Bacia Rio Paraguai
Microsistema A.1 / EEEB 102 – Fernandes Vieira
Microsistema A.2 / EEEB 103 – Porto de Ladário
Microsistema B.1 / EEEB 104 - SEAC
Microsistema B.2 / Transporte por gravidade até a ETE SEAC
Microsistema C / Transporte por gravidade até o Microsistema B.2
Microsistema D / EEEB 101 - Mangueiral

Quadro 5: Subsistemas e Estações Elevatórias de Esgoto Bruto de Esgotos Sanitários.

A Figura 4 apresenta a localização das elevatórias de esgoto do sistema de esgotamento sanitário existente.

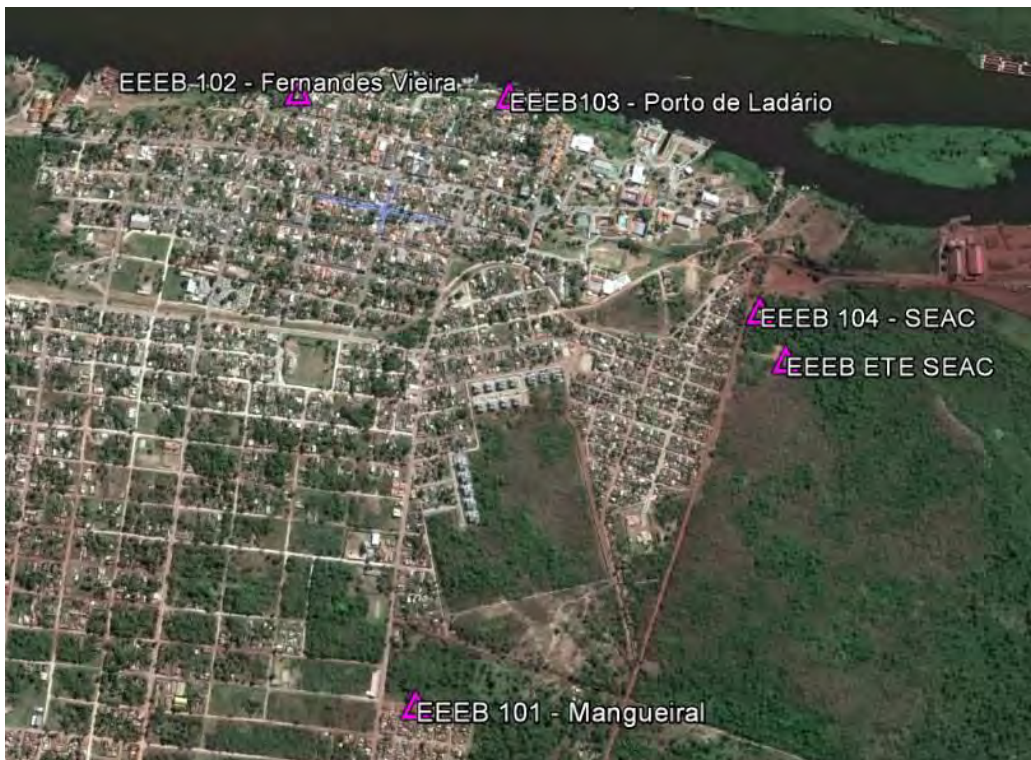


Figura 4: Localização das elevatórias de esgoto
Fonte: Google Earth – Adaptado

As principais características das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto e as respectivas Linhas de Recalque são:

2.4.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto 101 - Mangueiral

Identificação:	EEEB 101 - Mangueiral	
Localização:	Rua Júlio Müller, 146	
Coordenadas (UTM):	436.614 E	7.897.124 S
Função:	Recalcar o esgoto afluyente para o Microsistema B.2.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Submersível	
Quantidade:	1+1	
Características CMB:	Ano de Implantação:	Sem informação
	Vazão média afluyente (L/s):	Sem informação
	Vazão máxima (L/s):	15,3
	Marca:	Robusta Scavenger
	Modelo:	750 SI
	Vazão por CMB:	15,3
	Altura Manométrica (m);	Sem informação
	Potencia por CMB (CV):	Sem informação
	Rotor (mm):	146
Rotação (rpm):	1.750	

Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Não possui grade ou cesto para remoção de sólidos grosseiros.	
Desarenador:	Não	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	Não há resíduos retidos, pois não há gradeamento.	
Características Poço de Sucção:	Retangular	
Características Quadro de Comando:	Partida direta.	
Abrigo de Quadro de Comando:	Não	
Características do Grupo Gerador:	Não possui gerador	
Telemetria / Automação:	Sem telemetria e automação simples liga e desliga por acionamento com chave boia.	
Guarita:	Não	
Fechamento da área:	Alambrado e portão para pedestres.	
Urbanização:	Perímetro total fechado, com revestimento em concreto em toda a área.	
Ocorrência de Inundações:	Não	
Linha de Recalque:	Destino:	Microsistema B.2
	Material:	Ferro fundido dúctil
	Diâmetro (mm):	Sem informação
	Comprimento (m):	650
Extravasor:	Não	
Observações:	<ul style="list-style-type: none"> - O estado de conservação do alambrado é péssimo; - O estado de conservação do tampão em ferro fundido dúctil sobre a caixa de entrada é péssimo; - A calha do gradeamento está em péssimo estado de conservação; - Na data da visita, uma das bombas estava em manutenção; - Os tampões circulares em ferro fundido dúctil Ø=60 cm sobre o poço de sucção são pequenos para a retirada das bombas submersíveis; - Construção civil muito danificada; - Dois barrilete de sucção DN 100, duas válvulas de gaveta sem retenção - Quadro de comando junto à entrada de energia - Ocorrência de odor; - Não possui iluminação; - Possui ponto de água 	

Quadro 6: Estação Elevatória 101 Mangueiral / Linha de Recalque



Vista externa / urbanização



Poço de sucção



Tampa da caixa de entrada



Tampa do poço de sucção



Quadro de comando



Caixa de manobra

Figura 5: Relatório fotográfico - EEEB 101 Mangueiral

2.4.2 Estação Elevatória de Esgoto Bruto 102 – Fernandes Vieira

Identificação:	EEEB 102 – Fernandes Vieira	
Localização:	Rua Fernandes Vieira, 922	
Coordenadas (UTM):	436.221 E	7.898.949 S
Função:	Recalcar o esgoto afluente para a EEEB Porto de Ladário	

Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Re-Autoescorvante	
Quantidade:	1+1	
Características CMB:	Ano de Implantação:	Sem informação
	Vazão média afluyente (L/s):	Sem informação
	Vazão máxima (L/s):	5,0
	Marca:	ESCO S.A.
	Modelo:	LP-02
	Vazão por CMB:	5,0
	Altura Manométrica (m);	7,27
	Potencia por CMB (CV):	3
	Rotor (mm):	Sem informação
	Rotação (rpm):	1.487
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Gradeamento	
Desarenador:	Não	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	O material retido no gradeamento é ensacado e após transportado para destinação no lixão de Corumbá.	
Características Poço de Sucção:	Retangular	
Características Quadro de Comando:	Partida direta.	
Abrigo de Quadro de Comando:	Sim	
Características do Grupo Gerador:	Possui grupo gerador Stemac nº 0020847609 Modelo do motor: Hyundai D4BB-G1 nº série D4BB9030840 Modelo do gerador: GRAMACO G2R nº série 162983 Potência: 20/18 kVA Tensão: 220 V Corrente: 47 A Freqüencia: 60 Hz Rotação: 1800 rpm Regime stand By/Prime Peso do equipamento: 530 kg Data de fabricação: Janeiro de 2010	
Telemetria / Automação:	Sem telemetria e automação simples liga e desliga por acionamento com chave bóia.	
Guarita:	Não	
Fechamento da área:	Muros e portão para veículos com tela de malha retangular.	
Urbanização:	Perímetro total fechado com muros, revestimento com brita solta, portão para veículos com tela de malha retangular e concertina dupla em todo o perímetro do terreno.	
Ocorrência de Inundações:	Não.	
Linha de Recalque:	Destino:	EEEB Porto de Ladário
	Material:	Ferro fundido dúctil
	Diâmetro (mm):	100
	Comprimento (m):	195
Extravasor:	Sem informação	

