



**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 13 – Bodoquena**





**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 Bodoquena .....	16
2.1.2 Bairros Atendidos .....	18
2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais .....	19
2.2.1 Redes Coletoras .....	19
2.2.2 Ligações Prediais .....	19
2.3 Interceptores e Emissários .....	22
2.4 Estações Elevatórias de Esgoto .....	22
2.4.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB 01–Pátio da antiga ETE... ..	23

2.4.2	Estação Elevatória de Esgoto Bruto- EEEB 02 - Sol Nascente .....	27
2.4.3	Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB – 03 FINAL - JOAO	
BATISTA	.....	31
2.4.4	Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB 04 - Manoel Rodriguês -	
Pabun	.....	35
2.4.5	Estação Elevatória de esgoto Tratado - EEET .....	37
2.5	Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).....	41
2.5.1	ETE - Bodoquena .....	41
2.5.1.1	Tratamento Preliminar .....	42
2.5.1.2	Tratamento Primário.....	45
2.5.1.3	Pós-Tratamento .....	46
2.5.1.4	Desinfecção.....	47
2.5.1.5	Tratamento de Lodo e Destino Final .....	47
2.5.1.6	Estruturas Auxiliares.....	48
2.5.1.7	Telemetria / Automação:.....	50
2.5.1.8	Urbanização e Fechamento de área .....	50
2.5.1.9	Informações Operacionais.....	51
2.5.1.10	Eficiência do Tratamento .....	52
2.6	Corpo Receptor.....	55
2.7	Aterro Sanitário Utilizado .....	57
2.8	Licenciamento Ambiental .....	58
2.9	Economias .....	59
2.10	Volumes de Esgoto Faturado.....	60
2.11	Programa de Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto	61
2.12	Pontos Críticos no Sistema de Coleta de Esgoto.....	62
2.13	Serviços de Manutenção na Rede Coletora e nos Ramais Prediais .....	63
2.14	População Atendida.....	64
2.15	Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente .....	64



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

2.16	Obras em Andamento .....	65
3.	ANEXOS .....	66
3.1	Anexo 1 .....	66
3.2	Anexo 2 .....	67



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Informações Sistema de Esgotamento Sanitário de Bodoquena.....	18
Quadro 2: Indicadores Sistema de Esgotamento de Bodoquena.....	18
Quadro 3: Relação dos Bairros Atendidos por Subsistema de Esgotos Sanitários de Bodoquena.....	19
Quadro 4: Crescimento Anual do Número de Ligações Prediais.....	21
Quadro 5: Estações Elevatórias de Esgoto Bruto por Subsistema de Esgotos Sanitários.....	22
Quadro 6: Estação Elevatória EEEB 01 - Antiga ETE / Linha de Recalque.....	24
Quadro 7: Estação Elevatória 02 - Sol Nascente / Linha de Recalque.....	28
Quadro 8: Estação Elevatória Final – 03 João Batista / Linha de Recalque.....	32
Quadro 9: Estação Elevatória 04 - Manoel Rodrigues - Pabun/ Linha de Recalque.....	35
Quadro 10: EEET e Linha de Recalque.....	38
Quadro 11: Vazões Médias Mensais de Esgoto Bruto Tratadas na ETE Bodoquena.....	52
Quadro 12: Resultados do Monitoramento do Efluente da ETE Bodoquena- 2016..	52
Quadro 13: Resultados do Monitoramento das Águas do Corpo Receptor (Córrego Taquarussu) no Ano de 2016.....	54
Quadro 14: Situação das licenças ambientais.....	59
Quadro 15: Crescimento Anual do Número de Economias no Sistema de Esgotos Sanitários.....	59
Quadro 16: Volumes de Esgoto Faturado no Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Bodoquena nos Meses de Janeiro a Outubro de 2016.....	61
Quadro 17: Relação dos Principais Pontos Críticos Existentes no Sistema de Coleta de Esgotos.....	62
Quadro 18: Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente.....	65



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Altimetria da cidade de Bodoquena.....	14
Figura 2: Localização das unidades do SES Bodoquena (Google adaptado). ....	15
Figura 3: Fluxograma do sistema existente de Bodoquena.....	16
Figura 4: Caixa de ligação predial na rua Sebastião Raimundo de Barros em Bodoquena. ....	20
Figura 5: Til de ligação predial na Vila Nascente em Bodoquena. ....	20
Figura 6: Modelo Padrão de Ligação Predial de Esgoto Adotado pela SANESUL e Instruções Gerais para a sua Execução.....	21
Figura 7: Localização do Coletor Tronco Existente em Bodoquena (Google adaptado). ....	22
Figura 8: EEEB 01 – pátio da antiga ETE de Bodoquena. ....	24
Figura 9: EEEB – 01, caixa do barrilete, em Bodoquena.....	25
Figura 10: EEEB – 01, poço de visita e monovia, em Bodoquena. ....	25
Figura 11: EEEB 01, inversores de frequência, em Bodoquena.....	26
Figura 12: EEEB 01, poço de chegada e cesto retentor, em Bodoquena. ....	27
Figura 13: EEEB 02 – Sol Nascente, em Bodoquena. ....	29
Figura 14: EEEB 02 – Sol Nascente monovia e para-raios em Bodoquena. ....	29
Figura 15: EEEB 02 – Sol Nascente, inversores de frequência em Bodoquena. ....	30
Figura 16: EEEB 02 – Sol Nascente, bomba e motor, em Bodoquena.....	30
Figura 17: EEEB 02 – Sol Nascente, sistema de içamento e bombona plástica, em Bodoquena. ....	31
Figura 18 EEEB – 03 Final João Batista em Bodoquena. ....	32
Figura 19: EEEB – 03 Final João Batista, estruturas elevadas em função de alagamentos, em Bodoquena.....	32
Figura 20: EEEB – 03 Final João Batista, gradeamento manual e medição de vazão, em Bodoquena. ....	33
Figura 21: EEEB – 03 Final João Batista, placa do grupo gerador existente, em Bodoquena. ....	34

Figura 22: EEEB – 03 Final João Batista, inversores de frequência, em Bodoquena. ....	34
Figura 23: EEEB 04 – Manoel Rodriguês - Pabun em Bodoquena. ....	36
Figura 24: EEEB 04 – Manoel Rodriguês - Pabun em Bodoquena. ....	37
Figura 25: EEET – poço de sucção e barrilete, em Bodoquena. ....	39
Figura 26: EEET –placa da bomba, LP-04, em Bodoquena. ....	39
Figura 27: EEET–transformador existente na ETE Bodoquena. ....	40
Figura 28: EEET – Inversores de frequência existentes em Bodoquena.....	41
Figura 29: Tratamento preliminar (gradeamento e desarenador) na ETE Bodoquena. ....	43
Figura 30: Gradeamento do tratamento preliminar da ETE Bodoquena.....	43
Figura 31: Caixa divisora de vazão na ETE Bodoquena. ....	44
Figura 32: Caixa de areia da ETE Bodoquena. ....	44
Figura 33: Lagoas Facultativas da ETE Bodoquena. ....	45
Figura 34: Saída de Lagoa de Maturação da ETE Bodoquena. ....	47
Figura 35: Amostras do efluente da ETE Bodoquena em 22/11/2016.....	48
Figura 36: Totalizador de vazão da ETE Bodoquena, leitura em 22/11/2016 as 15:00 hs.....	49
Figura 37: Almojarifado da ETE Bodoquena. ....	49
Figura 38: Urbanização existente na ETE Bodoquena.....	50
Figura 39: Vista da urbanização e cortina arbórea existente na ETE Bodoquena....	51
Figura 40: Localização da ETE Bodoquena, emissário e corpo receptor (Fonte: Google.....	55
Figura 41: Lançamento do efluente tratado da ETE Bodoquena no Córrego Taquarussu.....	56
Figura 42: Ponto de lançamento do efluente tratado no corpo receptor, em Bodoquena. ....	56
Figura 43: Equipamento de medição de vazão existente próximo .....	57
Figura 44: Vista do lixão municipal de Bodoquena.....	58



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

Figura 45: Localização da ETE Bodoquena e do Lixão (Imagem Google adaptado). .....	58
Figura 46: Instruções para Executar e/ou Regularizar as Ligações Prediais de Esgoto. ....	62
Figura 47: Poço de visita existente na esquina das ruas Porto Geral com Manoel ..	63
Figura 48: Equipamento de desobstrução de redes/coletores utilizado no SES Bodoquena. ....	64



**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 **Bodoquena/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 Bodoquena.

Foi realizada em 22 de novembro de 2016 uma visita técnica acompanhada por técnicos da SANESUL a cidade de Bodoquena. Com a finalidade de conhecer o sistema de esgotamento sanitário existente na localidade.

## **1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO**

---

### **1.1 Caracterização Geral do Município**

A localidade de Bodoquena foi elevada a distrito pela Lei n.º 2.079 de 14/12/1963 e o Município criado pela Lei n.º 87 de 13/05/1980. Comemora-se o aniversário da cidade em treze de maio (ASSOMASUL, 2016).

Localizada na Microrregião Geográfica (MRG) de Bodoquena, a sede do Município de Bodoquena dista 253 km a leste da Capital e abriga uma população urbana estimada em 5.686 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 Bodoquena 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 Bodoquena 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), Bodoquena apresenta temperatura média de 24° C e precipitação anual média entre 1.500 mm a 1.700 mm, sendo os meses mais chuvosos de dezembro a março e os mais secos de junho a setembro.

#### **1.2.2 Geologia**

O Grupo Cuiabá, Subunidade Pelítica, no Município de Bodoquena, é constituída de filitos com quartzitos subordinados, além de xistos, metarenitos e mármore.

#### **1.2.3 Hidrografia**

O Município de Bodoquena 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) Miranda.

