



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 45 – Naviraí





**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	10
1.1 Caracterização Geral do Município	10
1.2 Características dos Meios Físico e Biótico	10
1.2.1 Clima	10
1.2.2 Geologia	10
1.2.3 Hidrografia	10
1.2.4 Vegetação	11
1.3 Aspectos Econômicos	11
1.3.1 Atividade Econômica	11
1.3.2 Produto Interno Bruto	11
1.4 Aspectos Sociais	12
1.4.1 Indicadores de Desenvolvimento Humano	12
1.4.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)	12
1.4.3 Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)	12
2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	14
2.1 Bacias de Esgotamento	14
2.1.1 Principais informações e indicadores do SES de Naviraí	15
2.1.2 Bairros Atendidos	18
2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais	19



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

2.2.1	Redes Coletoras	19
2.2.2	Ligações Prediais.....	20
2.3	Interceptores e Emissários.....	21
2.4	Estações Elevatórias de Esgoto	22
2.4.1	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB 01	23
2.4.2	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB 02	25
2.4.3	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB 03	27
2.5	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	29
2.5.1	ETE Ipê.....	29
2.5.1.1	Tratamento Preliminar.....	30
2.5.1.2	Tratamento Primário.....	33
2.5.1.3	Pós Tratamento	35
2.5.1.4	Desinfecção.....	36
2.5.1.5	Tratamento e Disposição final de lodo	36
2.5.1.6	Estruturas Auxiliares.....	37
2.5.1.7	Telemetria e Automação.....	37
2.5.1.8	Urbanização e Fechamento da Área	37
2.5.1.9	Informações Operacionais.....	38
2.5.1.10	Eficiência do Tratamento	38
2.6	Corpo Receptor.....	41
2.7	Aterro Sanitário Municipal	42



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

2.8	Licenciamento Ambiental	42
2.9	Economias	43
2.10	Volumes de Esgoto Faturado.....	44
2.11	Programa Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto	45
2.12	Pontos Críticos no Sistema de Coleta de Esgoto.....	45
2.13	Serviços de Manutenção na Rede Coletora e nos Ramais Prediais	45
2.14	População Atendida.....	45
2.15	Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente	46
2.16	Obras em Andamento	47
3.	ANEXOS.....	48
3.1	Anexo 1	48
3.2	Anexo 2.....	49



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Informações Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí.....	18
Quadro 2: Indicadores Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí.....	18
Quadro 3: Relação das Regiões Atendidas - Sistema de Esgotos Sanitários de Naviraí.	18
Quadro 4: Extensões Anuais da Rede Coletora do Sistema de Esgotos Sanitários	19
Quadro 5: Extensões da Rede Coletora por Diâmetro e Tipo de Material do Sistema Existente de Esgotos Sanitários – Dado: 11/2016.....	19
Quadro 6: Crescimento Anual do Número de Ligações Ativas de Esgoto.....	20
Quadro 7: Identificação do Interceptor do Sistema Existente de Esgotos Sanitários de Naviraí.....	22
Quadro 8: Estações Elevatórias Esgoto Bruto por Sistema de Esgotos Sanitários.....	22
Quadro 9: Estação Elevatória EEEB 01 / Linha de Recalque.....	24
Quadro 10: Estação Elevatória EEEB 02 / Linha de Recalque.....	26
Quadro 11: Estação Elevatória EEEB 03 / Linha de Recalque.....	28
Quadro 12: Vazões Médias Mensais de Esgoto Bruto Tratadas na ETE Ipê	38
Quadro 13: Resultados do Monitoramento do Efluente da ETE Ipê - 2016.....	39
Quadro 14: Resultados do Monitoramento das Águas do Corpo Receptor (Córrego Touro) no Ano de 2016.....	40
Quadro 15: Situação das licenças ambientais.....	43
Quadro 16: Crescimento Anual do Número de Economias no Sistema de Esgotos Sanitários.....	43



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

Quadro 17: Volumes de Esgoto Faturado no Sistema de Esgotos Sanitários da cidade de Naviraí nos meses de janeiro a outubro de 2016.44

Quadro 18: Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente.46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Hipsometria área urbana de Naviraí.....	14
Figura 2: Fluxograma do SES existente de Naviraí.....	15
Figura 3: Modelo Padrão de Ligação Predial de Esgoto adotado pela SANESUL e Instruções Gerais para a sua Execução.....	21
Figura 4: Localização das Elevatórias e Estação de Tratamento de Esgotos.....	22
Figura 5: Relatório fotográfico EEEB 01 – Campo Belo (BNH).....	25
Figura 6: Relatório fotográfico EEEB 02.....	27
Figura 7: Relatório fotográfico EEEB 03.....	29
Figura 8: Vista geral superior das unidades (ETE Ipê).....	30
Figura 9: Fluxograma do Processo da ETE Ipê.....	30
Figura 10: Gradeamento (ETE Ipê) e BAG 1,0m ³ (material sólido grosseiro).....	31
Figura 11: Desarenador (ETE Ipê) e Caixa de Areia.....	32
Figura 12: Estrutura de recebimento de Auto-Fossa / Cesto remoção de sólidos grosseiros.....	33
Figura 13: Vista Lagoa Anaeróbia 1 (Entrada).....	33
Figura 14: Vista Lagoa Anaeróbia 1 (Saída).....	34
Figura 15: Vista geral da Lagoa Anaeróbia 2.....	34
Figura 16: Vista geral Lagoa Facultativa 1.....	35
Figura 17: Vista geral Lagoa Facultativa 2 e Detalhe da Geomembrana em PEAD.....	35
Figura 18: Detalhe “bolsão de gás” Lagoa Facultativa 2.....	36
Figura 19: BAG horizontal (ETE Ipê).....	37



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

Figura 20: Estrutura de apoio ETE Ipê	37
Figura 21: Vista Geral da urbanização da ETE Ipê	38
Figura 22: Ponto de lançamento da ETE Ipê – Córrego do Touro.....	41
Figura 23: Córrego do Touro (montante do lançamento da ETE Ipê).....	41
Figura 24: Localização Aterro sanitário municipal de Naviraí	42
Figura 25: Área com obra em fase final de execução PAC2	47
Figura 26: Empreendimento contemplado com obras de infraestrutura de coleta de esgotos (Residencial Deputado Federal Nelson Trad)	47



**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 **Naviraí / 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 Naviraí.

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 Caracterização Geral do Município

A localidade de Naviraí foi elevada a distrito pela Lei n.º 1.195 de 25/12/1958 e o Município criado pela Lei n.º 1.944 de 11/11/1963. Comemora-se sua emancipação política em onze de novembro (ASSOMASUL, 2016).

Localizada na Microrregião Geográfica (MRG) de Iguatemi, a sede do Município de Naviraí dista 350 km da Capital e abriga uma população urbana estimada em 48.341 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 Naviraí tem o clima controlado por massas tropicais e polares, predominância de massas polares atlântica e participação efetiva da massa tropical continental.

De acordo com a classificação internacional de Köppen, o clima do Município de Naviraí apresenta o subtipo Cfa – subtropical úmido, mesotérmico, com inverno brando e verão quente, precipitação significativa em todos os meses do ano, temperatura média do mês mais frio > 10° e temperatura média do mês mais quente > 22° C.

Segundo dados do INMET (2014), Naviraí apresenta temperatura média de 23° C e precipitação anual média entre 1.400 mm a 1.700 mm, sendo os meses mais chuvosos de novembro a março e os mais secos de julho a agosto.

1.2.2 Geologia

O Grupo Caiuá Indiviso, no Município de Naviraí, é constituído de arenitos pouco argilosos a arenitos argilosos, de coloração avermelhada e arroxeadada, de granulação fina e grãos arredondados. É comum a ocorrência de lentes compactas de argila de coloração avermelhada, intercaladas aos arenitos. Período Cretáceo. Ambiente de deposição: continental desértico, eólico - depósito de dunas, interdunas e lagos efêmeros.

1.2.3 Hidrografia

O Município de Naviraí pertence à Região Hidrográfica do Paraná 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) Amambai.

A Região Hidrográfica do Paraná ocupa a área total de 187.636,301 km², o que representa aproximadamente 52,54% da área do Estado a leste. Nesta Região destacam-se os rios Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi, à margem direita do rio Paraná (PERH, 2010).

A UPG Amambai apresenta, próximo as nascentes dos rios, vazões que variam pouco ao longo do ano, apresentados valores mínimos entre 10,8m³/s e 18,1m³/s e valores máximos atingindo 119m³/s e 40,1m³/s. As vazões dos rios em suas partes baixas apresentam valores mínimos, nos meses de agosto e setembro, chegando a 78,2m³/s e valores máximos, de novembro a janeiro, de 326m³/s. Tem na dessedentação animal o principal uso do recurso hídrico (PERH, 2010).

1.2.4 Vegetação

A sede do Município de Naviraí está sobreposta à área de incidência do Bioma Mata Atlântica da planície do rio Paraná (RBMA, 2016). Esse Bioma se estende por cerca de 14% do território de Mato Grosso do Sul e inclui formações florestais de floresta estacional semidecidual e floresta estacional decidual, matas ciliares e remanescentes incrustados nos Biomas Cerrado e Pantanal presentes no Estado.

A fisionomia vegetal original da região da sede municipal é a floresta estacional semidecidual, hoje majoritariamente antropizada convertida em pastagens (Ap.F) (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 57,30% do PIB municipal, seguida pelas atividades do setor Industrial (24,30% de participação no PIB) e Agropecuário (18,39%) (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 Naviraí, 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\$ 1.197.353,04 (10º colocação).

PIB per capita: R\$ 24.030,21 (30º 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 Naviraí (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: 0,700 (Médio)

Renda: 0,715

Longevidade: 0,803

Educação: 0,597

Ranking Estadual: 27º

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/>).

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).