<p>Observações:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A data de fabricação das bombas é 27/01/2010; - A estação elevatória possui alarme; - A linha de recalque possui descarga; - Não há dreno de fundo da bomba; - Após o gradeamento, existe uma comporta; - Possui válvula de alívio de ar; - Construção civil em bom estado; - Gradeamento em bom estado; - Sem odor forte; - Possui iluminação; - Pintura em estado razoável; - Possui ponto de água; - Possui bomba reserva instalada na elevatória.
---------------------	---

Quadro 7: Estação Elevatória 102 – Fernandes Vieira / Linha de Recalque.



Vista externa / urbanização



Gradeamento



Grupo gerador



Barrilete de recalque



Quadro de comando



Linha de recalque

Figura 6: Relatório fotográfico - EEEB 102 – Fernandes Vieira

2.4.3 Estação Elevatória de Esgoto Bruto 103 – Porto de Ladário

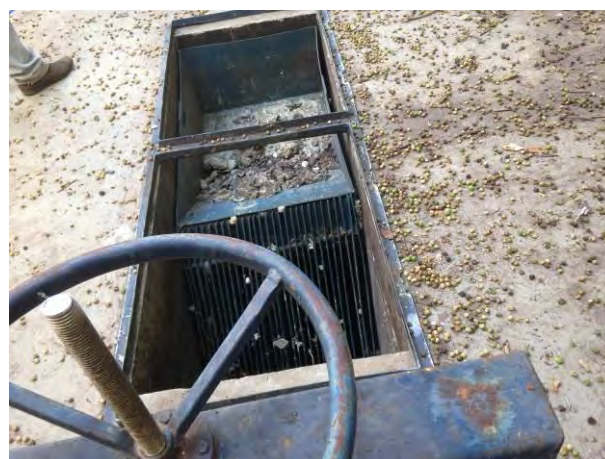
Identificação:	EEEB 103 – Porto de Ladário	
Localização:	Rua do Porto, 136	
Coordenadas (UTM):	436.868 E	7.898.945 S
Função:	Recalcar o esgoto afluyente para o Microsistema B.2.	
Características CMB:	Submersível	
Quantidade:	1	
Características CMB	Ano de Implantação:	Sem informação
	Vazão média afluyente (L/s):	Sem informação
	Vazão máxima (L/s):	Sem informação
	Marca:	FLYGT S.A.
	Modelo:	3153181
	Vazão por CMB:	Sem informação
	Altura Manométrica (m):	Sem informação
	Potencia por CMB (CV):	Sem informação
	Rotor (mm):	Sem informação
Rotação (rpm):	1.755	
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Gradeamento	
Desarenador:	Não	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	O material retido no gradeamento é ensacado e após transportado para destinação no lixão de Corumbá.	
Características Poço de Sucção:	Retangular	
Características Quadro de Comando:	Partida direta.	
Abrigo de Quadro de Comando:	Sim	
Características do Grupo Gerador:	Possui grupo gerador Stemac ; Modelo do motor: MWM D3, USCA ST 2130 ; Modelo do gerador: GRAMACO ; Potência: 40/37 kVA Tensão: 220 V ; Corrente: 97 A ; Frequência: 60 Hz ; Rotação: 1800 rpm ; Data de fabricação: 2010	

Telemetria / Automação:	Possui discadora com acionamento por boia com sensor de extravasamento e automação simples liga e desliga por acionamento com chave boia.	
Guarita:	Não	
Fechamento da área:	Muros e portão para veículos com tela de malha retangular.	
Urbanização:	Perímetro total fechado com muros, revestimento em concreto, portão para veículos com tela de malha retangular e concertina dupla em todo o perímetro do terreno.	
Ocorrência de Inundações:	Não	
Linha de Recalque:	Destino:	Microsistema B.2
	Material:	Ferro fundido dúctil
	Diâmetro (mm):	150
	Comprimento (m):	1.060
Extravasador:	Sem informação	
Observações:	<ul style="list-style-type: none"> - As bombas re-autoescorvantes anteriormente instaladas na EEEB foram substituídas, pois não estavam atendendo à altura manométrica necessária; - Atualmente na EEEB está instalada uma bomba submersível. A bomba reserva se encontra armazenada na regional de Corumbá, de acordo com a equipe operacional; - A bomba re-autoescorvante que se encontra instalada na EEEB não está em funcionamento; - Possui calha Parshall para medição de vazão. Já possuiu medidor ultrassônico, mas foi retirado há muito tempo pois não funcionava; - O esgoto bruto possui muito lodo e pedras; - Construção civil em bom estado; - Gradeamento em bom estado; - Sem odor forte; - Pintura em bom estado; - Possui ponto de água. 	

Quadro 8: Estação Elevatória 103 – Porto de Ladário / Linha de Recalque.



Vista externa / urbanização



Comporta e gradeamento



Grupo gerador



Presença de sólidos grosseiros a jusante do gradeamento



Barrilete de recalque



Quadro de comando

Figura 7: Relatório fotográfico - EEEB 103 – Porto de Ladário

2.4.4 Estação Elevatória de Esgoto Bruto 104 – SEAC

Identificação:	EEEB 104 – SEAC	
Localização:	Rua Emília Alves de Arruda, 278	
Coordenadas (UTM):	437.634 E	7.898.281 S
Função:	Recalcar o esgoto afluyente para o Microsistema B.2.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Submersível	
Quantidade:	1	
Características CMB:	Ano de Implantação:	2.016
	Vazão média afluyente (L/s):	Sem informação
	Vazão máxima (L/s):	9,7
	Marca:	EBARA LTDA
	Modelo:	50DVS61
	Vazão por CMB:	9,7
	Altura Manométrica (m);	21
	Potencia por CMB (CV):	3
	Rotor (mm):	Sem informação
Rotação (rpm):	1.800	

Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Cesto de alumínio	
Desarenador:	Não	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	O material retido no cesto metálico é ensacado e após transportado para destinação no lixão de Corumbá.	
Características Poço de Sucção:	Retangular	
Características Quadro de Comando:	Partida com inversor de frequência.	
Abrigo de Quadro de Comando:	Sim	
Características do Grupo Gerador:	Possui grupo gerador; Modelo do motor: Heimer nº série 16P0042; Modelo do gerador: ATED; Potência: 18 kVA Tensão: 220 V; Corrente: 47 A; Frequência: 60 Hz; Rotação: 1800 rpm Regime stand By/Prime; Peso do equipamento: 130 kg; Data de fabricação: Janeiro de 2016	
Telemetria / Automação:	Sem telemetria e automação simples liga e desliga por acionamento com chave boia.	
Guarita:	Não	
Fechamento da área:	Muro em alvenaria, portão para veículos e portão para pedestres com malha metálica retangular.	
Urbanização:	Perímetro total fechado com muros, revestimento em concreto e grama, portão para veículos e portão para pedestres com tela de malha retangular e concertina dupla em todo o perímetro do terreno.	
Ocorrência de Inundações:	Não	
Linha de Recalque:	Destino:	Microsistema B.2
	Material:	Ferro fundido dúctil
	Diâmetro (mm):	100
	Comprimento (m):	307
Extravasor:	Não	
Observações:	<ul style="list-style-type: none"> - Estação elevatória nova, em bom estado de conservação; - Possui registro na entrada; - Não possui bomba reserva; - Bomba submersível com mangote; - Possui descarga no barrilete de recalque; - Não possui espaço no barrilete para instalação de uma bomba reserva; - Tampas em alumínio; - Entrada em Tê no poço de sucção, para redução da energia do escoamento e acesso para desobstrução; - Possui ponto de água; - O gerador não possui tubulação de escape para encaminhar a fumaça para fora; - Possui dreno na caixa de manobra; - Sem odor forte; - Pintura em bom estado; 	

Quadro 9: Estação Elevatória 104 - SEAC / Linha de Recalque.



Vista externa



Urbanização



Gradeamento



Poço de sucção



Caixa de manobra (barrilete e descarga)



Gerador


Quadro de comando

Painel de comando do gerador
Figura 8: Relatório fotográfico - EEEB 104 - SEAC

2.4.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – ETE SEAC

Identificação:	EEEB ETE SEAC	
Localização:	Rua Emília Alves de Arruda, 278	
Coordenadas (UTM):	437.712 E	7.898.133 S
Função:	Recalcar o esgoto afluente para o reator UASB da ETE SEAC.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Re-Autoescorvante	
Quantidade:	1+1	
Características CMB:	Ano de Implantação:	2.012
	Vazão média afluente (L/s):	3,23 (média entre 11/2015 e 10/2016)
	Vazão máxima (L/s):	15,6
	Marca:	ESCO S.A.
	Modelo:	LP-3
	Vazão por CMB:	15,6
	Altura Manométrica (m):	18
	Potencia por CMB (CV):	Sem informação
	Rotor (mm):	225,25
Rotação (rpm):	1.757	
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Retenção de sólidos grosseiros é realizada no gradeamento da ETE SEAC.	
Desarenador:	Remoção de sólidos em suspensão no desarenador da ETE SEAC.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	Ver informações sobre tratamento primário da ETE SEAC.	
Características Poço de Sucção:	Retangular	
Características Quadro de Comando:	Partida direta.	
Abrigo de Quadro de Comando:	Sim	
Características do Grupo Gerador:	Não possui gerador.	
Telemetria / Automação:	Sem telemetria e automação simples liga e desliga por acionamento com chave boia.	
Guarita:	Não	
Fechamento da área:	Ver informações sobre Urbanização e Fechamento de Área da ETE SEAC.	

Urbanização:	Ver informações sobre Urbanização e Fechamento de Área da ETE SEAC.	
Ocorrência de Inundações:	Não	
Linha de Recalque:	Destino:	UASB da ETE SEAC
	Material:	Ferro fundido dúctil
	Diâmetro (mm):	100
	Comprimento (m):	20
Extravasor:	Sim	
Observações:	<ul style="list-style-type: none"> - Bom estado de conservação; - Sem odor forte. 	

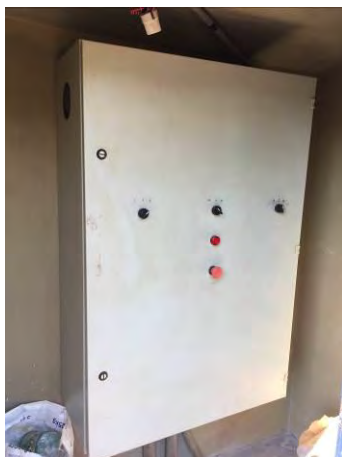
Quadro 10: Estação Elevatória 104 - SEAC / Linha de Recalque.



Urbanização



Barrilete de recalque



Quadro de comando



Interior do poço de sucção

Figura 9: Relatório fotográfico - EEBB ETE SEAC

2.5 Estação de Tratamento de Esgoto

A cidade de Ladário possui duas estações de tratamento de esgoto, sendo que apenas uma se encontra em operação. A localização das estações de tratamento é apresentada na Figura 10.