A Região Hidrográfica do Paraguai, que compreende o Pantanal Mato-grossense, ocupa a área total de 169.488,663 km<sup>2</sup>, 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 Miranda apresenta as maiores vazões entre os meses de dezembro a fevereiro, chegando a 650 m<sup>3</sup>/s, e os menores valores entre os meses de setembro e outubro, chegando a 18,5 m<sup>3</sup>/s. Tem na dessedentação animal o principal uso do recurso hídrico (PERH, 2010).

#### **1.2.4 Vegetação**

A sede do Município de Bodoquena está sobreposta à área de incidência do Bioma Cerrado. Esse Bioma se estende por cerca de 61% do território de Mato Grosso do Sul e inclui um gradiente de diferentes formações que se configuram, simplificada, como campo limpo onde predominam gramíneas, campo cerrado ou cerrado propriamente dito com aspecto arborizado e cerradão com aspecto florestado.

A fisionomia vegetal original da região da sede municipal é a savana, hoje majoritariamente antropizada convertida em pastagens (Ap.S) (MMA/PROBIO, 2007).

### **1.3 Aspectos Econômicos**

#### **1.3.1 Atividade Econômica**

As principais atividades econômicas são dos setores de Comércio e Serviços e Indústria que contribuem com 84,38% do PIB municipal, seguida pelas atividades do setor Agropecuário (15,63% de participação no PIB) (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 Bodoquena, 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\$ 181.037,32 (54º colocação).

PIB per capita: R\$ 22.689,22 (35º 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 Bodoquena (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: 0,666 (Médio)

Renda: 0,665

Longevidade: 0,776

Educação: 0,573

Ranking Estadual: 53º

#### **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 Bodoquena, que ocupa a 54<sup>a</sup> posição no ranking estadual e a 3.199<sup>a</sup> posição no ranking nacional, são os seguintes:

IFDM: 0,6373

Emprego e Renda: 0,4524

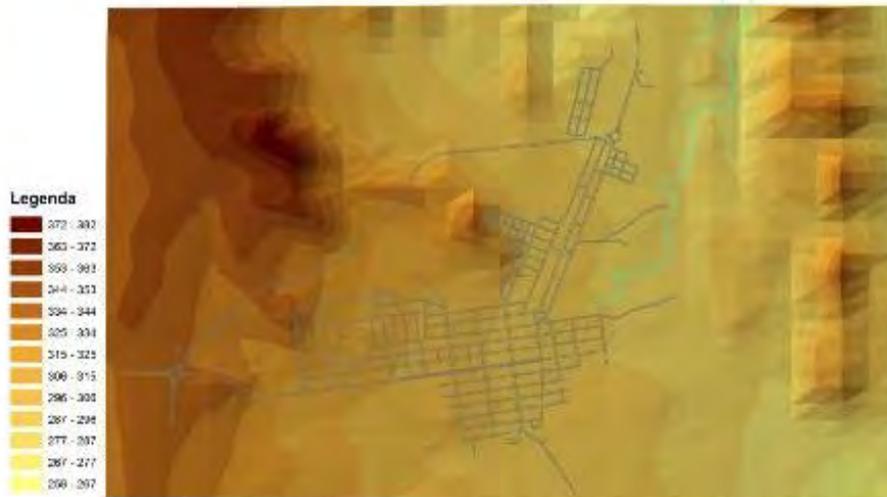
Educação: 0,7593

Saúde: 0,7001

## 2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 2.1 Bacias de Esgotamento

O município de Bodoquena possui cotas altimétricas que variam de 100 metros a mais de 600 metros. Estreitos patamares topográficos a oeste e ao sul da área municipal elevam rapidamente a latitude que atingem cotas em torno de 600 metros. No restante da área a altitude está entre 258 a 372 metros como demonstrado no mapa de altimetria – Figura 1.



**Figura 1: Altimetria da cidade de Bodoquena.**

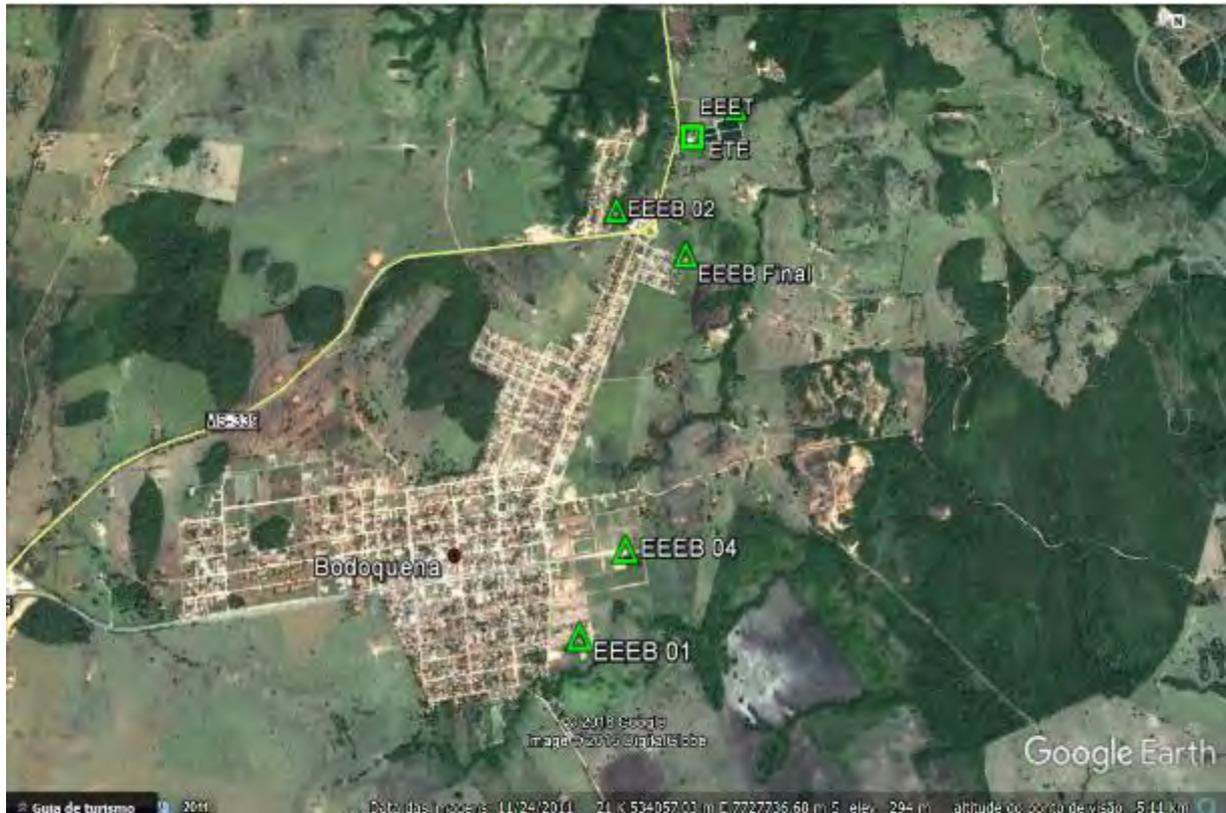
A topografia de Bodoquena é bem definida por quatro subsistemas independentes, conforme apresentado no Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES Existente de Bodoquena no Anexo 1, são eles:

- Subsistema 1 - Sub-bacia de esgotamento do Córrego João Augusto;
- Subsistema 2 - Sub-bacia de esgotamento do Córrego Taquarussu;
- Subsistema 3 - Sub-bacia de esgotamento do Córrego Acampamento;
- Subsistema 4 - Sub-bacia de esgotamento do Córrego João Augusto;

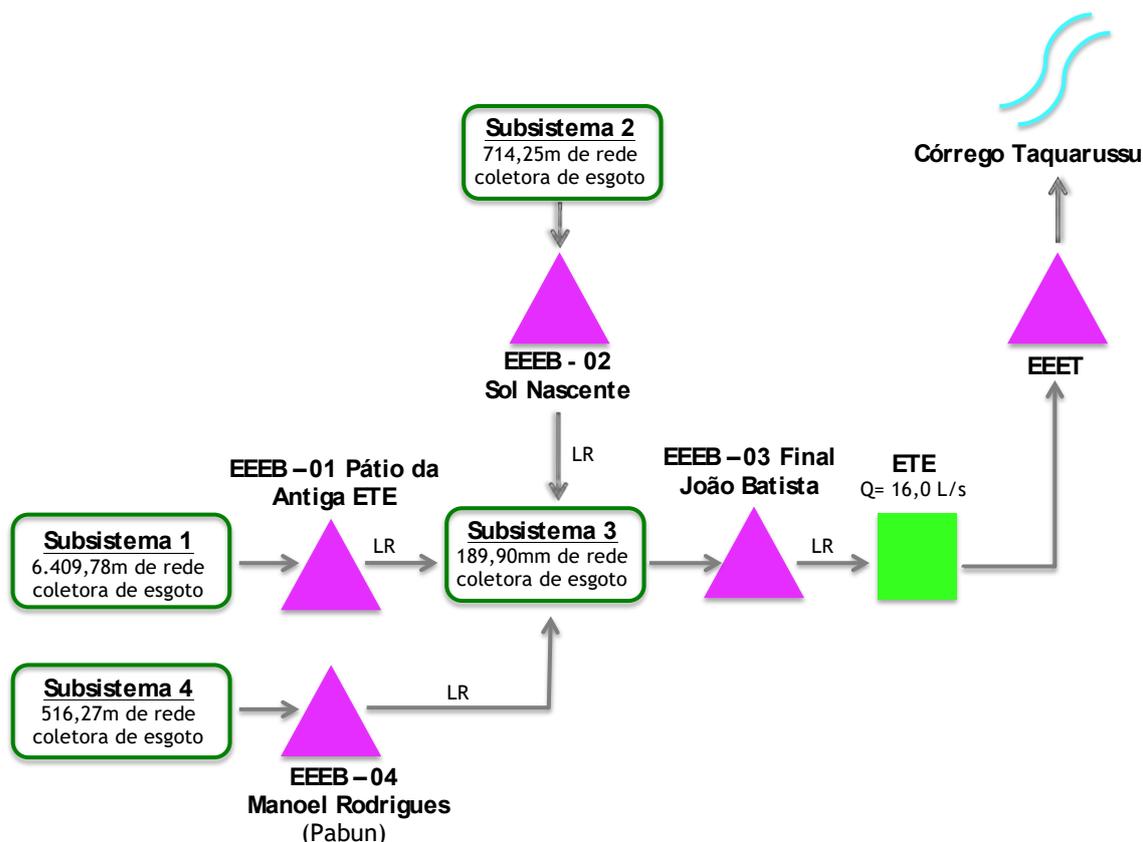
A cidade de Bodoquena conta com um SES composto por 16.289,00 metros de rede coletora de esgoto, 2.029 ligações de esgoto, uma estação de tratamento de esgoto "ETE Bodoquena" (conforme o SiiG - Sistema Integrado de Informações Gerenciais SANESUL de Outubro de 2016) com capacidade nominal de 20 L/s (conforme RELATORIO TECNICO Nº016/2016/GEMAM/DEMAN/SANESUL), cinco estações elevatórias de esgoto ( 4 EEEB e 1 EEET) e um emissário final que conduz o efluente tratado até o Córrego Taquarussu, parte por recalque e parte por gravidade.