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

Os índices FIRJAN (ano-base 2013) apresentados para o Município de Naviraí, que ocupa a 5ª posição no ranking estadual e a 541ª posição no ranking nacional, são os seguintes:

IFDM: 0,7896

Emprego e Renda: 0,6799

Educação: 0,8403

Saúde: 0,8485

2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1 Bacias de Esgotamento

Naviraí conta com um relevo com declives que direcionam o escoamento das águas para três córregos principais (Córrego Touro, Naviraí e Cumandá), todos pertencentes a Bacia do Rio Paraná. Na Figura 1 é apresentada uma imagem da hipsometria da região onde podem ser observadas as diferenças altimétricas da região, assim como os diferentes córregos que cortam a área urbana e a localização das principais estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) existente.

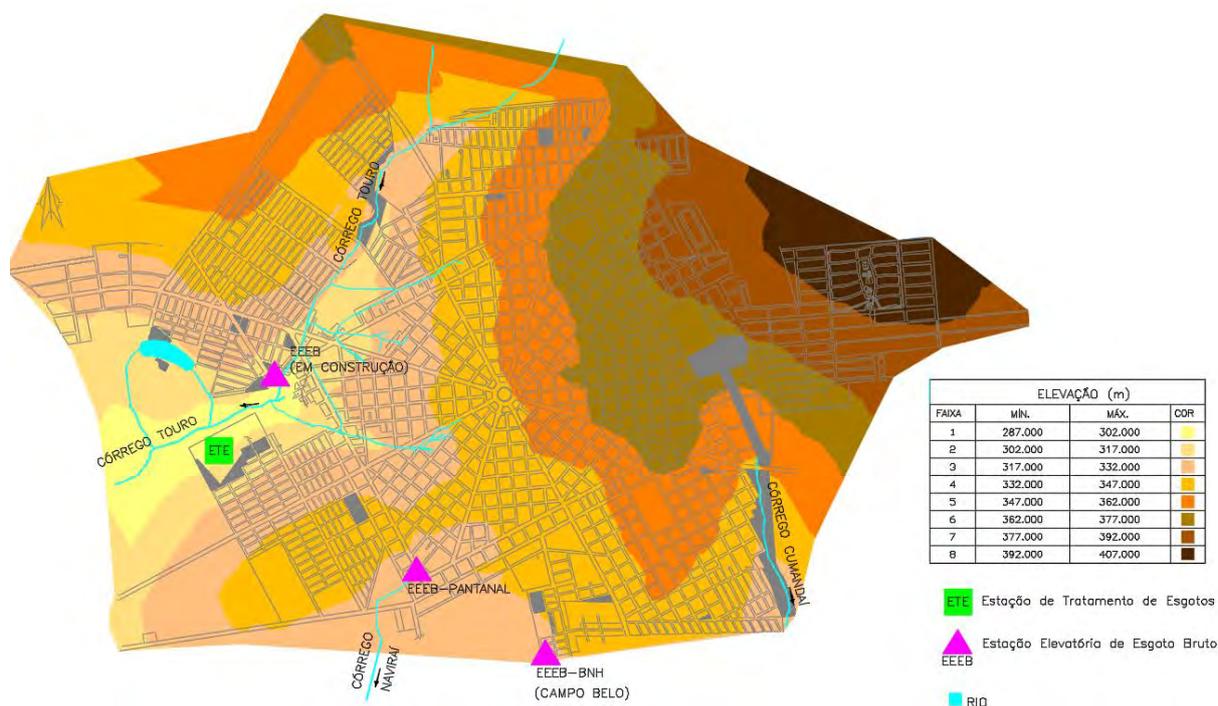


Figura 1: Hipsometria área urbana de Naviraí.

A concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Naviraí conta com uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETEs), denominada ETE Ipê, além de 02 (duas) estações elevatórias de esgoto bruto em operação e uma terceira unidade em fase de construção (responsável pelo recalque dos esgotos coletados no Condomínio Residencial Deputado Federal Nelson Trad até a ETE Ipê). Na sequência é apresentado o fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí, possibilitando visualizar, ainda que de forma simplificada, a concepção geral do SES em análise.

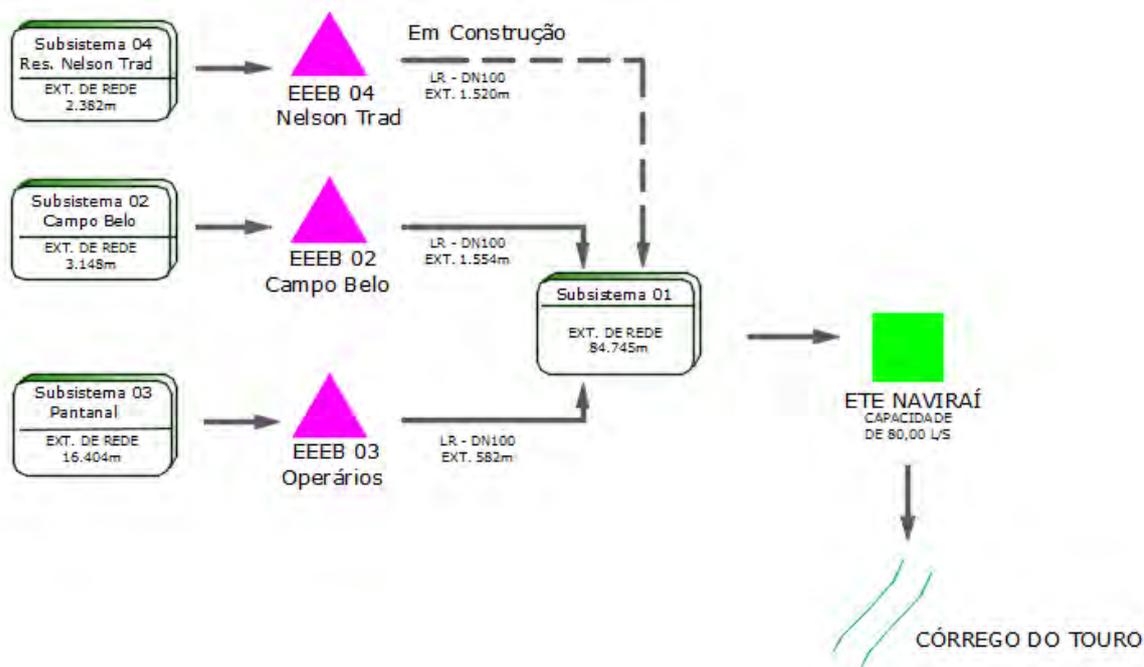


Figura 2: Fluxograma do SES existente de Naviraí

O **Anexo 1** representa o fluxograma / croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Naviraí/MS. O **Anexo 2** representa o mapa do cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Naviraí/MS.

O detalhamento de cada uma das unidades que compõe cada sistema será abordado ao longo dos próximos itens que compõe o diagnóstico do SES de Naviraí.

2.1.1 Principais informações e indicadores do SES de Naviraí

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
0034. EXTENSÃO TOTAL DA REDE ESGOTO	m	10/2016	95.825
0045. NÚMERO TOTAL DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO	und	(média 2016)	-
0046. TEMPO TOTAL DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO	horas	(média 2016)	-
0087. CONSUMO ENERGIA (TRATAMENTO ESGOTO)	kWh	10/2016	2.668
0090. POTÊNCIA INSTALADA (ETE)	CV	10/2016	-
0092. POTÊNCIA INSTALADA (EEE)	CV	10/2016	20
0099. NÚMERO EST. TRATAM. ESGOTO (ETE) - ATIVAS	und	10/2016	01
0100. NÚMERO EST. TRATAM. ESGOTO (ETE) - EXISTENTES	und	10/2016	01

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
0101. NÚMERO EST. ELEVATÓRIAS ESGOTO (EEE)	und	10/2016	02
1010. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO - TOTAL	lig	10/2016	4.801
1012. ECONOMIAS REAIS ESGOTO - TOTAL	eco	10/2016	5.811
1028. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO MICROMEDIDAS	lig	10/2016	4.728
1029. ECONOMIAS REAIS ESGOTO MICROMEDIDAS	eco	10/2016	5.708
1048. ECONOMIAS FACTIVEIS DE ESGOTO - RESIDENCIAIS	eco	10/2016	670
1050. LIGAÇÕES FACTIVEIS ESGOTO - TOTAL	lig	10/2016	751
1067. ECONOMIAS ESGOTO TOTAL - INATIVAS	eco	10/2016	435
3002. LIGAÇÕES REAIS DE ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	lig	10/2016	4.313
3005. LIGAÇÕES REAIS DE ÁGUA C/ESG. NÃO HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	lig	10/2016	-
3009. LIGAÇÕES REAIS SO DE ESGOTO - FATURAMENTO	lig	10/2016	111
3011. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	4.409
3012. ECONOMIAS COM ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	754
3013. ECON. INDUSTRIAIS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	-
3014. ECON. PÚBLICAS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	66
3015. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	12.976
3016. ECON. COM ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	505
3017. ECON. INDUSTRIAIS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	76
3018. ECON. PÚBLICAS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	72
3027. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA C/ESGOTO NÃO MEDIDA	eco	10/2016	-