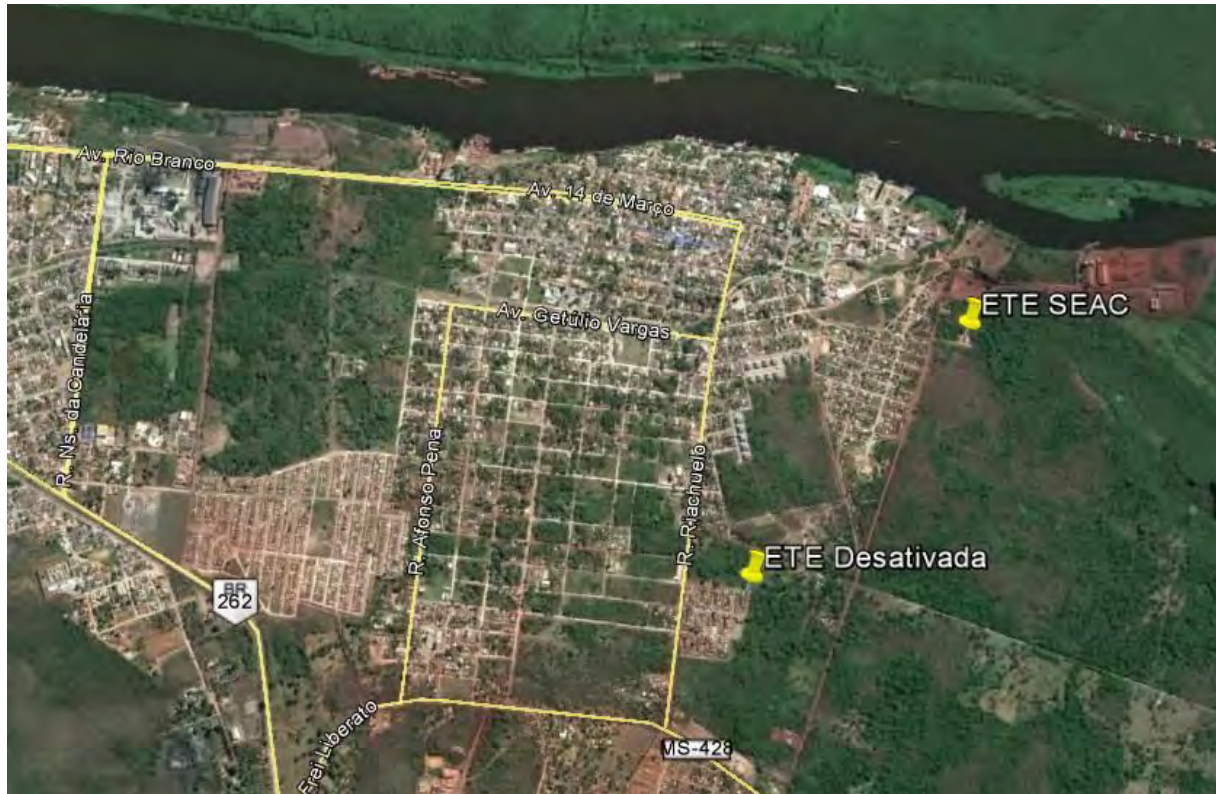


Figura 10: Localização das estações de tratamento de esgoto

Fonte: Google Earth – Adaptado

2.5.1 ETE 101 - SEAC

A ETE SEAC, pertencente ao Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Paraguai em Ladário, está localizada na Rua Emília Alves de Arruda (coordenadas UTM 437.699 E, 7.898.160 S) e desde 2012 é responsável pelo tratamento de todo o esgoto coletado na cidade. Possui um tratamento preliminar com gradeamento e desarenador, tratamento primário com reator anaeróbio (UASB) disposição final do lodo em um leito de secagem, conforme ilustrado no croqui da Figura 11. A ETE opera 24 horas por dia, divididas em dois turnos de 12 horas. A vazão média tratada atualmente é de 2,4 L/s com capacidade máxima de tratamento de 20 L/s. A média de eficiência de remoção de DBO entre novembro de 2015 e setembro de 2016 é de 74%. O corpo receptor é o Rio Paraguai, enquadrado como Classe 2.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO

— FASE LÍQUIDA
- - - LODO

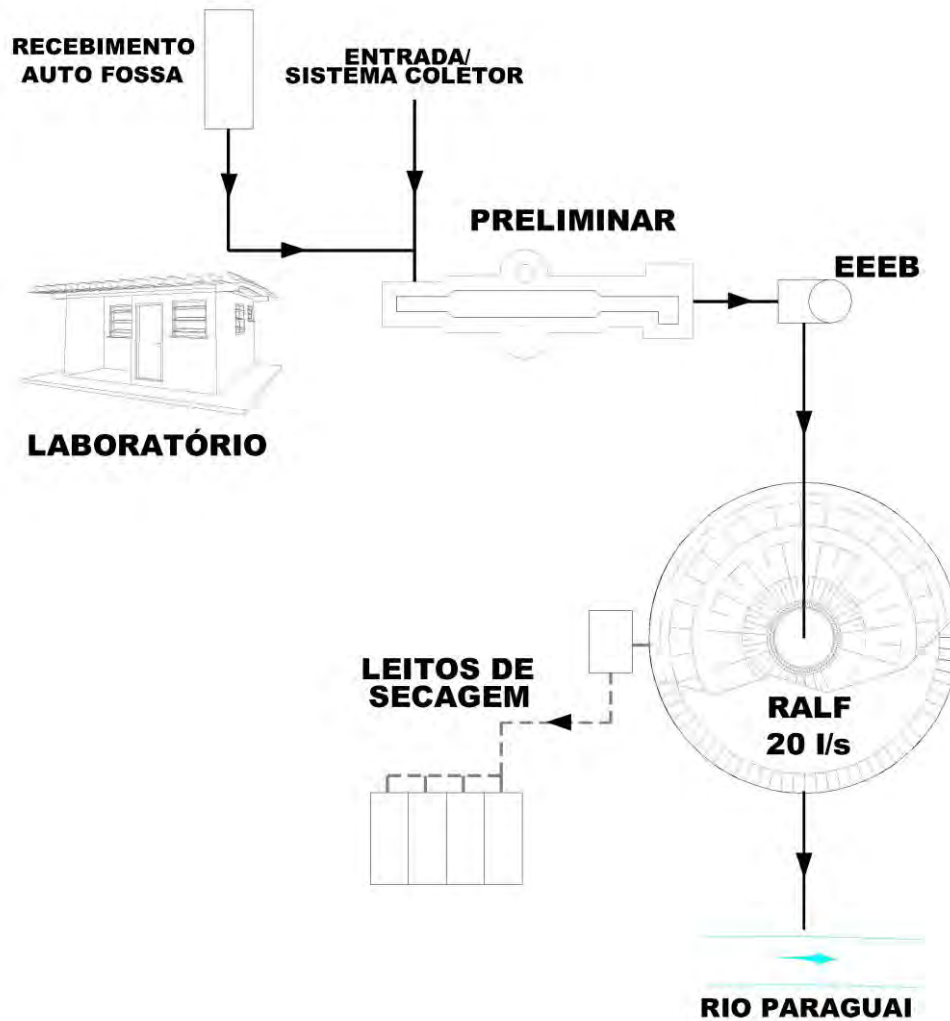


Figura 11: Croqui da Estação de Tratamento de Esgoto Ladário

2.5.1.1 Tratamento Preliminar

A montante das estruturas de tratamento preliminar existe a caixa de recepção de limpa fossa, conforme apresentado na Figura 12. A ETE SEAC recebe aproximadamente 240 m³ de despejos de limpa fossa mensalmente.



Figura 12: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Caixa de recebimento de limpa fossa

Após passagem por esta caixa, a vazão total a ser tratada é reunida nas estruturas responsáveis pelo tratamento preliminar, conforme demonstrado na Figura 13. A ETE SEAC recebe esgoto transportado por gravidade proveniente do Microssistema B e despejos de fossa.



Figura 13: ETE SEAC – Tratamento preliminar

A montante da estrutura de gradeamento, existe uma comporta de fibra de vidro de acionamento manual que, ao ser fechada, encaminha o fluxo à passagem pelo by-pass da Estação de Tratamento de Esgoto. A estrutura de gradeamento possui duas grades com espaçamento de aproximadamente 5,0 cm e 2,5 cm (ver Figura 14). A limpeza da grade é realizada diariamente ou após recebimento de limpa fossa e sua execução é de forma manual com a utilização de rastelo. O resíduo retirado da grade é sanitizado com cal e destinado ao lixão da cidade de Corumbá.



Figura 14: ETE SEAC – Tratamento preliminar - Canal de gradeamento

Após passagem pelo gradeamento, o esgoto bruto é transportado até os desarenadores em canal, mostrados na Figura 15. O desarenador possui a função de remover os sólidos suspensos com elevado peso específico, através da ação da gravidade atuando sobre o fluxo em baixa velocidade. Cada desarenador possui uma comporta em fibra de vidro na entrada e outra na saída, no entanto a vedação não ocorre perfeitamente. Os canais são revezados a cada 15 dias. Os sólidos depositados no fundo dos canais do desarenador são purgados pelo dreno de fundo e armazenados na caixa de areia, mostrada na Figura 16. A caixa de areia apresenta entupimento constante do tubo na saída de líquido percolado.



Figura 15: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Desarenador



Figura 16: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Caixa de areia

O efluente líquido da caixa de areia é bombeado à uma EEEB com bomba submersível instalada em PV, situada ao lado da Estação Elevatória de Esgoto Bruto ETE SEAC. A

Figura 17 ilustra a estação elevatória, que possui uma bomba submersível ABS LTDA modelo ROB 406, altura manométrica de 21 m e vazão nominal de 8,5 L/s.



Figura 17: ETE SEAC – Tratamento preliminar - Estação elevatória de efluente da caixa de areia

Após passagem pelo desarenador, a vazão de esgoto bruto é mensurada pela Calha Parshall com medidor ultrassônico (Figura 18). O funcionamento do medidor ultrassônico está fora da normalidade. Em caso de falha do medidor, a vazão pode ser medida visualmente na Calha Parshall através de régua.