O Anexo 1 representa o croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário de Bodoquena.

Na Figura 2 abaixo é possível identificar a localização das unidades existentes do SES e na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** o Fluxograma do SES existente na cidade.



**Figura 2: Localização das unidades do SES Bodoquena (Google adaptado).**



**Figura 3: Fluxograma do sistema existente de Bodoquena.**

De acordo com informações na localidade não existem ocorrências relevantes de inundação nas unidades do sistema de esgotamento sanitário existente, exceto na estação elevatória de esgoto bruto EEB- Final João Batista, que localiza-se em área alagável, mas por ter sido construída com suas estruturas elevadas do solo, não sofre com as possíveis cheias.

As principais atividades econômicas da cidade de Bodoquena são a extração de calcário, agricultura e o rebanho bovino, sem predominância de indústrias.

Não existe na cidade nenhuma região tombada pelo patrimônio histórico nacional.

### 2.1.1 Principais informações e indicadores do SES de Bodoquena

O Quadro 1 a seguir relaciona as principais informações do sistema de esgotamento sanitário de Bodoquena.

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
0034. EXTENSÃO TOTAL DA REDE ESGOTO	m	10/2016	16.289,00
0045. NÚMERO TOTAL DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO	und	(Média 2016)	0
0046. TEMPO TOTAL DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO	horas	(Média 2016)	0,00
0087. CONSUMO ENERGIA (TRATAMENTO ESGOTO)	kWh	10/2016	6.564,00
0090. POTÊNCIA INSTALADA (ETE)	CV	10/2016	0,00

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
0092. POTÊNCIA INSTALADA (EEE)	CV	10/2016	45,00
0099. NÚMERO EST. TRATAM. ESGOTO (ETE) - ATIVAS	und	10/2016	0
0100. NÚMERO EST. TRATAM. ESGOTO (ETE) - EXISTENTES	und	10/2016	0
0101. NÚMERO EST. ELEVATÓRIAS ESGOTO (EEE)	und	10/2016	4
1010. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO - TOTAL	lig	10/2016	2.178
1012. ECONOMIAS REAIS ESGOTO - TOTAL	eco	10/2016	2.227
1028. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO MICROMEDIDAS	lig	10/2016	2.160
1029. ECONOMIAS REAIS ESGOTO MICROMEDIDAS	eco	10/2016	2.209
1048. ECONOMIAS FACTIVEIS DE ESGOTO - RESIDENCIAIS	eco	10/2016	276
1050. LIGAÇÕES FACTIVEIS ESGOTO - TOTAL	lig	10/2016	304
1067. ECONOMIAS ESGOTO TOTAL - INATIVAS	eco	10/2016	142
3002. LIGAÇÕES REAIS DE ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	lig	10/2016	1.985
3005. LIGAÇÕES REAIS DE ÁGUA C/ESG. NÃO HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	lig	10/2016	0
3009. LIGAÇÕES REAIS SO DE ESGOTO - FATURAMENTO	lig	10/2016	44
3011. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	1.894
3012. ECONOMIAS COM ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	99
3013. ECON. INDUSTRIAIS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	0
3014. ECON. PÚBLICAS ÁGUA C/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	38
3015. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	325
3016. ECON. COM ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	12
3017. ECON. INDUSTRIAIS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	1
3018. ECON. PÚBLICAS ÁGUA S/ESG. HIDROMETRADAS - FATURAMENTO	eco	10/2016	20
3027. ECON. RESIDENCIAIS ÁGUA C/ESGOTO NÃO MEDIDA	eco	10/2016	0
3047. ECON. RESIDENCIAIS SÓ DE ESGOTO	eco	10/2016	41
3084. VOLUME FAT. ESGOTO - ECON. RESIDENCIAIS	m <sup>3</sup>	10/2016	24.342,00
3085. VOLUME FAT. ESGOTO - ECON. COMERCIAIS	m <sup>3</sup>	10/2016	1.323,00
3086. VOLUME FAT. ESG. - ECON. INDUSTRIAIS	m <sup>3</sup>	10/2016	0,00
3087. VOLUME FAT. ESG. - ECON. PÚBLICAS	m <sup>3</sup>	10/2016	1.776,00
3215. VOLUME MEDIDO SÓ ESGOTO	m <sup>3</sup>	10/2016	0,00
7036. QUANT. RECLAMAÇÕES SOBRE LIG. ESGOTO	und	(Média 2016)	0,00
7038. QUANT. RECLAMAÇÕES INTERNA SOBRE LIG.	und	(Média 2016)	0,0

INFORMAÇÃO	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
ESGOTO			
8007. POPULAÇÃO ATENDIDA C/ ESGOTO	hab	10/2016	6.153
8008. VOLUME ESGOTO COLETADO	m <sup>3</sup>	10/2016	17.690,86
8009. VOLUME ESGOTO COLETADO E TRATADO	m <sup>3</sup>	10/2016	17.690,86
8010. PERCENTUAL TRATAMENTO ESGOTO	%	10/2016	100,00
8021. POPULAÇÃO COM COBERTURA DE REDE DE ESGOTO	hab	10/2016	7.030
8606. CONSUMO DE ENERGIA ETE	kWh	(Média 2016)	4.196,10
8608. CONSUMO DE ENERGIA EEE	kWh	(Média 2016)	1.456,80
9517. NÚMERO LIGAÇÕES DE ESGOTO	lig	10/2016	2.029,
9536. VOLUME FATURADO ESGOTO TOTAL	m <sup>3</sup>	10/2016	27.441,00
9605. LIGAÇÕES REAIS ESGOTO (FATURAMENTO)	lig	10/2016	2.029
9614. LIGAÇÕES REAIS ATIVAS ESGOTO (CADASTRO)	lig	10/2016	2.036
9615. LIGAÇÕES REAIS SÓ DE ESGOTO FATURADAS	lig	10/2016	44
9619. ECONOMIAS REAIS ESGOTO RESIDENCIAIS (FATURAMENTO)	eco	10/2016	1.935
9621. ECONOMIAS REAIS ESGOTO RESIDENCIAIS (CADASTRO)	eco	10/2016	2.065
9626. ECONOMIAS REAIS ESGOTO FATURADO - RESUMO DO FATURAMENTO	eco	10/2016	2.078
9645. VOLUME FATURADO ESGOTO	m <sup>3</sup>	10/2016	27.441,00

Fonte: SiiG - Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL - Outubro de 2016

**Quadro 1: Informações Sistema de Esgotamento Sanitário de Bodoquena.**

O Quadro 2 a seguir, relaciona os principais indicadores do sistema de esgotamento sanitário de Bodoquena.

INDICADORES	UNIDADE	REFERÊNCIA	QUANTIDADE
8002. CONSUMO PER CAPITA	L/hab/dia	(Média 2016)	103,06
8019. PERCENTUAL DE ATENDIMENTO DE ESGOTO	%	10/2016	99,00
8029. DENSIDADE DE REDE DE ESGOTO	m/lig	(Média 2016)	8,08
8037. TRATAMENTO DE ESGOTO (PNQS)	%	10/2016	88,37
8038. PERCENTUAL DE ESGOTO COLETADO	%	10/2016	70,32
8039. PERCENTUAL DE ESGOTO COLETADO E TRATADO	%	10/2016	70,32
8040. ÍNDICE DE COBERTURA COM REDE DE ESGOTO	%	10/2016	99,00
8064. INCIDÊNCIA DE EXTRAVASAMENTO DE ESGOTOS	Extrav/Km	(Média 2016)	0,00

Fonte: SiiG - Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL - Outubro de 2016

**Quadro 2: Indicadores Sistema de Esgotamento de Bodoquena.**

### 2.1.2 Bairros Atendidos

Os bairros atendidos em seu todo ou em parte por subsistema de esgotos sanitários são relacionados no Quadro 3.

Subsistema	Bairros Atendidos	
	Totalmente	Em Parte
Subsistema01	Centro, Vila Campão e Vila Antônio Nogueira dos Santos.	-
Subsistema 02	Santo Afonso, Vila Ferreira Souto e João Batista da Silva.	Centro.
Subsistema 03	Sol Nascente.	-
Subsistema 04	José Eduardo Gonçalves e Elias Carneiro.	-

Fonte: Técnicos da operação da SENESUL local

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

## 2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais

### 2.2.1 Redes Coletoras

A rede coletora do sistema existente em Bodoquena, conforme informações da SANESUL, possui atualmente uma extensão total de 16.289,00 metros (SiiG SANESUL - Outubro de 2016). Mas, de acordo com informações das plantas de cadastro geral da rede coletora do SES de Bodoquena (Agosto de 2008 e Agosto de 2016) fornecidas pela SANESUL a extensão existente chega a aproximadamente 7.830,20 metros assim distribuída por subsistema:

- Subsistema 1: 6.409,78 metros (83,77%);
- Subsistema 2: 714,25 metros (9,33%);
- Subsistema 3: 189,90 metros (9,33%);
- Subsistema 4: 516,27 metros (2,48%);
- Total: 7.830,20 metros (100%).