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
3047. ECON. RESIDENCIAIS SÓ DE ESGOTO	eco	10/2016	93
3084. VOLUME FAT. ESGOTO - ECON. RESIDENCIAIS	m ³	10/2016	61.887
3085. VOLUME FAT. ESGOTO - ECON. COMERCIAIS	m ³	10/2016	11.114
3086. VOLUME FAT. ESG. - ECON. INDUSTRIAIS	m ³	10/2016	-
3087. VOLUME FAT. ESG. - ECON. PÚBLICAS	m ³	10/2016	3.147
3215. VOLUME MEDIDO SÓ ESGOTO	m ³	10/2016	1.975
7036. QUANT. RECLAMAÇÕES SOBRE LIG. ESGOTO	und	(média 2016)	0,5
7038. QUANT. RECLAMAÇÕES INTERNA SOBRE LIG. ESGOTO	und	(média 2016)	-
8007. POPULAÇÃO ATENDIDA C/ ESGOTO	hab	10/2016	14.091
8008. VOLUME ESGOTO COLETADO	m ³	10/2016	50.552
8009. VOLUME ESGOTO COLETADO E TRATADO	m ³	10/2016	50.552
8010. PERCENTUAL TRATAMENTO ESGOTO	%	10/2016	100
8021. POPULAÇÃO COM COBERTURA DE REDE DE ESGOTO	hab	10/2016	16.188
8606. CONSUMO DE ENERGIA ETE	kWh	(média 2016)	799
8608. CONSUMO DE ENERGIA EEE	kWh	(média 2016)	720
9517. NÚMERO LIGAÇÕES DE ESGOTO	lig	10/2016	4.048
9536. VOLUME FATURADO ESGOTO TOTAL	m ³	10/2016	76.148
9605. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO (FATURAMENTO)	lig	10/2016	4.424
9614. LIGAÇÕES REAIS ATIVAS ESGOTO (CADASTRO)	lig	10/2016	4.434
9615. LIGAÇÕES REAIS SÓ DE ESGOTO FATURADAS	lig	10/2016	111
9619. ECONOMIAS REAIS ESGOTO RESIDENCIAIS (FATURAMENTO)	eco	10/2016	4.502
9621. ECONOMIAS REAIS ESGOTO RESIDENCIAIS (CADASTRO)	eco	10/2016	4.804

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
9626. ECONOMIAS REAIS ESGOTO FATURADO - RESUMO DO FATURAMENTO	eco	10/2016	5.366
9645. VOLUME FATURADO ESGOTO	m ³	10/2016	76.148

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

Quadro 1: Informações Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí

INDICADORES	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
8002. CONSUMO PER CAPITA	L.hab/dia	(Média 2016)	129,46
8019. PERCENTUAL DE ATENDIMENTO (ESGOTO)	%	10/2016	29,11
8029. DENSIDADE DE REDE DE ESGOTO	m/lig	(Média 2016)	23,75
8037. TRATAMENTO DE ESGOTO (PNQS)	%	(10/2016)	28,53
8038. PERCENTUAL DE ESGOTO COLETADO	%	(10/2016)	22,83
8039. PERCENTUAL DE ESGOTO COLETADO E TRATADO	%	(10/2016)	22,83
8040. ÍNDICE DE COBERTURA COM REDE DE ESGOTO	%	(10/2016)	33,44
8064. INCIDÊNCIA DE EXTRAVASAMENTO DE ESGOTOS	Extrav/Km	(Média 2016)	0,0 (*)

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

(*) Dado não representativo das condições observadas no campo.

Quadro 2: Indicadores Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí

2.1.2 Bairros Atendidos

Os Bairros atendidos integralmente ou parcialmente pelo SES de Naviraí estão relacionados no Quadro 3.

Sistema	Regiões Urbanas Atendidas	
	Totalmente	Em Parte
ETE Ipê	<ul style="list-style-type: none"> - Conjunto Habitacional Boa Vista - BNH - Campo Belo - Residencial Flamboyant - Residencial Deputado Federal Nelson Trad (em obras) 	<ul style="list-style-type: none"> - Centro – Setor 1 - Centro – Setor 2 - Centro – Setor 3 - Centro – Setor 4 - Conj. Habitacional Odércio De Matos - Jardim Oasis

Quadro 3: Relação das Regiões Atendidas - Sistema de Esgotos Sanitários de Naviraí.

2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais

2.2.1 Redes Coletoras

O SES de Naviraí contava, em dezembro de 2014 (SiiG - SANESUL), com pouco mais de 44km de rede coletora e cerca de 2.468 ligações domiciliares ativas no sistema. Nos últimos dois anos este número mais que dobrou, chegando a outubro de 2016 com um total de 95,8 km e 4.434 ligações ativas no sistema. O Quadro 04 apresenta o incremento anual de rede coletora de esgotos para o sistema de Naviraí.

Ano	Extensão (metros)		
	Ano	Incremento	
		Em Metros	Em (%)
2014	44.308	-	-
2015	53.703	9.395	21,2
2016	95.825	42.032	79,7

* Para 2016, as informações referem-se ao mês de outubro. Demais anos, referência mês de dezembro.
Fonte: SiiG - SANESUL

Quadro 4: Extensões Anuais da Rede Coletora do Sistema de Esgotos Sanitários

A partir do último cadastro de rede existente disponibilizado pela SANESUL foi possível identificar a implantação de aproximadamente 106.680 metros, dos quais 6.090 metros não apresentavam identificação de diâmetro. Comparando este último cadastro fornecido, com os dados apresentados no SiiG referente à outubro de 2016, verifica-se uma diferença de 10.855 metros de rede.

O Quadro 5 apresenta a distribuição da rede coletora existente por diâmetro e tipo de material.

Diâmetro (mm)	Extensão (metros)	Tipo de Material
100	14.700	MBV
	18.997	PVC
150	11.000	MBV
	53.382	PVC
200	485	MBV
	1.265	PVC
250	761	PVC
DN não Identificado	6.090	PVC
Total	106.680	

Fonte: Cadastro da rede coletora de Naviraí, SANESUL – MS

Quadro 5: Extensões da Rede Coletora por Diâmetro e Tipo de Material do Sistema Existente de Esgotos Sanitários – Dado: 11/2016.

Segundo informações obtidas junto a SANESUL, a extensão de rede coletora em manilha cerâmica corresponde a cerca de 26 km de redes coletoras em operação no sistema de Naviraí. Ressalta-se que redes em MBV, pela natureza do material e das condições de implantação, apresentam baixa resistência, alta vulnerabilidade à infiltração e prováveis problemas construtivos, ensejando futuros esforços quanto a substituição destas extensões de rede.

Outro aspecto importante e que requer destaque quando da análise do Quadro 5, refere-se a presença de 33.697 metros de tubos com diâmetro inferior a 150mm, o qual é usualmente adotado no Brasil como diâmetro mínimo em projetos de redes coletoras de esgoto. Ressalte-se que tubos em diâmetros inferiores a 150mm são mais suscetíveis a obstruções e requerem cuidados mais frequentes quando da ocorrência de manutenções preventivas e corretivas no sistema coletor.

2.2.2 Ligações Prediais

O Sistema de Esgotos Sanitários da cidade de Naviraí possui atualmente um total de 4.434 ligações ativas de esgoto (outubro/2016). A maior parte dessas ligações é do tipo residencial. Um histórico do crescimento anual do número de ligações ativas de esgoto ocorrido nos últimos anos é apresentado no Quadro 11.

Ano	Ligações Ativas de Esgoto	Incremento Anual	
		Em Número de Ligações	Em (%)
2010	1.778	-----	-----
2011	2.210	432	24,3%
2012	2.252	42	1,9%
2013	2.377	125	5,6%
2014	2.468	91	3,8%
2015	3.721	1.253	50,8
2016	4.434	713	19,2

Fonte: SiiG – Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL - 12/2014, 12/2015, 10/2016 (Informação referência 9614) e PMSB de Naviraí/MS (2016).

Quadro 6: Crescimento Anual do Número de Ligações Ativas de Esgoto

Avaliando o Quadro anterior pode-se observar que a quantidade de ligações ativas de esgotos cresceu 2,5 vezes no período 2010 a 2016, com um incremento total de 2.656 novas ligações. Deste incremento, os anos de 2015 e 2016 merecem destaque, pois juntos totalizaram 1.966 novas ligações (75% do total observado no período 2010-2016), sendo que 1.253 ligações só no ano de 2015.

Naviraí possui, conforme informações do SiiG (outubro de 2016, consultar Quadro 2), um potencial de ligações factíveis no sistema de esgotamento sanitário de 751 ligações com possibilidade de inserção no sistema em questão (cerca de 17%).