Figura 18: ETE SEAC – Tratamento preliminar – Calha Parshall e medidor ultrassônico

Após passagem pela Calha Parshall, o esgoto bruto é bombeado na Estação Elevatória de Esgoto Bruto ETE SEAC para o reator UASB. As estruturas civis estão em estado razoável de conservação.

2.5.1.2 Tratamento Primário

Após a etapa de tratamento preliminar, a vazão de esgoto chega à parte central do Reator Anaeróbio do tipo UASB cilíndrico (Figura 19). A vazão é distribuída de forma igualitária por vertedores triangulares distribuídos ao longo de um distribuidor central (Figura 20). Cada vertedor é responsável por alimentar um tubo de distribuição interna ao reator. Esses tubos alimentam o reator pela parte inferior ocasionando um fluxo ascendente.



Figura 19: ETE SEAC – Tratamento primário - Vista externa do reator UASB



Figura 20: ETE SEAC – Tratamento primário - Entrada do reator

O reator UASB possui grande quantidade de bactérias em ambiente anaeróbio, responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. O esgoto efluente ao reator segue por gravidade até o seu lançamento no Rio Paraguai.

O processo de decomposição anaeróbio dentro do reator forma uma grande quantidade de biogás. Todo esse gás produzido no processo é coletado e queimado através de um queimador instalado no topo do UASB (Figura 21).



Figura 21: ETE SEAC – Tratamento primário - Queimador de Gás

A estrutura civil está em estado regular, possuindo problemas de vazamento no reator UASB, conforme ilustrado na Figura 22. As tampas em concreto do UASB estão em estado ruim de conservação.



Figura 22: ETE SEAC – Tratamento primário – Vazamentos no UASB

A descarga do lodo do reator UASB é realizada trimestralmente e o resíduo removido é transportado até o leito de secagem.

2.5.1.3 Pós-Tratamento

A ETE SEAC não possui pós-tratamento.

2.5.1.4 Desinfecção

A ETE SEAC não possui processo de desinfecção.

2.5.1.5 Tratamento de Lodo e Destino Final

O tratamento do lodo oriundo do UASB se dá por desidratação em leito de secagem. A ETE SEAC possui um leito de secagem, conforme ilustrado na Figura 23.



Figura 23: ETE SEAC- Tratamento de lodo e destino final - Leitos de secagem

A retirada do lodo desidratado dos leitos é feita de forma manual com pá, com o devido cuidado na retirada do lodo para não danificar o leito filtrante bem como os tijolos que fazem a proteção mecânica desse leito. O lodo é drenado em aproximadamente 14 dias após sua disposição no leito de secagem. O lodo é ensacado e coletado para destinação final no lixão de Corumbá.

A ETE SEAC não possui caixa brooks para armazenamento do lodo desidratado e outros rejeitos oriundos da manutenção da Estação, como corte de grama. O líquido percolado no leito durante o processo de desidratação do lodo segue para a Estação Elevatória de Esgoto ETE SEAC.

Os leitos de secagem encontram-se em estado razoável de conservação.

2.5.1.6 Estruturas Auxiliares

A ETE SEAC possui uma sede operacional (Figura 24), contendo: laboratório, almoxarifado, banheiro e um escritório/antessala. O laboratório, apresentado na Figura 25, é equipado para elaborar análises de pH, sólidos sedimentáveis (cone de Imhoff), medição de temperatura externa, temperatura do fluido e medição de vazão (leitura na calha Parshall).



Figura 24: ETE SEAC - Sede operacional

As coletas para análise dos parâmetros operacionais são realizadas a cada duas horas em dois pontos de coleta, sendo uma das amostras o esgoto bruto e a outra o esgoto tratado. A cada 30 dias são coletadas amostras para análises completas em Campo Grande. As coletas mensais subsidiam aspectos operacionais e legais para licenciamento da ETE, são elaboradas todas as análises solicitadas pelo órgão ambiental.



Figura 25: ETE SEAC – Estruturas auxiliares – Laboratório

Na mesma sede operacional existe um almoxarifado para o armazenamento de peças de reposição e manutenção (ver Figura 26) e um escritório/antessala (ver Figura 27).



Figura 26: ETE SEAC – Estruturas auxiliares – Almoxarifado

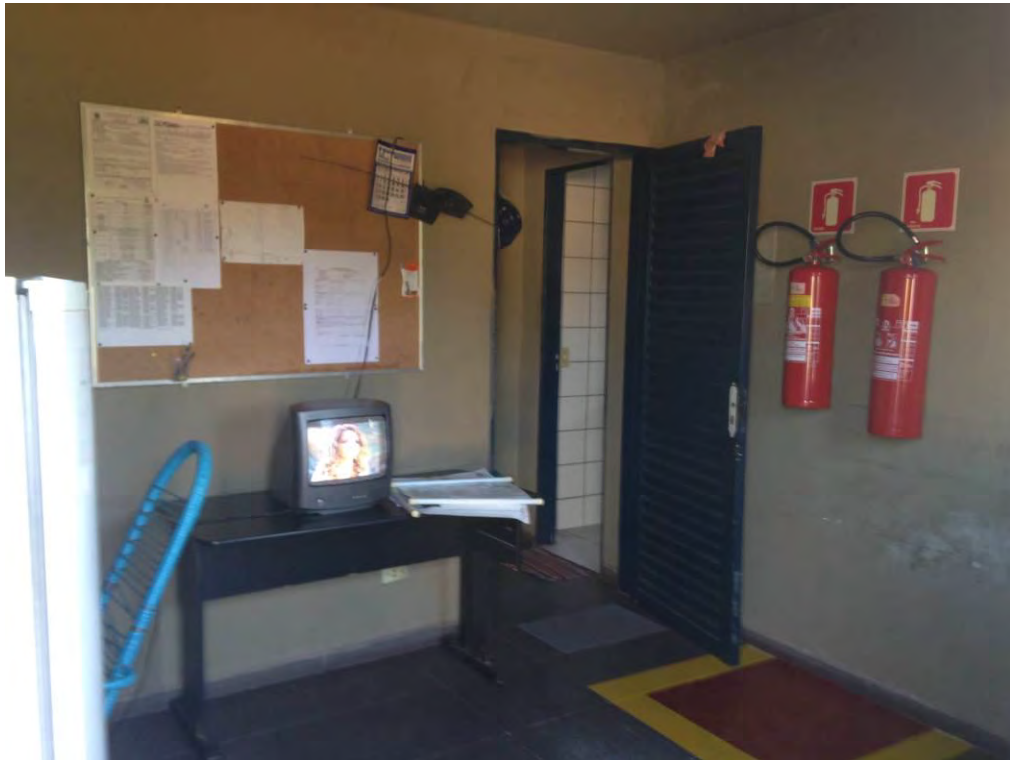


Figura 27: ETE SEAC – Estruturas auxiliares – Escritório/antessala

2.5.1.7 Telemetria / Automação

A ETE SEAC não possui telemetria e automação.

2.5.1.8 Urbanização e Fechamento de área

A área da ETE SEAC possui cerca em arame farpado em má condição na fachada frontal e portão de veículos com malha metálica retangular. O terreno é gramado com falhas e existe vegetação em todo o perímetro externo do terreno, com exceção da fachada frontal.