As informações do tipo de material, extensão de rede por diâmetro não foram identificadas nas plantas de cadastro fornecidas.

Observa-se pequenas profundidades nas redes, trechos afogados e entupidos, não possibilitando a execução da ligação domiciliar pelo morador. A existência de calcário na água da região também contribui para problemas de deposição nos poços de visitas existentes, vindo a contribuir diretamente no mau funcionamento das redes existentes.

Conforme informações da equipe de operação e manutenção de esgoto existem alguns problemas na rede existente que estão listados no Quadro 18 deste relatório.

Conforme relatório do SiiG, nos anos de 2014 a 2016, não houve incremento na extensão de rede coletora da cidade.

### 2.2.2 Ligações Prediais

O Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Bodoquena possui atualmente um total de 2.178 ligações prediais de esgoto (SiiG de Outubro de 2016).



**Figura 4: Caixa de ligação predial na rua Sebastião Raimundo de Barros em Bodoquena.**



**Figura 5: Til de ligação predial na Vila Nascente em Bodoquena.**

Um histórico do crescimento anual do número de ligações prediais de esgoto é apresentado no Quadro 4.

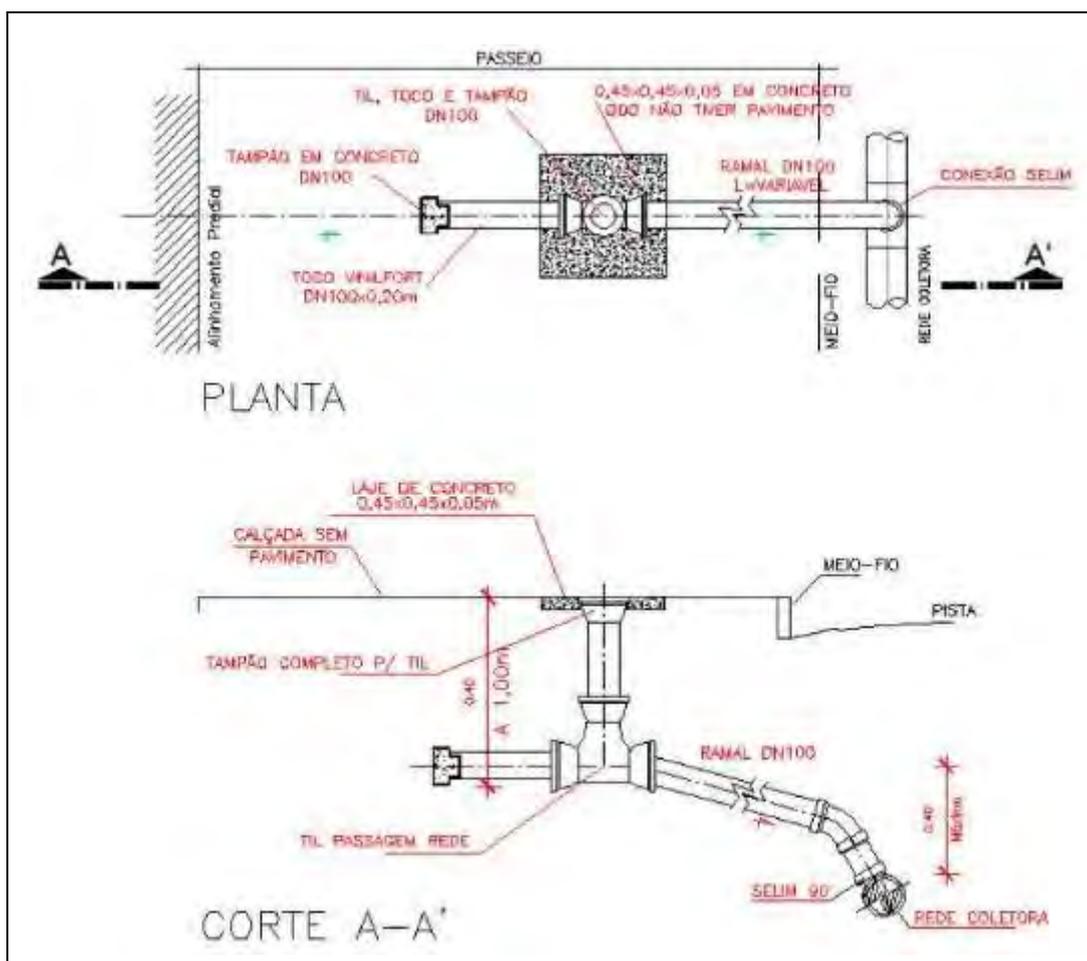
Ano	Número de Ligações Prediais no Ano	Incremento Anual	
		Em Número de Ligações	Em (%)
2014	2.010	0	0,0
2015	2.134	124	5,8
2016	2.178	44	2,0
Média Anual do Período		56	2,6

Fonte: SiG - Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL - 2014, 2015 e 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 56 unidades. O menor incremento anual ocorreu no ano de 2016, onde foram executadas 44 novas ligações (2,0%). O maior incremento anual ocorreu no ano de 2015 com 124 novas ligações (5,8%). O ano de 2014 aparentemente apresenta incoerência na informação.

Na Figura 6 é apresentada a seguir é mostrado o padrão de ligação predial de esgoto adotado pela SANESUL, bem como as instruções para a sua execução.



**Figura 6: Modelo Padrão de Ligação Predial de Esgoto Adotado pela SANESUL e Instruções Gerais para a sua Execução.**

## 2.3 Interceptores e Emissários

O SES existente de Bodoquena possui um coletor tronco, localizado no subsistema 1, com extensão de 1.479 metros, diâmetro de 250 mm em PVC JE para esgoto. Esta unidade foi implantada na Avenida Ulisses Guimarães com a finalidade de receber e afastar todas as contribuições coletadas nos subsistemas 1, 3 e 4 até a estação elevatória de esgoto bruto – EEEB Final João Batista. **A Erro! Fonte de referência não encontrada.**a seguir apresenta a localização do coletor tronco existente.

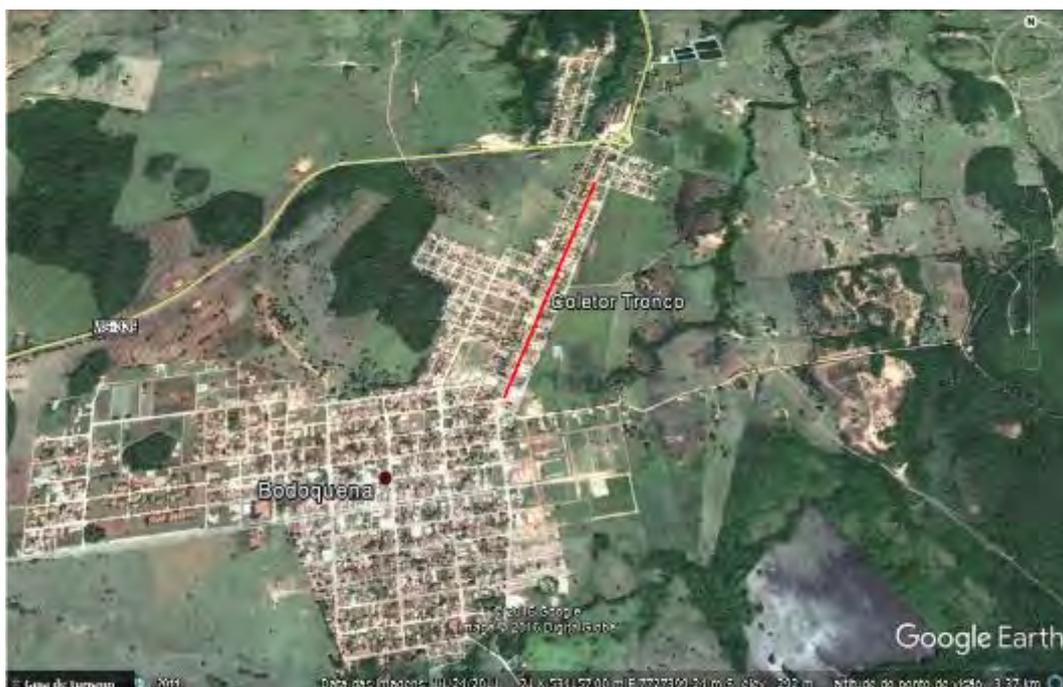


Figura 7: Localização do Coletor Tronco Existente em Bodoquena (Google adaptado).

Conforme o SiiG - Sistema Integrado de Informações Gerenciais SANESUL de Outubro de 2016, o município possui um emissário final que conduz o efluente tratado até o Córrego Taquarussu, parte por recalque e parte por gravidade de extensão não cadastrada.

## 2.4 Estações Elevatórias de Esgoto

O Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Bodoquena possui quatro estações elevatórias de esgoto bruto (EEEB) / linhas de recalque e uma estação elevatória de esgoto tratado (EEET). A distribuição das elevatórias / linhas de recalque, segundo os subsistemas, pode ser observado no Quadro 5.