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

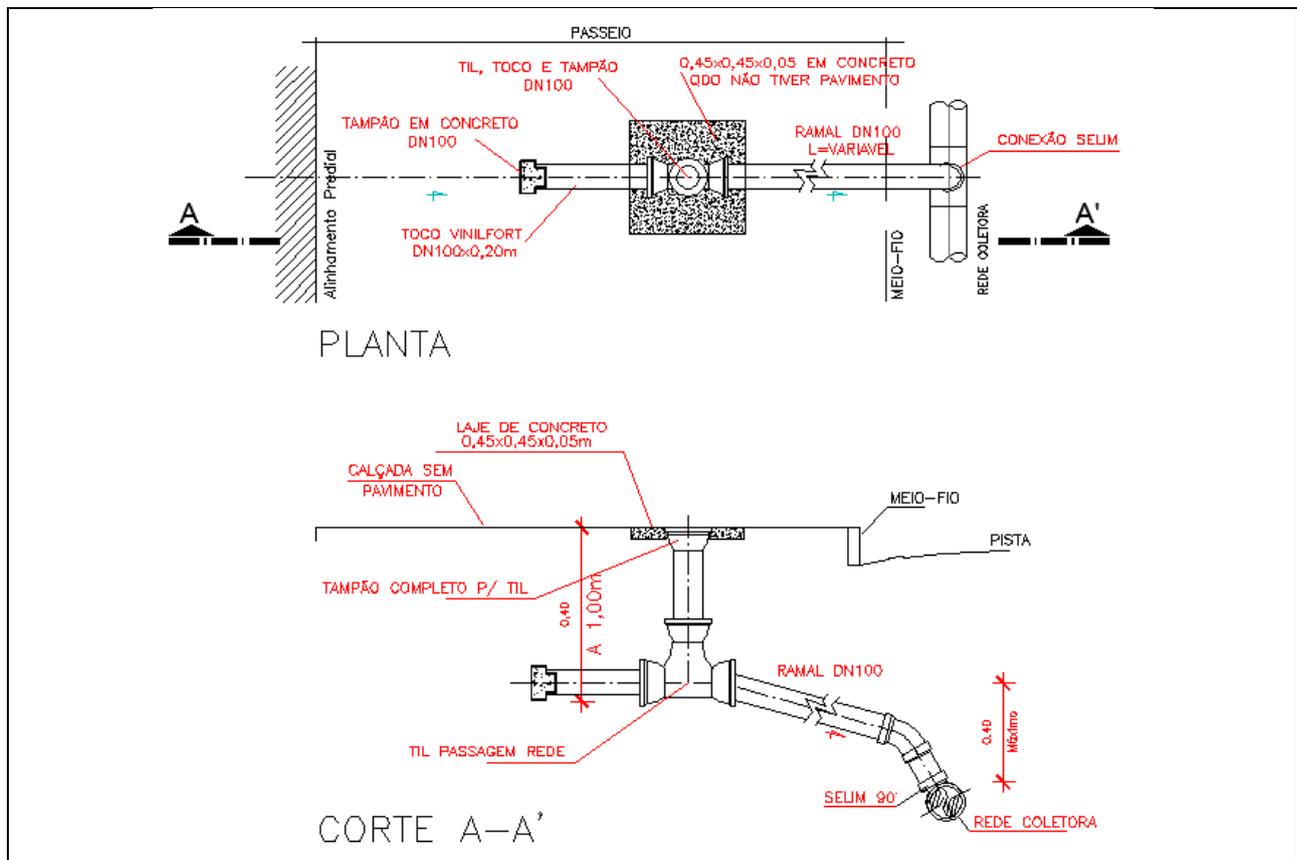


Figura 3: Modelo Padrão de Ligação Predial de Esgoto adotado pela SANESUL e Instruções Gerais para a sua Execução.

2.3 Interceptores e Emissários

O Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Naviraí possui um interceptor com extensão de aproximadamente 1.675 metros (margeando o Córrego Sucupira), com diâmetros entre 200 e 500mm, pertencente ao Subsistema 1. Conforme informações obtidas junto à área técnica da SANESUL, o interceptor vem operando de forma adequada, não necessitando intervenções a curto e médio prazo no que se refere à substituição/manutenção, salvo necessidade hidráulica vinculada a expansão do sistema coletor de esgotos da cidade.

O segundo interceptor implantando, ainda não está em operação, porém ligará o SS-04 à EEEB03, ainda em construção.

Os materiais extensões e diâmetros são apresentados de forma resumida no quadro a seguir (ressalta-se a imprecisão das informações constantes no cadastro existente, o que não permitiu definir a extensão e os diâmetros no trecho final do interceptor, assim como o material utilizado ao longo do caminhamento).

Identificação do Interceptor	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Subsistema 1 (1.675metros, com diâmetros entre 200 e 500mm)	MBV	200	604
	MBV	250	146
	CA	500	925
Subsistema 4 (1.697metros, com diâmetros entre 200 e 250mm)	PVC	200	841
	PVC	250	856

Fonte: Cadastro da rede coletora de Naviraí, SANESUL – MS

Quadro 7: Identificação do Interceptor do Sistema Existente de Esgotos Sanitários de Naviraí

Há um emissário final da ETE, de 620 metros de extensão, em tubo de concreto armado, DN400mm.

2.4 Estações Elevatórias de Esgoto

O Sistema de Esgotos Sanitários da cidade de Naviraí possui 03 (três) estações elevatórias de esgoto bruto / linhas de recalque, sendo 02 (duas) em operação e uma terceira em fase final de obras (será responsável pelo recalque dos esgotos coletados no Condomínio Residencial Deputado Federal Nelson Trad até a ETE Ipê). A distribuição destas unidades, por Sub - Sistema, pode ser observada no Quadro 8.

SISTEMA ETE IPÊ	
Sub - Sistema	Elevatória
02	EEEEB 01 – Campo Belo (BNH)
03	EEEEB 02 - Pantanal
04	EEEEB 03 (em construção)

Fonte: Cadastro da rede coletora existente, SANESUL – MS

Quadro 8: Estações Elevatórias Esgoto Bruto por Sistema de Esgotos Sanitários.



Figura 4: Localização das Elevatórias e Estação de Tratamento de Esgotos.

Fonte: Google Earth – Adaptado

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

2.4.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB 01

Identificação:	EEEB 01 – Campo Belo (BNH)	
Localização:	Próximo ao cruzamento das Ruas Guilherme B. Diniz e João Guedes	
Coordenadas (UTM):	787.006 m E	7.444.965 m S
Função:	Recalcar os esgotos coletados nos Bairros BNH, Campo Belo e Residencial Flamboyant e parte do Jardim Oásis (Subsistema 2) para PV localizado no cruzamento das Ruas Dinamarca e Yoshio Shinozaki (Subsistema 1)	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Re-autoescorvante	
Quantidade:	1 operando + 1 reserva	
Características CMB:	Ano de Implantação:	2006
	Vazão média afluyente (L/s):	Sem informação
	Vazão máxima (L/s):	Sem informação
	Marca:	IMBIL
	Modelo:	E2
	Vazão por CMB:	18m ³ /h
	Altura Manométrica (m):	20,3 mca
	Potencia por CMB (CV):	5,0CV
	Rotor (mm):	Sem informação
	Rotação (rpm):	3.485 rpm
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Cesto coletor metálico	
Desarenador:	Não possui unidade de remoção de areia.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	Manual, realizada 3 vezes por semana, sendo o material retido no cesto retirado e armazenado em recipiente específico e encaminhado para área junto a ETE Ipê.	
Características Poço de Sucção:	Dimensões em planta (m):	2,0x2,0m ²
	Volume útil (m ³):	4,0m ³
	Altura útil (m):	1,0 metro
Entrada de energia:	Trifásica (220-380V)	
Características Quadro de Comando:	Partida Direta	
Abrigo de Quadro de Comando:	Abrigado em edificação de alvenaria, juntamente com Grupo Gerador	
Características do Grupo Gerador:	Stemac (18kVA) – Modelo ST2030	
Telemetria/Automação:	Não possui sistema de telemetria. O acionamento dos conjuntos de bombeamento se dá por chave bóia (operação liga/desliga).	
Guarita:	Não.	
Fechamento da área:	Área totalmente murada (com cerca elétrica na parte superior) e portão de acesso em aço galvanizado. Existe ainda vigilância eletrônica na unidade.	

Urbanização:	A unidade possui área urbanizada e em condições adequadas de manutenção.	
Ocorrência de Inundações:	Área não inundável	
Linha de Recalque:	Destino:	PV localizado no cruzamento das Ruas Dinamarca e Yoshio Shinozaki (Subsistema 1)
	Material:	PVC DEFoFo
	Diâmetro (m):	100
	Comprimento (m):	1.520m
Observações:	<ul style="list-style-type: none"> - Construção civil em bom estado de conservação, assim como equipamentos e cesto de retenção de sólidos; - A unidade conta com guindaste giratório. - Conforme informações obtidas no momento da visita técnica, esta unidade de bombeamento opera de forma adequada, não apresentando problemas operacionais. 	

Quadro 9: Estação Elevatória EEEB 01 / Linha de Recalque.



Vista Geral área interna



**Cesto
(retenção sólidos grosseiros)**



**Conjunto de Recalque
(Bombas Re-Autoescorvantes)**



Quadro de comando **Grupo gerador Stemac**
Figura 5: Relatório fotográfico EEEB 01 – Campo Belo (BNH).

2.4.2 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB 02

Identificação:	EEEB 002 – Pantanal	
Localização:	Cruzamento da Avenida Pantanal com a Rua dos Operários	
Coordenadas (UTM):	786.042 m E	7.445.525 m S
Função:	Recalcar os esgotos coletados no Subsistema 3 encaminhar para PV localizado na Avenida Nova Andradina, esquina com a Rua Loudes.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Submersível	
Quantidade:	02 (duas), sendo uma em operação e a outra reserva	
Características CMB:	Ano de Implantação:	2015
	Vazão média afluyente (L/s):	Sem informação
	Vazão máxima (L/s):	Sem informação
	Marca:	Ebara
	Modelo:	80 DLC 6.75
	Vazão por CMB:	36 m³/h
	Altura Manométrica (m):	25,68 mca
	Potencia por CMB (CV):	10CV
	Rotor (mm):	-
Rotação (rpm):	1.725 rpm	
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Cesto coletor metálico (alumínio)	
Desarenador:	Não possui unidade de remoção de areia.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	Manual, realizada 3 vezes por semana, sendo o material retido no cesto retirado e armazenado em recipiente específico e encaminhado para área junto a ETE Ipê.	

Características Poço de Sucção: (dimensões de projeto)	Dimensões em planta (m):	2,25x1,65m ²
	Volume útil (m ³):	2,30m ³
	Altura útil (m):	0,62 metros
Entrada de energia:	Trifásica (220-380V)	
Características Quadro de Comando:	Quadro de comando partida direta	
Abrigo de Quadro de Comando:	Abrigado em edificação de alvenaria, juntamente com Grupo Gerador	
Características do Grupo Gerador:	GMG MS Geradores (30kVA) – Modelo BMS-30	
Telemetria / Automação:	Não possui sistema de telemetria. O acionamento dos conjuntos de bombeamento se dá por chave bóia (operação liga/desliga).	
Guarita:	Não.	
Fechamento da área:	Portão e Alambrado em toda a área.	
Urbanização:	A unidade possui área urbanizada e em condições regulares de manutenção.	
Ocorrência de Inundações:	Área não inundável	
Linha de Recalque:	Destino:	PV localizado na Avenida Nova Andradina, esquina com a Rua Loudes (Subsistema 1)
	Material:	PVC DEFoFo
	Diâmetro (m):	150 mm
	Comprimento (m):	550 m
Observações:	<p>- Construção civil nova, em bom estado de conservação, assim como equipamentos e cesto de retenção de sólidos;</p> <p>- Conforme informações obtidas no momento da visita técnica, esta unidade de bombeamento opera de forma adequada, não apresentando problemas operacionais. Em dias de chuva, observa-se grande quantidade de carreamento de areia para o interior do poço de sucção.</p> <p>- Acesso a área da EEEB pavimentado.</p>	

Quadro 10: Estação Elevatória EEEB 02 / Linha de Recalque.