Não possui vizinhança próxima, sendo uma área com possibilidade de expansão. A região possui fornecimento de água e energia elétrica. A iluminação da ETE não está funcionando.

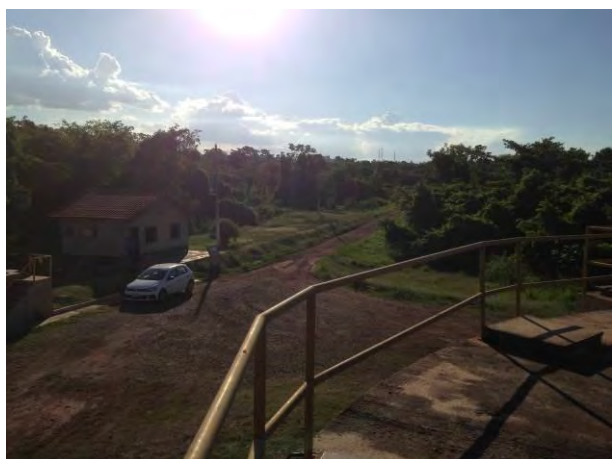
O estado de conservação geral das estruturas é razoável. A Figura 28 apresenta um panorama geral das condições de urbanização da área da estação de tratamento.



Vista externa / Frente do terreno



Gramado com falhas



Acesso de veículos



Presença de vegetação em todo o perímetro da ETE

Figura 28: ETE SEAC - Urbanização

2.5.1.9 Informações Operacionais

Esta ETE possui uma vazão de projeto igual a 20 L/s e operou no Mês de Outubro de 2016 com uma vazão média mensal de 2,4 L/s ou 12% de sua capacidade nominal ou de projeto. O Quadro 11 discrimina para novembro e dezembro de 2015 e para os meses de Janeiro a Outubro de 2016 as vazões médias mensais de esgoto bruto tratadas na ETE SEAC.

Ano	Mês	Vazão Média Mensal (L/s)
2015	Novembro	2,70
	Dezembro	1,30
2016	Janeiro	7,50
	Fevereiro	2,80
	Março	4,70
	Abril	3,40
	Maio	3,00
	Junho	3,90

Ano	Mês	Vazão Média Mensal (L/s)
2016	Julho	3,00
	Agosto	2,00
	Setembro	2,00
	Outubro	2,40
Média Mensal do Ano de 2016		3,47
Média Mensal de Todo o Período		3,23

Fonte: SANESUL

Quadro 11: Vazões Médias Mensais de Esgoto Bruto Tratadas na ETE SEAC do Sistema de Esgotos Sanitários do Rio Paraguai.

As vazões médias mensais de esgoto tratadas na ETE SEAC no período de Novembro de 2015 a Outubro de 2016 não tiveram uma variação significativa, com exceção do mês de Janeiro de 2016.

2.5.1.10 Eficiência do Tratamento

A SANESUL monitora o funcionamento da ETE SEAC através da análise dos seguintes parâmetros, cuja periodicidade é mensal:

- **Para o Efluente da ETE:** sólidos sedimentáveis, cloreto, DQO, DBO, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas, pH, turbidez e fósforo total.
- **Para as Águas do Corpo Receptor:** cianobactérias, cloreto, condutividade, sólidos totais dissolvidos, DQO, DBO, pH, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrato, nitrito, coliformes Termotolerantes (Fecais), cor, turbidez e oxigênio dissolvido.

A relação dos parâmetros monitorados e seus padrões, além das exigências da legislação federal pertinente, tem como referência a Deliberação CECAMS nº 36, de 27 de junho de 2012 (Conselho Estadual de Controle Ambiental do Mato Grosso do Sul).

Os resultados das análises mensais elaboradas durante o ano de 2016 pela SANESUL para monitorar a qualidade do efluente da ETE SEAC e das águas do corpo receptor (Rio Paraguai) são mostrados nos Quadro 12 e Quadro 13 respectivamente.

Parâmetro Monitorado	VMP	Resultados/Data da Coleta das Amostras					
		jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16
Temperatura	40°C	NI	NI	NI	NI	NI	NI
pH	5 a 9	7,4	7,4	7,2	7,2	7,0	7,4
DQO	-	99,0	143,0	---	---	---	84,0
DBO	120 mg/L	47,0	98,0	30,0	56,0	61,0	NI
Óleos e graxas	50 mg/L	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Sólidos sedimentáveis	1 ml/L	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
Fósforo total	-	28,8	32,0	3,6	5,4	6,3	< 3,0

Fonte: SANESUL

VMP: Valor máximo permitido pela Deliberação CECA 36/2012.

NI: Não informado.

Resultado Superior ao Máximo Permitido

Quadro 12: Resultados do Monitoramento do Efluente da ETE SEAC - 2016.

Comentário: Analisando os resultados mostrados no Quadro 12 pode-se dizer que a ETE SEAC operou com a eficiência desejada entre junho e novembro de 2016 dado que as concentrações de DBO resultaram inferiores ao máximo estabelecido pela Deliberação CECA 36/2012.

Parâmetro Monitorado	VMP Padrão Classe 2	Resultados/Data da Coleta das Amostras – Ano 2016											
		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
pH	6 a 9	6,7	6,7	6,5	6,5	6,3	6,2	6,4	6,4	6,5	6,5	6,9	6,8
Temperatura	$T_j \leq 3^\circ\text{C } T_m$	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Cor	$\leq 75 \text{ mgPt/L}$	63,5	63,6	66,2	51,0	49,0	45,0	69,4	59,9	69,8	81,9	21,4	25,4
Turbidez	$\leq 100 \text{ NTU}$	4,6	5,1	6,4	5,0	9,5	8,6	18,9	18,1	36,3	32,4	47,7	53,4
Oxigênio dissolvido	$\geq 5 \text{ mgO}_2/\text{L}$	4,8	4,5	3,8	4,2	5,7	5,2	NI	6,8	NI	5,6	NI	NI
DBO	$\leq 5 \text{ mg/L}$	6,2	4,3	2,0	2,8	2,4	2,9	2,8	4,0	NI	NI	NI	NI
DQO	– (mg/L)	28,5	26,6	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	11,0	NI
Sólidos dissolvidos totais	$\leq 500 \text{ mg/L}$	101,0	93,0	68,0	73,0	50,0	51,0	79,0	84,0	79,0	103,0	NI	NI
Coliformes Termo. NMP/100 mL	≤ 1000	20	400	70	160	280	110	90	90	600	370	800	430
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	<3,7 para pH $\leq 7,5$ <2,0 para $7,5 < \text{pH} \leq 8$ <1,0 para $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ <0,5 para pH >8,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Fósforo total	$\leq 0,10 \text{ mg/L}$	10,0	9,8	8,0	8,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,8	1,0	0,4	0,7

Fonte: SANESUL

VMP: Valor máximo permitido pela Deliberação CECA 36/2012.

NI: Não informado.

Resultado Superior ao Máximo Permitido

Quadro 13: Resultados do Monitoramento das Águas do Corpo Receptor (Rio Paraguai) no Ano de 2016.

Comentário: Analisando os resultados mostrados no Quadro 13 pode-se dizer que o efluente da ETE SEAC não piorou a qualidade das águas do corpo receptor (Rio Paraguai). Provavelmente o tratamento da ETE SEAC está se mostrando eficiente pois a vazão tratada é bastante inferior à vazão nominal da estação de tratamento.