Subsistemas			
<b>Subsistema 1 - Bacia Córrego João Augusto</b>	<b>Subsistema 2 - Bacia Córrego Acampamento</b>	<b>Subsistema 3 - Bacia Córrego Taquarussu</b>	<b>Subsistema 4 - Bacia Córrego João Augusto</b>
EEEB –01 – pátio da ETE antiga	EEEB –02 Sol Nascente	EEEB – 03 Final João Batista e EEET	EEEB – 04 Manoel Rodrigues (Pabun)

Fonte: Projetos SANESUL fornecidos e visita técnica

**Quadro 5: Estações Elevatórias de Esgoto Bruto por Subsistema de Esgotos Sanitários.**

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

#### 2.4.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB 01–Pátio da antiga ETE

Identificação:	EEEB 01.	
Localização:	R. Sebastião Raimundo de Barros (Final da Rua).	
Coordenadas (UTM):	7.727.126,56 m S	534.316,08 m E
Função:	Bombear o esgoto até a rede do subsistema 3	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Reautoeskorvante.	
Quantidade:	2unidades.	
Características CMB:	Ano de Implantação:	Não informado.
	Vazão média afluyente (L/s):	Não informado.
	Vazão máxima (L/s):	25,00.
	Marca:	ESCO.
	Modelo:	LP4.
	Vazão por CMB:	25,00 L/s.
	Altura Manométrica (m);	11,00.
	Potencia por CMB (CV):	7,50.
	Rotor (mm):	247,80
	Rotação (rpm):	120,80
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Cesto retentor.	
Desarenador:	Não existe.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	A limpeza do cesto é feita manualmente 2 vezes ao dia e os resíduos são condicionados em bombonas plásticas e levadas a ETE para posteriormente serem dispostos no lixão.	
Características Poço de Sucção:	Dimensões em planta (m):	2,55 x 2,55
	Volume útil (m³):	9,75
	Altura útil (m):	1,50
Entrada de energia:	Baixa Tensão	
Características Quadro de Comando:	Inversor de frequência 7,5 CV -	
Abrigo de Quadro de Comando:	Padrão SANESUL.	
Características do Grupo Gerador:	Não tem.	
Telemetria / Automação:	Não tem.	
Guarita:	Não existe.	
Fechamento da área:	Alambrado, mourão de concreto e portão padrão SANESUL.	
Urbanização:	Gramma e cimentado liso.	
Ocorrência de Inundações:	Não	
Linha de Recalque:	Destino:	Rede do subsistema 2, próximo ao posto de gasolina Confiança

Linha de Recalque:	Material:	PVC Defofo
	Diâmetro (mm):	150
	Comprimento (m):	900,00
Observações:	Unidade em operação, localizada junto a antiga ETE, em condições satisfatórias.	

**Quadro 6: Estação Elevatória EEEB 01 - Antiga ETE / Linha de Recalque.**



**Figura 8: EEEB 01 – pátio da antiga ETE de Bodoquena.**



**Figura 9: EEEB – 01, caixa do barrilete, em Bodoquena.**



**Figura 10: EEEB – 01, poço de visita e monovia, em Bodoquena.**



**Figura 11: EEEB 01, inversores de frequência, em Bodoquena.**



Figura 12: EEEB 01, poço de chegada e cesto retentor, em Bodoquena.

#### 2.4.2 Estação Elevatória de Esgoto Bruto- EEEB 02 - Sol Nascente

Identificação:	EEEB 02.	
Localização:	R. Hermes Alexandre da Costa x Maria Távora de Lima.	
Coordenadas (UTM):	7.729.087,00 m S	534,541,00 m E
Função:	Bombear o esgoto até a rede do subsistema3.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Re-autoescorvante.	
Quantidade:	2 unidades	
Características CMB:	Ano de Implantação:	Anterior a 2004.
	Vazão média afluyente (L/s):	Não informado.
	Vazão máxima (L/s):	5,28.
	Marca:	ESCO.
	Modelo:	SLP - 02.
	Vazão por CMB:	5,28 L/s.
	Altura Manométrica (m);	5,00.
	Potencia por CMB (CV):	3,00.
	Rotor (mm):	0,00
Rotação (rpm):	1276,00	

Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Cesto retentor.	
Desarenador:	Não existe.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	A limpeza do cesto é feita manualmente 2 vezes ao dia e os resíduos são condicionados em bombonas plásticas e levadas a ETE para posteriormente serem dispostos no lixão.	
Características Poço de Sucção:	Dimensões em planta (m):	Raio 1,0
	Volume útil (m³):	4,08
	Altura útil (m):	1,30
Entrada de energia:	Baixa tensão.	
Características Quadro de Comando:	Inversores de frequência WEG – 7,5 HP	
Abrigo de Quadro de Comando:	Padrão SANESUL	
Características do Grupo Gerador:	Não tem.	
Telemetria / Automação:	Não.	
Guarita:	Não.	
Fechamento da área:	Muro de concreto e portão	
Urbanização:	Grama.	
Ocorrência de Inundações:	Não	
Linha de Recalque:	Destino:	Rede coletora na rua A. R. Vila na Vila João Batista da Silva.
	Material:	PVC Defofo
	Diâmetro (mm):	100
	Comprimento (m):	478,00
Observações:	Estação elevatória em funcionamento em condições satisfatória. Sugestão: substituir o sistema de içamento do cesto retentor.	

**Quadro 7: Estação Elevatória 02 - Sol Nascente / Linha de Recalque.**



**Figura 13: EEBB 02 – Sol Nascente, em Bodoquena.**



**Figura 14: EEBB 02 – Sol Nascente monovia e para-raios em Bodoquena.**



**Figura 15: EEEB 02 – Sol Nascente, inversores de frequência em Bodoquena.**



**Figura 16: EEEB 02 – Sol Nascente, bomba e motor, em Bodoquena.**



**Figura 17: EEEB 02 – Sol Nascente, sistema de içamento e bombona plástica, em Bodoquena.**

### 2.4.3 Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB – 03 FINAL - JOAO BATISTA

Identificação:	EEEB FINAL - João Batista.	
Localização:	Rua Alziro Sórtica dos Santos.	
Coordenadas (UTM):	7.728.854,00 m S	534.886,00 m E
Função:	Bombear o esgoto até a entrada da Estação de Tratamento de Esgoto.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Reautoescorvante.	
Quantidade:	1	
Características CMB:	Ano de Implantação:	2008/2009.
	Vazão média afluyente (L/s):	25,00.
	Vazão máxima (L/s):	Não informado.
	Marca:	ESCO
	Modelo:	LP 4.
	Vazão por CMB (L/s):	25,00.
	Altura Manométrica (m);	11,00.
	Potencia por CMB (CV):	Não informado.
	Rotor (mm):	Não informado.
	Rotação (rpm):	1.160.
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Gradeamento manual grosseiro.	
Desarenador:	Existe apenas calha Parshall instalada para medição de vazão.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	Os resíduos gradeados são levados até a estação de tratamento de esgoto, para serem conduzidos ao lixão.	

Características Poço de Sucção:	Dimensões em planta (m):	3,60
	Volume útil (m³):	9,22
	Altura útil (m):	1,60
Entrada de energia:	Baixa Tensão	
Características Quadro de Comando:	Inversores de Frequência 7,5 HP	
Abrigo de Quadro de Comando:	Padrão SANESUL	
Características do Grupo Gerador:	STEMAC 160FB/4 – modelo GRAMACO G2R 1620075 / 15659	
Telemetria / Automação:	Não.	
Guarita:	Não.	
Fechamento da área:	Fechamento com muro de concreto, alambrado com mourão de concreto na frente e portões.	
Urbanização:	Gramma e iluminação.	
Ocorrência de Inundações:	Sim.	
Linha de Recalque:	Destino:	Tratamento preliminar da ETE Bodoquena.
	Material:	PVC Defoyo.
	Diâmetro (mm):	200
	Comprimento (m):	750,00
Observações:	Estação elevatória em operação e condições satisfatórias de operação.	

**Quadro 8: Estação Elevatória Final – 03 João Batista / Linha de Recalque.**



**Figura 18 EEEB – 03 Final João Batista em Bodoquena.**

**Figura 19: EEEB – 03 Final João Batista, estruturas elevadas em função de alagamentos, em**



**Bodoquena.**



**Figura 20: EEEB – 03 Final João Batista, gradeamento manual e medição de vazão, em Bodoquena.**



Figura 21: EEEB – 03 Final João Batista, placa do grupo gerador existente, em Bodoquena.



Figura 22: EEEB – 03 Final João Batista, inversores de frequência, em Bodoquena.

#### 2.4.4 Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB 04 - Manoel Rodrigues - Pabun

Identificação:	EEEB 04 - Manoel Rodrigues - Pabun.	
Localização:	AV. Manoel Rodrigues de Oliveira.	
Coordenadas (UTM):	7.727.471,60 m S	534.523,47 m E
Função:	Bombear o esgoto até a rede do subsistema 3.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Submersível.	
Quantidade:	2 unidades.	
Características CMB:	Ano de Implantação:	2014/2015.
	Vazão média afluyente (L/s):	Não informado.
	Vazão máxima (L/s):	Não informado.
	Marca:	EBARA.
	Modelo:	65(80) DVS62.2.
	Vazão por CMB:	Não informado.
	Altura Manométrica (m);	Não informado.
	Potencia por CMB (CV):	Não informado.
	Rotor (mm):	Não informado.
	Rotação (rpm):	Não informado.
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Cesto Retentor.	
Desarenador:	Não existe.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	A limpeza do cesto é feita manualmente 2 vezes ao dia e os resíduos são condicionados em bombonas plásticas e levadas a ETE para posteriormente serem dispostos no lixão.	
Características Poço de Sucção:	Dimensões em planta (m):	1,30
	Volume útil (m <sup>3</sup> ):	5,46
	Altura útil (m):	3,50
Entrada de energia:	Baixa tensão.	
Características Quadro de Comando:	Inversor de frequência 7,5 CV -	
Abrigo de Quadro de Comando:	Padrão SANESUL.	
Características do Grupo Gerador:	MS GERADORES, 13027541	
Telemetria / Automação:	Não.	
Guarita:	Não.	
Fechamento da área:	Alambrado com mourão de concreto.	
Urbanização:	Meio fio, grama e brita.	
Ocorrência de Inundações:	Não.	
Linha de Recalque:	Destino:	Rede coletora
	Material:	PVC Defoyo
	Diâmetro (mm):	100
	Comprimento (m):	435,00
Observações:	Estação elevatória em funcionamento, sem sistema de içamento.	