Vista geral da unidade



Chegada esgoto



**Cesto
(retenção sólidos grosseiros)**



Poço de Sucção



Quadro de comando



Grupo gerador MS

Figura 6: Relatório fotográfico EEEB 02.

2.4.3 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB 03

Identificação:	EEEB 003 - Residencial Deputado Federal Nelson Trad	
Localização:	Prolongamento de Rua Projetada, próximo ao Córrego Touro (margem direita), próximo a Avenida Norte-Sul	
Coordenadas (UTM):	785.063 m E	7.446.878 m S
Função:	Transpor os esgotos coletados no Residencial Deputado Federal Nelson Trad para a ETE Ipê.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Submersível	
Quantidade:	(sem informação, elevatória em construção)	
Características CMB: (Ver nota 1)	Ano de Implantação:	Elevatória em construção
	Vazão média afluente (L/s):	-
	Vazão máxima (L/s):	-

Características CMB: (Ver nota 1)	Marca:	-
	Modelo:	-
	Vazão por CMB:	36 m ³ /h
	Altura Manométrica (m);	28,16 mca
	Potencia por CMB (CV):	15CV
	Rotor (mm):	-
	Rotação (rpm):	-
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	-	
Desarenador:	-	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	-	
Características Poço de Sucção:	Dimensões em planta (m):	-
	Volume útil (m ³):	-
	Altura útil (m):	-
Entrada de energia:	-	
Características Quadro de Comando:	-	
Abrigo de Quadro de Comando:	-	
Características do Grupo Gerador:	-	
Telemetria / Automação:	-	
Guarita:	-	
Fechamento da área:	-	
Urbanização:	-	
Ocorrência de Inundações:	-	
Linha de Recalque:	Destino:	ETE Ipê
	Material:	-
	Diâmetro (m):	100
	Comprimento (m):	385 m
Observações:	- Estação Elevatória em construção. Dados obtidos conforme informações de Projeto aprovado junto a SANESUL.	

Quadro 11: Estação Elevatória EEEB 03 / Linha de Recalque.



Vista geral da unidade em construção



Sustentação tubulação na travessia do Córrego do Touro

Figura 7: Relatório fotográfico EEEB 03.

2.5 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

2.5.1 ETE Ipê

Implantada em 1995 (Módulo 1- 1ª Etapa) e ampliada em 2009 (Módulo 2 - 2ª Etapa), a ETE Ipê é responsável pelo tratamento de todo o esgoto coletado em Naviraí, estando localizada a oeste da Região Central da cidade, no Bairro Ipê, prolongamento da Rua Piuna (coordenadas UTM 784.727mE;7.446.358mS). Possui tratamento preliminar, seguido de Lagoa Anaeróbia (tratamento primário) e Lagoa Facultativa (pós tratamento), conforme ilustrado na vista geral superior apresentada na sequência (Figura 8).



Figura 8: Vista geral superior das unidades (ETE Ipê)
Fonte: Google Earth – Adaptado

A ETE opera 24 horas por dia, porém por se tratar de um sistema de simplicidade operacional, a presença de operadores se dá apenas no período diurno (06:00h – 18:00h). A capacidade nominal de tratamento da estação é de 80L/s, sendo dividida em 2 módulos de 40L/s, porém a vazão média de tratamento é de aproximadamente 23,5L/s (média de janeiro a outubro/2016), com pico de 35 L/s registrado entre as 10:00h e 14:00h. A eficiência na remoção de DBO no primeiro semestre de 2016 variou entre 76,92% e 93,89%, tendo valor médio de 84,8%, sendo a DBO final média do efluente da ordem de 77,3mg/L. O corpo receptor é o Córrego Touro, enquadrado como Classe 2, segundo Resolução CECA nº 36/2012.



Figura 9: Fluxograma do Processo da ETE Ipê

2.5.1.1 Tratamento Preliminar

A vazão afluyente à ETE Ipê provém dos Sub – Sistemas 1, 2 e 3 (Sub- Sistema 4 em fase final de execução das obras), sendo que ao chegar na área da estação de

tratamento, os esgotos passam inicialmente pelo tratamento preliminar, formado por gradeamento, desarenador e medição de vazão (medidor tipo Calha Parshall).

O gradeamento dos sólidos grosseiros é realizado por grades de limpeza manual, instaladas em série, com espaçamento de 50 e 20mm, respectivamente (ver Figura 10). O material retido no gradeamento é coletado em recipiente adequado e acondicionado, juntamente com o material removido das EEEB 1 e 2, em BAG (capacidade de 1m³), sendo que ao atingir a capacidade de armazenagem são então encaminhados para Aterro Sanitário Municipal.



Figura 10: Gradeamento (ETE Ipê) e BAG 1,0m³ (material sólido grosseiro)

Após o gradeamento, o efluente segue para o desarenador (Figura 11), sendo este do tipo “canal desarenador” que tem como objetivo a remoção de sólidos em suspensão com maior peso específico (areia). Esta remoção se dá pela ação da gravidade e do fluxo do efluente no interior da unidade. É formado por 2 canais (1 reserva), sendo realizada a reversão cíclica das unidades semanalmente.



Figura 11: Desarenador (ETE Ipê) e Caixa de Areia

A descarga dos sólidos retidos junto ao desarenador é direcionada, por descarga hidráulica de fundo, até caixa de areia (Figura 11), sendo o material retido na caixa de areia encaminhado para Aterro Sanitário Municipal (periodicidade semanal, sendo que em períodos chuvosos, a frequência de retirada chega a ser diária, face a grande quantidade de areia que chega via sistema coletor). Na caixa de areia, visando minimizar a ocorrência de odores desagradáveis, é aplicado cal no processo de desagregação da areia (aproximadamente 80kg/mês). A estrutura da caixa de areia necessita reparos na parte civil.

Após desarenador, o esgoto passa pela Calha Parshall, onde é realizada a medição (via sensor ultrassônico) da vazão de entrada de esgoto na ETE, sendo então direcionado para as lagoas anaeróbias.

Anexo ao tratamento preliminar, existe implantada na unidade uma estrutura de recebimento de esgotos provenientes de caminhões “auto-fossa”, dotada de cesto em aço inox (para retenção de materiais sólidos grosseiros) e desarenador. O efluente desta estrutura é direcionado ao tratamento preliminar da ETE Ipê. O volume médio mensal recebido nesta unidade é de aproximadamente 446 m³ (média ano 2016), sendo que no município existem duas empresas que realizam trabalhos com caminhões “auto fossa”.



Figura 12: Estrutura de recebimento de Auto-Fossa / Cesto remoção de sólidos grosseiros

2.5.1.2 Tratamento Primário

O tratamento primário dos esgotos afluentes à ETE Ipê é realizado por intermédio de Lagoas Anaeróbias (dois módulos em paralelo), com capacidade nominal de tratamento de 40 L/s cada. As dimensões de cada Lagoa Anaeróbia são: 22,50m x 57,50m (dimensões de fundo) e 28,50m x 63,50m (dimensões da crista), sendo a profundidade de 3,0m (profundidade útil de projeto). A entrada dos esgotos no sistema se dá por intermédio de duas tubulações DN200, sendo as entradas afogadas.



Figura 13: Vista Lagoa Anaeróbia 1 (Entrada)



Figura 14: Vista Lagoa Anaeróbia 1 (Saída)



Figura 15: Vista geral da Lagoa Anaeróbia 2

A Lagoa Anaeróbia 1, implantada em 1995, foi executada contemplando apenas camada de argila, enquanto a Anaeróbia 2 (2009) possui manta em PEAD revestindo o fundo e as laterais.

Não foi observado, quando da visita técnica, sistema de drenagem superficial das águas provenientes das áreas do entorno da Lagoa Anaeróbia 1, o que claramente tem potencializado o carreamento de material sólido para o interior da lagoa em períodos chuvosos, prejudicando a eficiência no tratamento, elevando o volume de lodo, acrescido de material inerte, no interior da unidade, diminuindo o volume útil da lagoa.

O sistema de roçada é realizado pela equipe operacional da ETE Ipê, sendo que no período em que foi realizada a visita, a unidade apresentava bom estado de conservação.

2.5.1.3 Pós Tratamento

O Pós tratamento na ETE Ipê se dá por Lagoas Facultativas (dois módulos em paralelo), com capacidade nominal de tratamento de 40 L/s cada. As dimensões de cada lagoa facultativa são: 29,50m x 123,50m (dimensões de fundo) e 35,50m x 129,50m (dimensões da crista), sendo a profundidade de 1,5m (profundidade útil de projeto). A entrada dos esgotos no sistema se dá por intermédio de uma única tubulação DN200.

A Figura 16 mostra uma vista geral da Lagoa Facultativa 1, que assim como a Anaeróbia 1, não possui sistema de proteção e impermeabilização por geomembrana de PEAD, nem tampouco sistema de drenagem de águas superficiais das áreas do entorno, acarretando nos mesmos problemas já abordado para a Lagoa Anaeróbia 1.