2.5.2 ETE Desativada

Na cidade de Ladário, há estação de tratamento de esgoto desativada (ver Figura 29) localizada na Rua Júlio Müller (coordenadas UTM 436.768 E, 7.897.097 S). Apesar de desativada, a Sanesul é proprietária desta área.



Figura 29: ETE Desativada – Vista geral

2.6 Corpo Receptor

O corpo receptor do efluente da ETE SEAC é o Rio Paraguai, enquadrado como Corpo de Água Doce de Classe 2. De acordo com estudos realizados visando a implantação e operacionalização da outorga de direito de uso de água no Estado de Mato Grosso do Sul disponibilizados no site do Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL) o Rio Paraguai possui vazão média mínima de sete dias consecutivos com tempo de retorno de dez anos ($Q_{7,10}$) igual a 1.160,70 L/s (período de 1977 a 2006, estação Porto Murtinho, coordenadas UTM 7600082.43S; 407824.01E).

O emissário da ETE SEAC lança sua vazão as margens do Rio Paraguai. Este modo de lançamento acarreta em problemas de dispersão do esgoto tratado devido as baixas velocidades apresentadas no ponto de lançamento.

2.7 Aterro Sanitário Utilizado

A cidade de Ladário não possui aterro sanitário, sendo todos os resíduos sólidos gerados encaminhados ao Aterro Controlado de Corumbá (ver Figura 30), localizado a aproximadamente 10 km da ETE SEAC. A cidade não conta com serviço de coleta seletiva de resíduos.

Segundo CAOMA/MPMS (2016), a cidade de Corumbá conjuntamente com Ladário já fora penalizada a pagar uma multa de R\$ 548.370,87 devido à não construção do aterro sanitário.



Figura 30: Aterro Controlado da cidade de Corumbá

2.8 Licenciamento Ambiental

As estações elevatórias e de tratamento do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário possuem situação das licenças ambientais conforme descrito a seguir:

- ETE SEAC: renovação de licença ambiental de operação requerida (Protocolo nº 23/152940/2013 Processo nº 23/101160/2013). Possui outorga de direito de uso dos recursos hídricos.
- Elevatória de Esgoto Bruto Fernandes Vieira: renovação de licença de operação nº 219/2015 (processo nº 23/104071/2014)
- Elevatória de Esgoto Bruto Porto de Ladário: renovação de licença ambiental de operação nº 219/2015 (Processo nº 23/104071/2014)
- Elevatória de Esgoto Bruto Emília Alves: requerimento de licença prévia nº 23/158375 (Processo nº 23/102824/2014)

As informações relativas ao licenciamento ambiental das demais estações elevatórias não foram identificadas.

2.9 Economias

O Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário possui atualmente um total de 956 economias de esgoto (dado de outubro de 2016).

As economias de esgoto para a classe de usuário residencial predominam.

Um histórico do crescimento anual do número de economias de esgoto no período de 2014 a 2016 é apresentado no quadro abaixo.

Ano	Número de Economias no Ano	Incremento Anual	
		Em Número de Economias	Em (%)
2014	811	-----	-----
2015	955	144	17,8%
2016	956	1	0,1%

Fonte: SiiG – Sistema de Informações Integradas Gerenciais da Sanesul – 12/2014, 12/2015, 10/2016

Quadro 14: Crescimento Anual do Número de Economias no Sistema de Esgotos Sanitários.

Os dados do Quadro acima mostram que no período de 2014 a 2016 o incremento médio anual do número de economias de esgoto alcançou 72,5 unidades. O menor incremento anual ocorreu no ano de 2016, onde foram atendidas com coleta de esgoto uma nova economia (0,1%). O maior incremento anual ocorreu no ano de 2015 com 144 novas economias (17,8%).

No mês de outubro de 2016 foram contabilizadas 876 ligações factíveis de esgoto, o que representa 53% das ligações totais de esgoto. De acordo com o histórico de ligações apresentado no SiiG, tendo como referência de janeiro de 2014 a outubro de 2016, as ligações factíveis têm se mantido em torno de 53% das ligações totais. Esta porcentagem indica um baixo índice de adesão da população ao sistema de coleta de esgotos do município.

Analisando os dados de ligações prediais e economias de esgoto existentes no Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade Ladário, considerando como data de referência o Mês de outubro de 2016, temos os seguintes indicadores:

- Número total de ligações prediais: 792 unidades
- Número total de economias: 956 unidades
- Extensão total da rede coletora: 23.692 metros
- Relação (economia/ligação): 1,21
- Relação (extensão de rede/ligação): 29,91 m/ligação
- Relação (extensão de rede/economia): 24,78 m/economia

De acordo com o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos de 2014, com base nos dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), a média nacional da relação de extensão de rede por ligação de esgoto (indicador IN021 – SNIS) é de uma ligação a cada 10 m e, para a região Centro – Oeste, o valor aumenta

para 11,6 m. Portanto podemos observar que o valor de 29,91 m para cidade de Ladário está muito acima dos padrões regionais.

2.10 Volumes de Esgoto Faturado

Os volumes mensais de esgoto faturado nos primeiros nove meses do ano de 2016 são discriminados no Quadro 15.

Para o Ano de 2016:

- Número de ligações prediais de esgoto (dado de Outubro / 2016): 792 unidades
- Número de economias (dado de Outubro / 2016): 956 unidades
- Volume médio mensal de esgoto faturado (média ano 2016): 12.932 m³
- Volume médio mensal faturado de esgoto por ligação predial: 16,33 m³/ligação/mês
- Volume médio mensal faturado de esgoto por economia: 13,53 m³/economia/mês.

Ano	Mês	Volume Mensal Faturado (m ³)
2016	Janeiro	13.493
	Fevereiro	12.995
	Março	13.500
	Abril	12.787
	Maio	12.766
	Junho	12.333
	Julho	12.797
	Agosto	12.491
	Setembro	12.761
	Outubro	13.395
Total Ano 2016		129.318
Média Mensal Ano 2016		12.932

Fonte: SANESUL

Quadro 15: Volumes de Esgoto Faturado no Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário nos Meses de Janeiro a Outubro de 2016.

2.11 Programa de Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto

Na cidade de Ladário, o Programa de Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto não foi implantado.

2.12 Pontos críticos no Sistema de Coleta de Esgoto

No Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário há monitoramento de pontos críticos pela SANESUL.

2.13 Serviços de Manutenção na Rede Coletora e nos Ramais Prediais

Não foi possível obter informações a respeito de manutenção na rede coletora e ramais prediais.

2.14 População Atendida

A população urbana atendida com serviços de esgotamento sanitário para a cidade de Ladário, conforme informações do mês de outubro/2016 do Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL (SiiG-2016), é de 3.333 habitantes. Quando considerado a população com cobertura de rede de esgoto, também segundo informações do SiiG-2016, este quantitativo é de 6.526 habitantes, conforme pode ser melhor visualizado a seguir:

- População Urbana atendida com serviços de esgoto: 3.333 habitantes
- População Urbana com cobertura de rede de esgoto: 6.526 habitantes
- Número de Economias factíveis de esgoto (residencial): 838 economias
- Taxa de ocupação urbana: 3,81 habitantes/economia
- Índice de atendimento de esgoto: 15,81%
- Índice de cobertura com rede de esgoto: 30,95%.