**Quadro 9: Estação Elevatória 04 - Manoel Rodrigues - Pabun/ Linha de Recalque.**



**Figura 23: EEEB 04 – Manoel Rodrigues - Pabun em Bodoquena.**



Figura 24: EEEB 04 – Manoel Rodrigues - Pabun em Bodoquena.

#### 2.4.5 Estação Elevatória de esgoto Tratado - EEET

Identificação:	EEET.	
Localização:	Dentro da área da ETE Bodoquena a jusante das lagoas de maturação.	
Coordenadas (UTM):	7.729.632,00 m S	535.178,00 m E
Função:	Bombear o esgoto tratado na ETE Bodoquena até emissário final por gravidade.	
Tipo de Conj. Motor Bomba (CMB):	Reautoeskorvante.	
Quantidade:	(2+1R)	
Características CMB:	Ano de Implantação:	2008/2009.
	Vazão média afluyente (L/s):	25,00.
	Vazão máxima (L/s):	Não informado.
	Marca:	ESCO
	Modelo:	LP 4
	Vazão por CMB (L/s):	25,00
	Altura Manométrica (m);	11,00
	Potencia por CMB (CV):	Não informado.
	Rotor (mm):	274,50
	Rotação (rpm):	1.160
Tipo de retenção de sólidos grosseiros:	Grade manual.	
Desarenador:	Não existe.	
Manipulação, armazenamento e destino final dos resíduos retidos:	Limpeza diária.	

Características Poço de Sucção:	Dimensões em planta (m):	3,55
	Volume útil (m³):	9,22
	Altura útil (m):	3,85
Entrada de energia:	Baixa Tensão	
Características Quadro de Comando:	Inversores de Frequência 7,5 HP	
Abrigo de Quadro de Comando:		
Características do Grupo Gerador:	STEMAC 160FB/4 – modelo GRAMACO G2R 1620075 / 15659	
Telemetria / Automação:	Não.	
Guarita:	Não.	
Fechamento da área:	Urbanização da ETE Bodoquena.	
Urbanização:	Urbanização da ETE Bodoquena.	
Ocorrência de Inundações:	Não.	
Linha de Recalque:	Destino:	Emissário por gravidade que afasta os efluentes tratados até o Córrego Taquarussu.
	Material:	PVC Defoyo.
	Diâmetro (mm):	300
	Comprimento (m):	2.000,00
Observações:	Estação elevatória em operação e condições satisfatórias de operação.	

**Quadro 10: EEET e Linha de Recalque.**



Figura 25: EEET – poço de sucção e barrilete, em Bodoquena.



Figura 26: EEET –placa da bomba, LP-04, em Bodoquena.



**Figura 27: EEET–transformador existente na ETE Bodoquena.**



**Figura 28: EEET – Inversores de frequência existentes em Bodoquena.**

## **2.5 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE)**

Na cidade de Bodoquena existe implantada e em operação uma única estação de tratamento de esgotos, a ETE Bodoquena, dotada de lagoas de estabilização com capacidade de tratamento de 20 L/s que tratam cem por cento das contribuições coletadas na cidade.

### **2.5.1 ETE - Bodoquena**

A ETE Bodoquena localiza-se na saída da cidade, em área rural de 7,4 ha, na margem direita da Rodovia MS 339, sentido Bodoquena – Miranda, nas coordenadas 7.729.490,83 S e 534.925,88 E (UTM). Foi implantada em 2009 em área da SANESUL.

A ETE Bodoquena é uma estação com tratamento do tipo biológico dotada das seguintes unidades:

- Tratamento Preliminar – Gradeamento, Desarenador, Medidor de Vazão e Caixa de Areia;
- Tratamento a nível secundário com lagoas de estabilização, duas lagoas facultativas seguidas de duas lagoas de maturação, em série, com capacidade nominal de tratamento de 20 L/s;
- Estação Elevatória de Esgoto Tratado – EEET;
- Emissário Final por recalque e por gravidade com diâmetro de 300 mm em PVC JE para esgoto, com extensão total de aproximadamente 3.000 metros (informação na localidade);
- Laboratório (casa de apoio).
- Na data da visita à área da ETE Bodoquena não foi observado nenhum odor característico de esgotos.

### **2.5.1.1 Tratamento Preliminar**

A montante da lagoa facultativa está implantada o tratamento preliminar, constituído de um canal em concreto armado onde estão dispostos o gradeamento, canal de desarenação, medição de vazão e caixa divisora de vazão. O canal de tratamento preliminar é equipado inicialmente com uma grade de barras retas de alumínio liso com abertura de 5cm (Figura 29), de limpeza manual, com a utilização de rastelo. Os detritos retidos na grade são removidos manualmente e transportados a bombonas plásticas para posteriormente serem dispostos no lixão municipal.

Na saída da grade, o canal se divide em dois, podendo cada canal ser isolado através de comportas de acionamento manual (stop logs de fibra de vidro) como pode ser observado na Figura 30. Cada canal representa uma célula da caixa de areia, dispostas ao longo do mesmo.

Após a desarenação, os esgotos passam por um medidor de vazão (ultrassônico) instalado junto a calha Parshall (garganta de 6” em fibra de vidro), que permite em tempo real aferir a vazão afluyente na ETE Bodoquena, mediante totalizador instalado na casa de apoio (laboratório).

O estado de conservação das unidades do tratamento preliminar é satisfatório, com exceção a estrutura da caixa divisora de vazão (parte superior das paredes) e canal de desarenação que apresenta indícios de corrosão/desgaste do concreto junto às tampas, o que pode estar ocorrendo em função da grande quantidade de calcário no esgoto. O que sugere uma verificação da estanqueidade em alguns pontos do desarenador e caixa divisora de vazão.



**Figura 29: Tratamento preliminar (gradeamento e desarenador) na ETE Bodoquena.**



**Figura 30: Gradeamento do tratamento preliminar da ETE Bodoquena.**



**Figura 31: Caixa divisora de vazão na ETE Bodoquena.**



**Figura 32: Caixa de areia da ETE Bodoquena.**

### 2.5.1.2 Tratamento Primário

As lagoas de estabilização do tipo facultativas apresentam-se como um dos métodos biológicos mais simples para o tratamento de esgotos, onde a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica e ou redução fotossintética das algas.

Nas lagoas facultativas ocorrem simultaneamente, os processos de fermentação anaeróbia, oxidação aeróbia e redução fotossintética, onde uma zona anaeróbia é sobreposta por uma zona aeróbia de atividade biológica, próxima à superfície.

As lagoas facultativas existentes têm as seguintes características, conforme projetos fornecidos e inspeção em campo:

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| • Profundidade                | 2,2 m                      |
| • Largura                     | 32 m (na lâmina líquida)   |
| • Comprimento                 | 95 m (na lâmina líquida)   |
| • Área total                  | 3,66 ha                    |
| • Volume total útil           | 11.030,86 m <sup>3</sup>   |
| • Borda livre                 | 0,50 m                     |
| • Número de entradas          | 3 und (por baixo)          |
| • Número de saídas            | 3 und (por cima)           |
| • Taludes internos e externos | 2:1 (horizontal: vertical) |
| • Revestimento                | Manta de PEAD              |



**Figura 33: Lagoas Facultativas da ETE Bodoquena.**

### 2.5.1.3 Pós-Tratamento

As lagoas de polimento (maturação) do SES Bodoquena foram projetadas para elevar a remoção de DBO ao nível desejado para a ETE, de acordo com a exigência do corpo receptor, promovendo ainda a remoção de patogênicos (Fonte: Projetos SANESUL fornecidos). Trata-se de uma solução tecnológica de baixo custo de implantação e operação cuja eficiência pode atingir até 99% na remoção de Coliformes Termotolerantes, associado a uma remoção de carga orgânica da ordem de 40%.

A remoção de DBO se processa na lagoa de polimento da mesma forma que na célula facultativa, através da utilização do oxigênio produzido pelas algas. Quanto aos patogênicos, cabe destacar que são diversos os processos que provocam sua eliminação, sendo a resultante dos mesmos a responsável pela eficiência obtida. Dentre estes processos podemos citar a sedimentação, a predação por micro-organismos concorrentes, a morte por inanição, a insolação com exposição aos raios ultravioleta, condições desfavoráveis de temperatura, variações de pH, presença de elementos tóxicos, etc.

As lagoas foram construídas com chicanas internas executadas em manta pead, fixada com cabos de aço em mourões de concreto, de forma a se obter um regime pug – flow. A profundidade das lagoas é de 1,5 m.

As lagoas de maturação existentes têm as seguintes características, conforme projetos fornecidos e inspeção em campo:

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| • Largura                     | 55 m (na lâmina líquida)   |
| • Comprimento                 | 120 m (na lâmina líquida)  |
| • Borda livre                 | 0,50 m                     |
| • Número de entradas          | 3 und (por cima)           |
| • Número de saídas            | 2 und (por cima)           |
| • Número de chicanas          | 8 und                      |
| • Taludes internos e externos | 2:1 (horizontal: vertical) |
| • Revestimento                | Manta de PEAD              |

As lagoas apresentam um efluente com coloração esverdeada, provavelmente devido a existência de grande quantidade de algas na superfície da lagoa maturação, porém sem odor característico, o que pode estar sendo causado pela baixa vazão de entrada e a alta incidência solar na região.



**Figura 34: Saída de Lagoa de Maturação da ETE Bodoquena.**

#### **2.5.1.4 Desinfecção**

Não existe unidade de desinfecção na ETE Bodoquena.

#### **2.5.1.5 Tratamento de Lodo e Destino Final**

A areia retida no desarenador é encaminhada para caixa de areia, onde recebe aplicação da cal e posteriormente é disposta em bombonas plásticas para serem levadas ao lixão, juntamente com os resíduos sólidos removidos nos cestos retentores das elevatórias e demais gradeamento das unidades existentes do SES de Bodoquena.