Figura 16: Vista geral Lagoa Facultativa 1



Figura 17: Vista geral Lagoa Facultativa 2 e Detalhe da Geomembrana em PEAD

A Figura 17 mostra uma vista geral da Lagoa Facultativa 2, onde pode ser observado que a mesma foi executada utilizando-se de geomembrana em PEAD (assim como na Lagoa Anaeróbia 2). Na Figura 18 observa-se no detalhe, “bolsão de gás” sob a geomembrana de PEAD, ocasionado provavelmente por problemas construtivos

(inexistência de drenos de gás sob a estrutura da geomembrana). Este “bolsão de gás” diminui o volume útil da Lagoa Facultativa 2, prejudicando assim sua eficiência, sendo que deverá ser realizado procedimento de modo a regularizar tal desconformidade junto a Lagoa Facultativa 2.



Figura 18: Detalhe “bolsão de gás” Lagoa Facultativa 2

Após passar pelas Lagoas Facultativas, o efluente tratado é direcionado ao corpo receptor (Córrego Touro), por intermédio de emissário final por gravidade, DN400, extensão de 620 metros.

2.5.1.4 Desinfecção

A ETE Ipê não possui sistema de desinfecção.

2.5.1.5 Tratamento e Disposição final de lodo

O lodo gerado no processo de tratamento fica acondicionado em área no interior das próprias unidades de tratamento (zona de lodo das lagoas), sendo retirado quando do acúmulo excessivo. Segundo informações da área técnica operacional da SANESUL, no primeiro semestre de 2015 foi realizado a limpeza parcial da Lagoa Anaeróbia 1, sendo retirado cerca de 35% do volume de lodo depositado nesta lagoa. O material retirado foi acondicionado em BAGs horizontais (3 unidades) para desidratação. As demais lagoas da ETE Ipê não passaram por nenhum processo de retirada de lodo até o momento.



Figura 19: BAG horizontal (ETE Ipê)

2.5.1.6 Estruturas Auxiliares

A ETE Ipê possui uma estrutura operacional auxiliar, com sala operacional, depósito e escritório (Figura 20).



Figura 20: Estrutura de apoio ETE Ipê

2.5.1.7 Telemetria e Automação

A ETE Ipê não possui sistema de telemetria, sendo observado apenas sistema de medição automatizada da vazão de entrada, via sensor ultrassônico instalado junto a Calha Parshall e leitor instalado junto a sala operacional da unidade.

2.5.1.8 Urbanização e Fechamento da Área

O perímetro da estação é cercado e a área parcialmente urbanizada, porém isso não impede a presença de animais no entorno das lagoas (segundo informações obtidas junto a equipe operacional da unidade, não raro a presença de “gado” na área da ETE, o que tem acarretado danos às condições de estabilidade dos taludes, assim como na geomembrana em PEAD das lagoas do módulo 2, face ao pisoteio dos animais em áreas próximas as bordas das lagoas).



Figura 21: Vista Geral da urbanização da ETE Ipê

2.5.1.9 Informações Operacionais

A ETE Ipê tem capacidade nominal de projeto para 80L/s (considerando dos dois módulos de tratamento) e operou no mês de outubro de 2016 com uma vazão média de 26,0L/s ou 32,5% de sua capacidade nominal. O Quadro 13 discrimina as vazões médias mensais de esgoto bruto tratadas na ETE Ipê (01/2016 até 10/2016).

Ano	Mês	Vazão Média Mensal (L/s)
2016	Janeiro	25,3
	Fevereiro	25,2
	Março	28,1
	Abril	12,9
	Maiο	25,3
	Junho	25,9
	Julho	22,0
	Agosto	22,6
	Setembro	22,2
	Outubro	26,0
Média Mensal		23,5

Fonte: Relatório de dados de processo – SANESUL, 2016.

Quadro 12: Vazões Médias Mensais de Esgoto Bruto Tratadas na ETE Ipê

2.5.1.10 Eficiência do Tratamento

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

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

A relação dos parâmetros monitorados e seus padrões tem como referência a Deliberação CECA/MS 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 período de maio a outubro de 2016 pela SANESUL para monitorar a qualidade do efluente da ETE Ipê e das águas do corpo receptor (Córrego do Touro) são mostrados na sequência.

Parâmetro Monitorado	VMP	Resultados/Data da Coleta das Amostras – Efluente Final					
		05/2016	06/2016	07/2016	08/2016	09/2016	10/2016
Temperatura	40°C	NI	NI	NI	NI	NI	NI
pH	5 a 9	6,8	6,7	6,9	6,8	6,7	6,8
DQO	-	NI	NI	NI	NI	NI	NI
DBO	120 mg/L	47,0	124,0	154,0	109,0	71,0	66,0
Óleos e Graxas	50 mg/l	37,0	NI	NI	NI	NI	NI
Sólidos sedimentáveis	1,0 ml/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Fósforo total	-	16,0	54,0	6,4	3,2	5,1	4,4

Fonte: SANESUL

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

NI: Não informado.

Resultado Superior ao Máximo Permitido

Quadro 13: Resultados do Monitoramento do Efluente da ETE Ipê - 2016.

Analisando os resultados apresentados no quadro anterior, observa-se que a ETE Ipê vem operando com boa eficiência, sendo observado que nos meses de junho e julho o efluente apresentou resultados superiores aos máximos estabelecidos pela Deliberação CECA nº 36/2012 para a DBO.

Parâmetro Monitorado	VMP	Resultados/Data da Coleta das Amostras – Ano 2016 – Corpo receptor											
		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
pH	6 a 9	7,1	7,2	6,5	6,6	6,0	6,3	6,8	6,6	6,3	6,3	6,6	6,8
Temperatura	Tj ≤ 3°C Tm	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Cor	≤ 75 mgPt/l	16,1	11,1	13,2	11,9	14,8	12,2	16,8	13,7	11,6	<6,0	18,7	25,9
Turbidez	≤ 100 NTU	27,9	29,2	15,3	16,7	15,0	17,0	103	102	20,8	19,8	20,8	21,2
Oxigênio dissolvido	≥ 5 mgO ₂ /l	5,4	6,0	6,2	6,2	7,6	6,9	NI	NI	NI	NI	NI	NI
DBO	≤ 5 mg/l	3,7	4,1	8,5	7,3	4,4	7,0	4,2	2,0	NI	NI	NI	1,7
DQO	– (mg/l)	2,6	7,4	21,0	16,0	NI							
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500 mg/l*	131,0	145,0	58,0	102,0	124,0	106,0	93,0	161,0	143,0	82,0	145,0	126,0
Coliformes Termo. NMP/100 ml	≤ 1000	6,0x10 ³	2,7x10 ⁴	1,8x10 ⁴	4,1x10 ⁴	2,6x10 ³	2,9x10 ⁴	1,6x10 ⁴	4,5x10 ³	1,1x10 ³	9,6x10 ³	2,5x10 ³	3,0x10 ⁴
Nitrogênio amoniacal total (mg/l)	<3,7 para; pH ≤ 7,5 <2,0 para; 7,5 < pH ≤ 8,0 <1,0 para 8,0 < pH ≤ 8,5 <0,5 para; pH > 8,5	0,5	0,8	0,9	2,3	1,0	5,0	2,8	1,4	0,7	1,3	0,7	2,0
Fósforo total	≤ 0,10 mg/l	1,5	10,3	17,2	9,2	1,0	1,4	<0,1	0,9	<0,1	0,7	0,5	0,7

Fonte: SANESUL, 2016

VA: Virtualmente ausente.

VMP: Valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005.

NI: Não informado.

Resultado Superior ao Máximo Permitido

Quadro 14: Resultados do Monitoramento das Águas do Corpo Receptor (Córrego Touro) no Ano de 2016.

Analisando os resultados apresentados no quadro anterior observa-se que o Córrego Touro apresenta, no ponto de monitoramento localizado a montante do lançamento da ETE Ipê, valores relacionados aos Coliformes Termotolerantes e Fósforo Total acima dos estabelecidos para águas Classe 2, para praticamente todo o período avaliado, denotando a necessidade de ações estruturadas na bacia contribuinte (como exemplo, ampliação da cobertura por rede coletora de esgotos).

2.6 Corpo Receptor

O corpo receptor do efluente tratado da ETE Ipê é o Córrego do Touro, enquadrado como Classe 2 (CECA/MS nº 36, de 27 de junho de 2012), ponto de lançamento nas Coordenadas 23°03'56"S / 54°13'28"O, sendo este curso d'água contribuinte do Rio Amambai, pertencente a Bacia do Rio Paraná.



Figura 22: Ponto de lançamento da ETE Ipê – Córrego do Touro

Fonte: Google Earth – Adaptado



Figura 23: Córrego do Touro (montante do lançamento da ETE Ipê)

A vazão mínima de referência no ponto de lançamento (Q95%) igual a 259,2 L/s (ou seja, em 95% do tempo a vazão do Rio São João é maior ou igual a 259,2 L/s).

O lançamento ocorre a partir do emissário final da ETE, de 620 metros de extensão, em tubo de concreto armado, DN400mm.

2.7 Aterro Sanitário Municipal

Os resíduos sólidos retidos nas elevatórias (EEEB 01 e EEEB 02) e no gradeamento da ETE Ipê são separados em recipientes específicos e acondicionados em BAG (capacidade de 1m³), sendo que ao atingir a capacidade de armazenagem são então encaminhados para Aterro Sanitário Municipal.

O aterro sanitário está localizado na margem direita da Rodovia NV – Naviraí-Iguatemi, no quilômetro 3, (Coordenadas UTM: 781.736 mE/7.444.617 mS), conforme Figura 24.