2.15 Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente

Uma avaliação sucinta do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Ladário permite citar como pontos fortes e pontos fracos:

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
As vazões nominais ou de projeto da ETE existente são bastante superiores às vazões de esgoto bruto que adentram atualmente à unidade de tratamento.	Índice de cobertura em esgoto alcançando em Outubro de 2016 o percentual de 15,8% da população urbana, abaixo da média nacional (a média nacional em coleta de esgoto é 57,6% da população urbana, segundo SNIS (2014));
Todo o esgoto coletado é 100% tratado (a média nacional é da ordem de 70,9%, segundo SNIS (2014));	A EEEB 101 - Mangueiral encontra-se em péssimo estado de conservação.
A SANESUL possui licença ambiental de operação e outorga de direito de uso dos recursos hídricos da Estação de Tratamento de Esgoto SEAC.	A rede coletora do Microssistema D tem seu traçado internamente aos lotes residenciais, não existindo acesso para manutenção pela via pública.
No Sistema de Esgotamento Sanitário de Ladário, existe um grande número de economias factíveis (economias com cobertura de rede de esgoto, mas não conectado ao sistema), quando comparado ao número de economias reais.	Não foi possível obter informações do material que compõe as tubulações e seus diâmetros. O cadastro também não possui informações sobre ligações prediais;
	Baixa adesão da população atendida a rede coletora de esgotos existente, representado pela porcentagem de ligações factíveis em relação ao total de ligações (em torno de 53%);
	A ETE SEAC não possui gerador.
	A EEEB 103 – Porto de Ladário não possui CMB reserva instalada.

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	A EEEB 104 – SEAC não possui CMB reserva e não possui espaço no barrilete para sua instalação.
	Problemas construtivos na ligação entre rede coletora de esgotos e dispositivos de inspeção e visita, ocasionando infiltração de água pluvial na rede coletora durante períodos chuvosos.

Quadro 16: Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente.

2.16 Obras em Andamento

De acordo com o relatório de investimentos da SANESUL há três pacotes de investimentos para ampliação do sistema de esgotamento sanitário em andamento, a saber:

- Pacote de Investimentos 1: Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário com a implantação de 21.757m de rede coletora de esgoto, 1.296 ligações domiciliares, uma estação elevatória, 152m de linha de recalque e trabalho social. Os bairros contemplados são SEAC, Mista, Boa Esperança, Santo Antonio, Mangueiral e imediações. Recursos oriundos da SANESUL e FUNASA. O Status de execução é de 53% de obras concluídas.
- Pacote de Investimentos 2: Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário com a execução de 1644,15 m de rede coletora de esgoto DN 150 e 106 ligações domiciliares de esgoto para atender as Ruas Conde Azambuja, Riachuelo e imediações. O status de execução é de 26% de obras concluídas.
- Pacote de Investimentos 3: Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário para atender o bairro SEAC com a execução de 577 m de rede coletora de esgoto (DN 150) e 35 ligações domiciliares de esgoto. O status de execução é de 22% de obras concluídas.

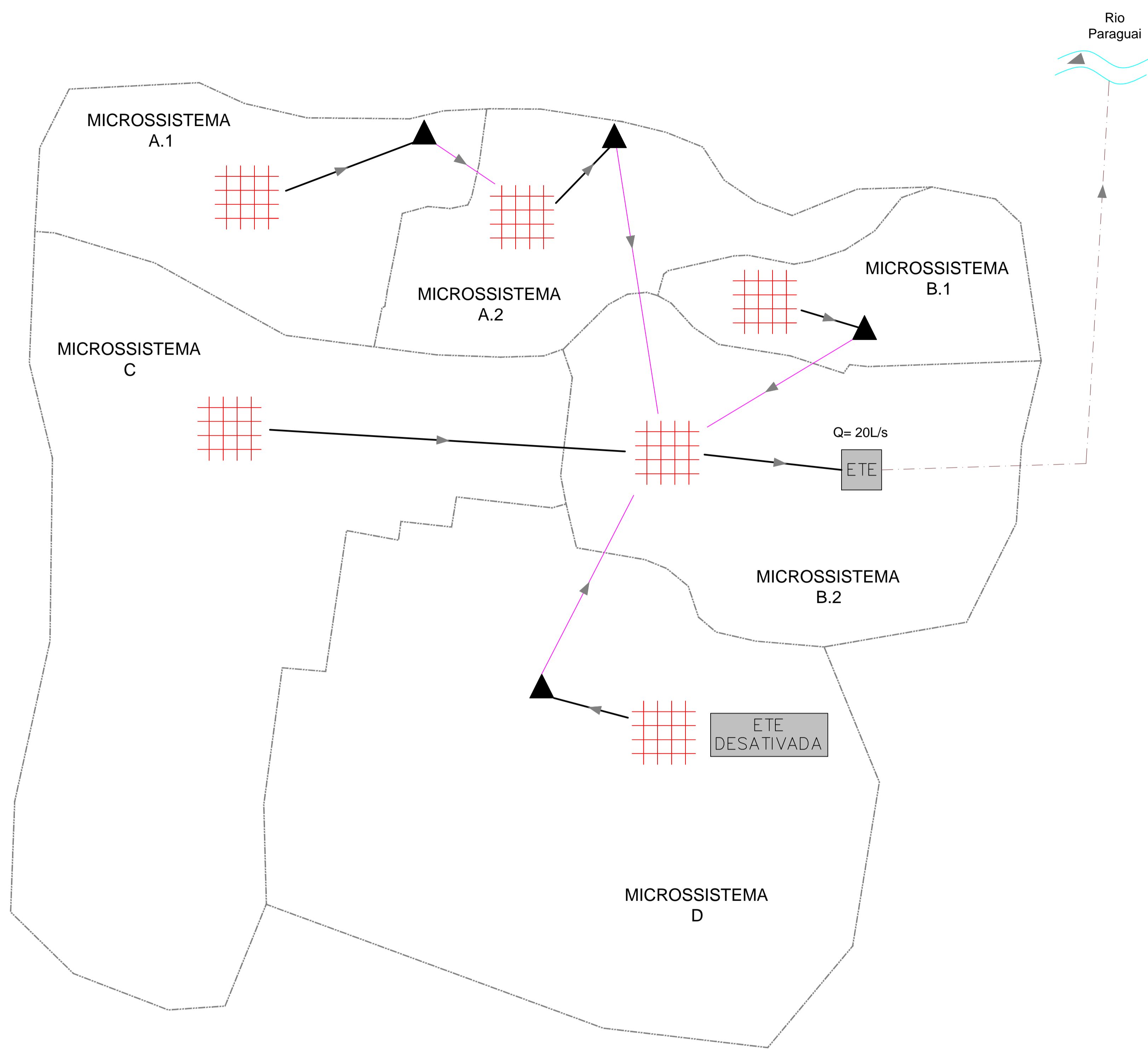


**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

3. ANEXOS

3.1 Anexo 1

O **Anexo 1** representa o fluxograma / croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Ladário.



LEGENDA

- Rede coletora
- Linha de recalque
- Malha rede coletora
- Emissário
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Corpo receptor
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto



ESCALA:
Sem Escala
DATA:
NOV / 2016

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL
Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI

PROJETO:
Sistema de Esgotamento Sanitário de Ladrário
CONTEÚDO:
CROQUI DE SISTEMA

PRANCHA:
01



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

3.2 Anexo 2

O **Anexo 2** representa o mapa do cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Ladário, contendo as divisões das sub-bacias de esgotamento.