Conforme informações colhidas na visita técnica existe a solicitação, por parte da operação, para a construção de uma unidade para desidratação do material sobrenadante (leitos drenantes) “semilíquido” retirado das lagoas. Atualmente, este material é removido das lagoas e acondicionada em bombonas de 200 L e encaminhado ao lixão municipal, sem ser desidratado ou ter passado por nenhum tipo de tratamento, de modo a reduzir odores e patogênicos. A remoção é feita com um cesto improvisado de bambu.

### 2.5.1.6 Estruturas Auxiliares

A ETE Bodoquena possui as seguintes estruturas auxiliares:

- Laboratório equipado para realização das análises de pH, sólidos sedimentáveis (cone Imhoff), medição de temperatura externa, temperatura do fluido e medição de vazão;
- Abrigo de Quadro de Comando;
- Depósito de materiais e;
- Caixa para recebimento de auto-fossas.

As coletas para análise dos parâmetros operacionais são realizadas a cada duas horas, sendo coletadas em três pontos, na entrada do tratamento preliminar, na saída das lagoas facultativas e na saída do efluente das lagoas de maturação. A cada 30 dias são coletadas amostras para análises completas em Campo Grande. As coletas mensais servem para subsidiar os aspectos legais para licenciamento da ETE, são efetuadas em média 720 amostras/mês de temperatura, pH e sólidos sedimentáveis.

Todas as estruturas auxiliares da ETE Bodoquena encontram –se em bom estado de conservação.



Figura 35: Amostras do efluente da ETE Bodoquena em 22/11/2016.



**Figura 36: Totalizador de vazão da ETE Bodoquena, leitura em 22/11/2016 as 15:00 hs.**



**Figura 37: Almoxarifado da ETE Bodoquena.**

### **2.5.1.7 Telemetria / Automação:**

A estação de tratamento de Esgotos de Bodoquena não dispõe de telemetria e a sua operação não é automatizada.

### **2.5.1.8 Urbanização e Fechamento de área**

A urbanização existente na área da ETE Bodoquena é extremamente satisfatória, as vias de circulação são pavimentadas com blokret com meio fio, a área é iluminada, fechada com portão padrão SANESUL, plantada com grama e cortina arbórea de eucaliptos e sanção do campo que não fecha todo o perímetro da área. A área é fechada na frente por muro e alambrado e na parte lateral e fundo com cerca (Figura 38). A capina da grama é feita pela equipe de operação.

Não existe residências no entorno da ETE, conforme observado no campo, a área é de propriedade da SANESUL e encontra-se em área rural com algumas chácaras no entorno.



**Figura 38: Urbanização existente na ETE Bodoquena.**



**Figura 39: Vista da urbanização e cortina arbórea existente na ETE Bodoquena.**

### 2.5.1.9 Informações Operacionais

Esta ETE possui uma vazão de projeto igual a 20L/s e operou no mês de outubro de 2016 com uma vazão média mensal de 11,20L/s ou 56,00% de sua capacidade nominal ou de projeto. O Quadro 11 discrimina para os dois últimos meses do ano de 2015 e de janeiro a outubro de 2016 as vazões médias mensais de esgoto bruto tratadas na ETE Bodoquena.

<b>Ano</b>	<b>Mês</b>	<b>Vazão Média Mensal (L/s)</b>
2015	Novembro	13,0
	Dezembro	13,2
<b>Média Mensal no Ano de 2015</b>		<b>12,3</b>
2016	Janeiro	19,0
	Fevereiro	19,5
	Março	16,7
	Abril	12,5
	Maio	10,4
	Junho	13,5
	Julho	10,6
	Agosto	8,2

Ano	Mês	Vazão Média Mensal (L/s)
2016	Setembro	15,1
	Outubro	11,2
<b>Média Mensal do Ano de 2016</b>		<b>13,67</b>
<b>Média Mensal de Todo o Período</b>		<b>12,98</b>

Fonte: SiiG SANESUL – Município Informações 2015 e 2016.

**Quadro 11: Vazões Médias Mensais de Esgoto Bruto Tratadas na ETE Bodoquena.**

As vazões médias mensais de esgoto tratadas na ETE Bodoquena no período de novembro de 2015 a outubro de 2016 não tiveram uma variação significativa.

A estação trabalha com três operadores em diferentes turnos que acompanham 24 horas o processo.

**2.5.1.10 Eficiência do Tratamento**

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

- Para o Efluente da ETE: sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, DQO, DBO, Óleos e graxas, pH, temperatura e fósforo total.
- Para as Águas do Corpo Receptor: sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, sólidos totais dissolvidos, DQO, DBO, óleos e graxas, pH, temperatura, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, coliformes totais, coliformes Termotolerantes (Fecais), cor, turbidez, materiais flutuantes e oxigênio dissolvido.

A relação dos parâmetros monitorados e seus padrões, além das exigências da legislação federal pertinente, tem como referência a Resolução CECA 036/2012, órgãos de meio ambiente do Estado 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 Bodoquena e das águas do corpo receptor (Córrego Taquarussu) são mostrados nos Quadro 12 e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** respectivamente.

Parâmetro Monitorado	VMP	Resultados/Data da Coleta das Amostras					
		01/16	02/16	03/16	04/16	05/16	06/16
pH	5,0 a 9,0	7,7	8,1	7,4	6,9	7,6	7,3
DQO	mg/L	141,0	77,0	101,0	230,0	NI	NI
DBO	≤120,0 mg/L O <sub>2</sub>	45,0	35,0	31,0	33,0	53,0	41,0
Óleos e graxas	≤50 mg/L	89,2	6,9	8,0	7,3	4,9	NI
Sólidos sedimentáveis	≤1 ml/L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fósforo total	–	4,8	1,9	3,3	8,7	17,8	12,0

Fonte: SANESUL

VMP: Valor máximo permitido.

NI: Não informado.

\* Valores máximos permitidos pela Resolução CECA MS036/2012.

Resultado Superior ao Máximo Permitido

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



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

Analisando os resultados mostrados no Quadro 12 pode-se dizer que a ETE Bodoquena vem operando com a eficiência desejada. Todos os resultados mensais do ano de 2016 para o efluente desta Unidade de Tratamento de Esgoto apresentaram valores de DBO abaixo ao máximo estabelecido pelo CECA 036/2012. O pedido de expedição da outorga do uso das águas do Córrego Taquarussu para o lançamento do efluente da ETE Bodoquena ainda não foi solicitado.

Parâmetro Monitorado	VMP (Classe2)	Resultados/Data da Coleta das Amostras – Ano 2016											
		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J
pH	6,0 a 9,0	7,6	7,6	8,2	8,2	7,4	7,5	7,6	7,5	6,9	7,0	7,4	7,6
Cor	≤ 75 mgPt/L	24,2	27,4	8,9	8,8	14,9	14,6	6,7	7,2	2,2	3,3	11,0	10,1
Turbidez	≤ 100 NTU	120,0	120,0	8,0	7,4	7,1	6,8	0,3	1,0	0,8	2,3	6,7	7,0
Oxigênio dissolvido	≥ 5 mg O <sub>2</sub> /L	6,4	6,1	8,8	10,0	7,1	7,4	NI	NI	NI	NI	7,8	7,6
DBO	≤ 5 mg/l	1,7	3,6	NI	NI	0,1	0,8	1,7	1,5	3,5	16,2	1,9	4,4
DQO	mg/L	16,0	19,0	7,0	3,0	2,0	4,0	9,0	3,0	1,0	4,0	1,0	6,3
Sólidos totais dissolvidos	≤ 500 mg/L	288,0	311,0	290,0	290,0	433,0	267,0	227,0	239,0	281,0	298,0	238,0	268,0
Coliformes Termo. (E.coli)	≤ 1000 NMP/100 ml	2200	2500	710	630	1800	2100	2100	2300	62000	260	2200	1200
Nitrogênio amoniacal total (mg/l)	≤3,7mg N/L pH ≤ 7,5	<0,3	1,0			NI	NI		NI	NI	NI	<0,3	
	≤2,0 mg N/L 7,5 < pH ≤ 8,0			<0,3	<0,3			NI					<0,3
	≤ 1,0 mg N/L 8,0 < pH ≤ 8,5												
Fósforo total	≤ 0,10 mg P/L	4,4	5,2	0,8	1,0	0,5	0,6	9,3	5,7	7,4	7,0	7,1	7,4

Fonte: SANESUL

VA: Virtualmente ausente.

VMP: Valor máximo permitido pela Resolução CECA MS 036/2012.

PR: Presente ; NI: Não informado ; M: Montante ; J: Jusante.