Figura 24: Localização Aterro sanitário municipal de Naviraí

Fonte: Google Earth – Adaptado

2.8 Licenciamento Ambiental

O sistema de esgotamento sanitário de Naviraí em operação é formado por uma estação de tratamento de esgoto, do tipo Lagoas de Estabilização, com requerimento de renovação de licença de operação protocolado junto ao Imasul em 2012. As duas estações elevatórias em operação no sistema, EEEB 01 - Campo Belo (BNH) e EEEB 02 - Pantanal, possuem requerimento protocolados em 2012 e 2016, respectivamente, conforme pode ser observado no quadro a seguir:

Situação das licenças no Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí	
Empreendimento	Licença Ambiental
ETE Ipê	Requerimento de Renovação de Licença de Operação n° 23/157454/2012 – Processo n°23/106771/2009
EEEE 01 - Campo Belo (BNH)	LO n°250/2009 – processo n°23/104639/2006 e Requerimento de Renovação da LO n° 23/105556/2012
EEEB 02 - Pantanal	Requerimento de Licença de Operação n°402/2016

Fonte: RELATÓRIO TÉCNICO Nº 016/2016/GEMAM/DEMAM/SANESUL.

Quadro 15: Situação das licenças ambientais

A ETE Ipê está cadastrada no Cadastro Estadual de Recursos Hídricos, sob a declaração DURH000134, entretanto a outorga ainda não foi solicitada.

Em relação a renovação da Licença de Operação da ETE Ipê, o Imasul emitiu parecer informando que o Córrego do Touro não possui vazão suficiente para diluição do efluente sanitário tratado na referida estação, necessitando assim medidas de modo a regularizar tal agravante apontado pelo órgão ambiental.

Quanto a EEEB-03 (em construção), não foi disponibilizado nenhum documento referente ao licenciamento ambiental desta unidade.

2.9 Economias

O Sistema de Esgotos Sanitários da cidade de Naviraí possui um total de 5.811 economias de esgoto, com predominância de economias residenciais (outubro de 2016). Um histórico do crescimento anual do número de economias de esgoto no período de 2014 a 2016 é apresentado no quadro a seguir.

Ano	Número de Economias Reais de Esgoto	Incremento Anual	
		Em Número de Economias Reais de Esgoto	Em (%)
2014	3.471	-----	-----
2015	5.008	1.537	44,3
2016	5.811	803	16,0

Fonte: SiIG – Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL – 12/2014, 12/2015, 10/2016 (Informação referência 1012)

Quadro 16: Crescimento Anual do Número de Economias no Sistema de Esgotos Sanitários.

Os dados do quadro anterior mostram que no período de 2014 a 2016 o incremento médio anual do número de economias de esgoto alcançou 1.170 unidades, representando um crescimento médio de 30% no sistema. O ano de 2015 foi o ano em que pode-se observar o maior incremento, com 1.537 novas economias inseridas no sistema.

Analisando os dados de ligações prediais e economias de esgoto existentes no Sistema de Esgotos Sanitários da cidade de Naviraí, considerando como data de referência o mês de outubro/2016, temos os seguintes indicadores:

- Número de ligações reais ativas de esgotos: 4.434 unidades
- Número total de economias reais de esgotos: 5.811 unidades
- Extensão total da rede coletora: 95.825 metros
- Relação (economia/ligação): 1,31
- Relação (extensão de rede/ligação): 21,61 m/ligação
- Relação (extensão de rede/economia): 16,49 m/economia

2.10 Volumes de Esgoto Faturado

Os volumes mensais de esgoto faturado nos primeiros dez meses do ano de 2016 são discriminados a seguir:

Ano	Mês	Volume Mensal Faturado (m ³)
2016	Janeiro	68.109
	Fevereiro	70.120
	Março	64.644
	Abril	71.726
	Maio	69.388
	Junho	67.286
	Julho	71.701
	Agosto	73.311
	Setembro	73.697
	Outubro	76.148
Total Ano 2016 (parcial até Outubro)		706.130
Média Mensal Ano 2016		70.613

Fonte: SiiG – Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL– 2016
(Informação referência 9536)

Quadro 17: Volumes de Esgoto Faturado no Sistema de Esgotos Sanitários da cidade de Naviraí nos meses de janeiro a outubro de 2016.

Considerando o número de ligações e economias, para o Ano de 2016 temos:

- Número de ligações reais ativas de esgotos: 4.434 unidades
- Número total de economias reais de esgotos: 5.811 unidades
- Volume médio mensal de esgoto faturado (média ano 2016): 70.613 m³;
- Volume médio mensal faturado de esgoto por ligação predial: 15,92 m³/ligação/mês;
- Volume médio mensal faturado de esgoto por economia: 12,15 m³/economia/mês.

2.11 Programa Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Naviraí não possui programa continuado de identificação e eliminação de ligações irregulares de esgoto.

2.12 Pontos Críticos no Sistema de Coleta de Esgoto

Merece destaque a grande quantidade de areia transportada pelo sistema nos períodos de chuva e que acaba sobrecarregando o tratamento preliminar junto a ETE Ipê, além das elevatórias de esgoto do sistema de transporte, evidenciando problemas vinculados à execução e/ou manutenção das redes e singularidades (PVs, TL, TIL de ligação) do sistema.

Em relação ao material empregado para a execução das redes, na área central, em especial os Setores 2, 3 e 4 existe uma quantidade significativa de rede manilha de barro vitrificada (MBV) – aproximadamente 26km, que face a natureza do material e das condições de implantação, apresentam baixa resistência, alta vulnerabilidade à infiltração e prováveis problemas construtivos, ensejando futuros esforços quanto a substituição destas extensões de rede.

A área da ETE Ipê necessita de implantação imediata de drenagem superficial em todo o entorno das lagoas, de modo a evitar o carreamento excessivo de material particulado em período de chuva para o interior das lagoas.

Ainda na área interna da ETE Ipê, necessário se faz a remoção do “bolsão de gás” junto a Lagoa Facultativa 2, assim como a implantação de poços de monitoramento ao entorno das lagoas para verificar possíveis vazamentos, principalmente vinculados ao módulo de tratamento 1, possibilitando avaliar potenciais passivos ambientais resultantes da contaminação do solo pelas lagoas, definindo necessidade ou não de implantar geomembrana em PEAD nas Lagoas Anaeróbia 1 e Facultativa 1.

Outro ponto crítico evidenciado quando da análise do material disponibilizado pela SANESUL, refere-se ao ponto de lançamento da ETE Ipê, onde conforme documentação do IMASUL, o corpo receptor não possui capacidade de diluição no ponto de lançamento atual da ETE Ipê, necessitando assim medidas de modo a regularizar tal agravante apontado pelo órgão ambiental.

2.13 Serviços de Manutenção na Rede Coletora e nos Ramais Prediais

Não foram disponibilizadas informações detalhadas quanto ao quantitativo de ordens de serviço relacionadas a manutenção da rede coletora e ramais prediais. Segundo informações obtidas junto a equipe operacional da SANESUL Naviraí, quando da visita técnica, são realizadas cerca de 50 intervenções mensais no sistema de esgotamento sanitário existente.

2.14 População Atendida

A população urbana atendida com serviços de esgotamento sanitário na cidade de Naviraí, conforme informações do mês de outubro/2016 do Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL (SiiG-2016), é de 14.091 habitantes. Quando considerado a população com cobertura de rede de esgoto, também segundo

informações do SiiG-2016, este quantitativo é de 16.188 habitantes, conforme pode ser melhor visualizado a seguir:

- População Urbana atendida com serviços de esgoto: 14.091 habitantes
- População Urbana com cobertura de rede de esgoto: 16.188 habitantes
- Número de Economias factíveis de esgoto (residencial): 751 economias
- Taxa de ocupação urbana: 3,13 habitantes/economia

Considerando o número de economias reais de esgoto, somado ao número de economias factíveis do SES de Naviraí, observa-se um potencial de crescimento no índice do índice de atendimento da ordem de 15%.

2.15 Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente

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

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Estações elevatórias de esgoto bruto em bom estado de conservação, sendo a EEEB 02 implantada em 2015 e a EEEB 03 em fase final de construção, ou seja, das 03 unidades existentes, duas são praticamente novas;	Existência de redes coletoras na área central da cidade em Manilha de Barro Vitrificada (MBV), 26km, redes que apresentam baixa resistência, alta vulnerabilidade à infiltração e prováveis problemas construtivos.
Área da ETE Ipê comporta ampliação da unidade.	Existência de 30.433m de rede coletora constituída de tubos com diâmetro inferior a 150 mm, potencializando possíveis problemas relacionados a entupimentos de rede;
Grupo Gerador de energia nas EEEB	Cadastro técnico com informações deficitárias e que requer atualização, assim como integração com a área comercial e de expansão;
56% do sistema coletor possui menos de dois anos de operação (rede nova)	Inexistência de um programa de identificação e eliminação de ligações irregulares de esgoto;
	Ausência de um sistema de telemetria para o sistema de coleta, transporte e tratamento;
	Licença ambiental da ETE Ipê desde 2012 em processo de renovação, porém com parecer do IMASUL quanto à fragilidade do corpo receptor no ponto atual de lançamento, o que requer reavaliação do processo de tratamento e/ou do ponto de lançamento da referida ETE;
	Proximidade de área residencial junto as Lagoas de Tratamento da ETE Ipê;
	Área da ETE Ipê requer fechamento adequado de seu perímetro, impedindo a entrada de animais na área de tratamento;
	Falta de drenagem superficial adequada junto aos taludes da ETE Ipê, potencializando o carreamento de material (solo) para o interior das lagoas de tratamento;
	“Bolsão de gás” junto a Lagoa Facultativa 2, prejudicando a eficiência de tratamento da unidade;
	Ausência de poços de monitoramento na área ao entorno das lagoas de tratamento ETE Ipê;
	Apenas o Módulo 2 de tratamento das Lagoas da ETE Ipê possui geomembrana;

Quadro 18: Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente.

2.16 Obras em Andamento

Conforme informações da equipe técnica da SANESUL, estão em fase final de execução as obras vinculadas ao PAC2 FUNASA (94% concluídas), que contemplam 41.647 metros de rede coletora com diâmetros de 150 a 200mm, beneficiando 2.226 ligações, com investimentos que totalizam um montante de R\$ 5,4 milhões. (ver Figura 25), sendo que a maior parte das obras implantadas estão em operação e atendendo ao seu propósito de destinar de forma adequada os efluentes coletados junto a população de Naviraí.



Figura 25: Área com obra em fase final de execução PAC2

Outra obra importante em fase de conclusão e que tem relação direta com o sistema de esgotamento sanitário de Naviraí, refere-se ao conjunto Residencial Deputado Federal Nelson Trad (Figura 26). Formado por 800 apartamentos de 42 m² cada, a obra contempla sistema coletor e de transporte de esgotos, sendo o tratamento realizado na ETE Ipê. A infraestrutura da rede coletora está finalizada e poderá atender futuramente não apenas o Residencial, mas área adjacentes ao empreendimento, restando apenas a finalização das obras da elevatória final (EEEEB 03) e do emissário de recalque (ver Figura 7).



Figura 26: Empreendimento contemplado com obras de infraestrutura de coleta de esgotos (Residencial Deputado Federal Nelson Trad)

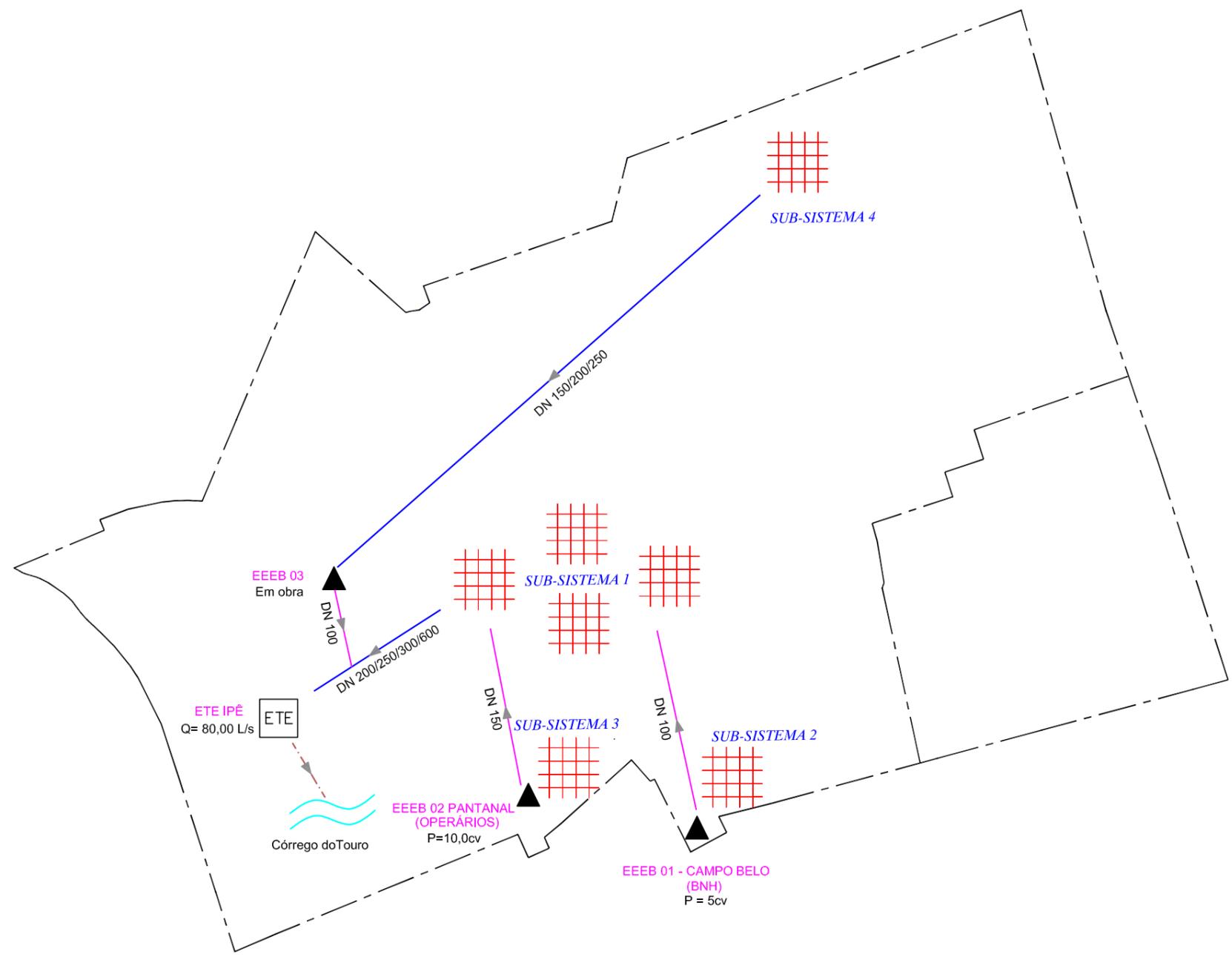


**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul

3. ANEXOS

3.1 Anexo 1

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



LEGENDA

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



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

Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI

ESCALA:
Sem Escala
DATA:
NOV / 2016

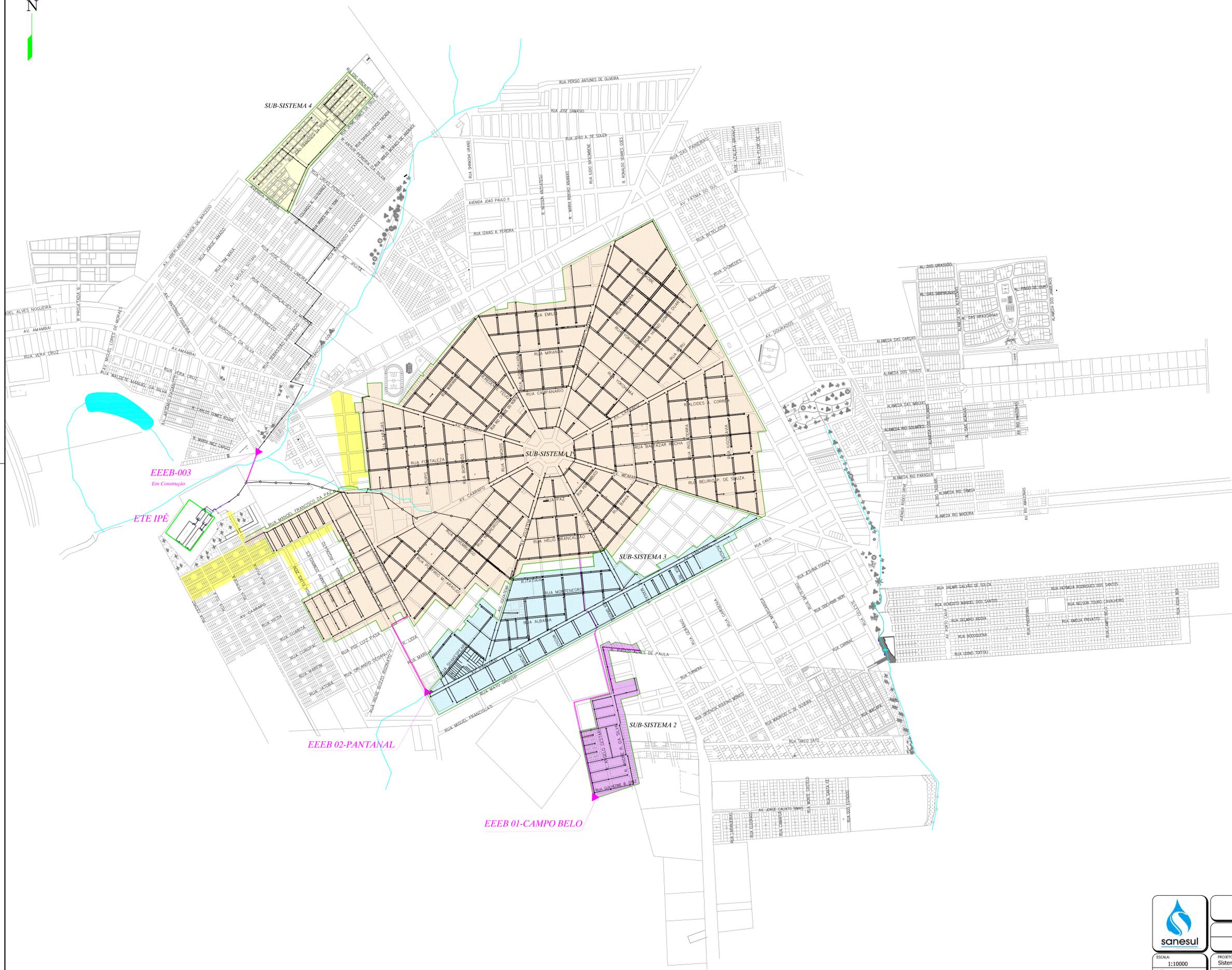
PROJETO:
Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí
CONTEÚDO:
CROQUI DE SISTEMA

PRANCHA:
01



3.2 Anexo 2

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



CONVENÇÕES

- SUB – SISTEMA 01
- SUB – SISTEMA 02
- SUB – SISTEMA 03
- SUB – SISTEMA 04
- ÁREA PAC2/FUNASA 2010*
- EMISSÁRIO DE RECALQUE
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO

NOTA:

* ÁREAS NÃO IDENTIFICADAS COMO EXECUTADAS NO CADASTRO FORNECIDO PELA SANESUL 2016.



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

ESCALA:
1:10000
DATA:
NOV / 2016

PROJETO:
Sistema de Esgotamento Sanitário de Naviraí
CONTEÚDO:
Diagnóstico do Sistema

FRONTEIRA:
01

13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1