Resultado Superior ao Máximo Permitido

**Quadro 13: Resultados do Monitoramento das Águas do Corpo Receptor (Córrego Taquarussu) no Ano de 2016.**

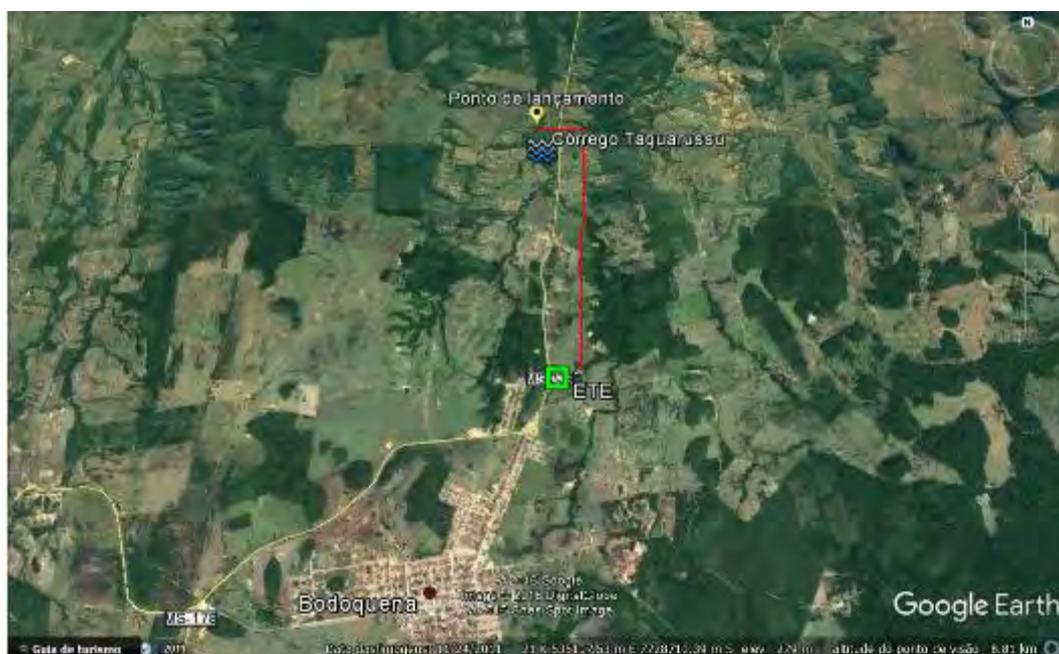
Analisando os resultados mostrados no **Erro! Fonte de referência não encontrada**, pode-se dizer que o efluente da ETE Bodoquena foi decisivo para a piora da qualidade das águas do corpo receptor (Córrego Taquarussu). Contribuíram para tal, as concentrações presentes no efluente em níveis superiores aos desejados dos parâmetros Fósforo Total, Turbidez e Coliformes Termotolerantes. Quanto aos resultados bacteriológicos, a não cloração do efluente contribuiu de maneira significativa para o aumento das concentrações de Coliformes Termotolerantes nas águas do corpo receptor a jusante do lançamento.

## 2.6 Corpo Receptor

O corpo receptor do efluente da ETE Bodoquena é o Córrego Taquarussu, enquadrado como Corpo de Água Doce de Classe 2e possui uma vazão mínima ( $Q_{95}$ ) igual a  $0,017 \text{ m}^3/\text{h}$ , nas coordenadas geográficas:  $20^\circ 31' 48.76'' \text{S} / 56^\circ 39' 55.43'' \text{O}$ .

O lançamento é feito a 3,14 Km do local da estação de tratamento de esgotos existente, após a travessia da MS 339 (altura do cemitério). As Figura 40 a 42 seguir apresentam a localização em planta do local do lançamento assim como o ponto do mesmo.

Conforme informações no local existe instalado embora sem funcionamento um equipamento para monitoramento das vazões do córrego a distância que pode ser observado na Figura 43.



**Figura 40: Localização da ETE Bodoquena, emissário e corpo receptor (Fonte: Google Earth adaptado)**



**Figura 41: Lançamento do efluente tratado da ETE Bodoquena no Córrego Taquarussu.**



**Figura 42: Ponto de lançamento do efluente tratado no corpo receptor, em Bodoquena.**



**Figura 43: Equipamento de medição de vazão existente próximo ao ponto de lançamento no Córrego Taquarussu (fora de uso).**

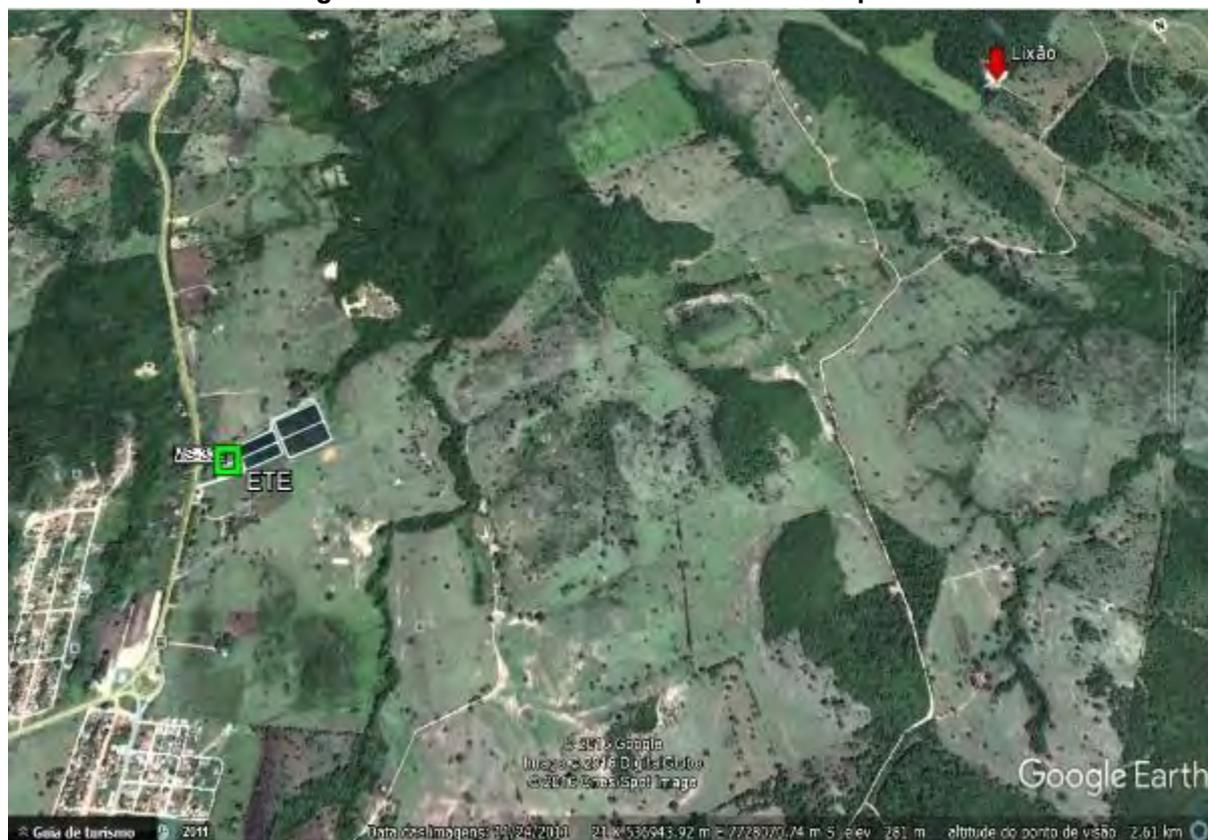
## **2.7 Aterro Sanitário Utilizado**

A coleta dos resíduos sólidos da cidade de Bodoquena é feita por funcionários públicos municipais através da coleta em caminhão caçamba, das 5:00h às 11:00h de segunda à sábado. Os resíduos são levados para ao lixão da cidade, instalado a cerca de 5 km do centro de Bodoquena.

Os resíduos sólidos das cinco estações elevatórias existentes são reunidos na área da ETE Bodoquena e posteriormente encaminhados ao lixão.



**Figura 44: Vista do lixão municipal de Bodoquena.**



**Figura 45: Localização da ETE Bodoquena e do Lixão (Imagem Google adaptado).**

## 2.8 Licenciamento Ambiental

Quatro estações elevatórias de esgoto (EEEB01, EEEB02, EEEB-Final e EEET) e a estação de tratamento de esgotos da cidade de Bodoquena encontram-se regularizadas pela licença ambiental de operação (Licença de Operação N.º. 445/2011), documento este emitido pelo IMASUL de acordo com Relatório TÉCNICO N. 016/2016/GEMAM/DEMAM/SANESUL, de 06 de abril de 2016. A seguir é demonstrado

o número do processo da licença, assim como o status da mesma, por unidades do sistema existente:

<b>Sistema de Esgotamento Sanitário - Bodoquena</b>		
<b>Empreendimento</b>	<b>Endereço</b>	<b>Licença Ambiental</b>
ETE Bodoquena	Rodovia do Calcário - Saída p/ Miranda	Req. Renovação da Licença de Operação nº61/459338/2015 – processo nº 61/402859/2015
ETE	Rua Sebastião Raimundo de Barros	Desativada
EEEB –04 Manoel Rodrigues (Pabun)	Final da Av. Manoel Rodrigues de Oliveira, esq. c/ Rua Projetada A	Requerimento de Licença de Instalação nº 23/163991/2014 – processo nº 23/104685/2014 Foi solicitada conversão para LO Protocolo 61/466408/2015
EEEB – 01páteo da antiga ETE	Rua Sebastião Raimundo de Barros	Req. Renovação da Licença de Operação nº61/459338/2015 – processo nº 61/402859/2015
EEEB - Final	Rua Alziro Sórtica dos Santos	Req. Renovação da Licença de Operação nº61/459338/2015 – processo nº 61/402859/2015
EEEB - 02Sol Nascente	Rua Heres A. da Costa	Req. Renovação da Licença de Operação nº61/459338/2015 – processo nº 61/402859/2015
EEE Final	Rodovia do Calcário - Saída para Miranda	Req. Renovação da Licença de Operação nº61/459338/

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

#### **Quadro 14: Situação das licenças ambientais**

A ETE Bodoquena implantada já está cadastrada no Cadastro Estadual de Recursos Hídricos, sob a declaração DURH000690, entretanto a outorga ainda não foi solicitada.

Recentemente, foi solicitado pela SANESUL, uma Licença Prévia para implantação de uma estação elevatória de esgoto com recursos do PAC 2 - 4ª Seleção, que ainda não foi emitida pelo Órgão.

## **2.9 Economias**

O SES de Bodoquena possui atualmente um total de 2.227 economias de esgoto (SiiG de Outubro de 2016).

Um histórico do crescimento anual do número de economias de esgoto no período de 2014a 2016 é apresentado no Quadro 15.

<b>Ano</b>	<b>Número de Economias no Ano</b>	<b>Incremento Anual</b>	
		<b>Em Número de Economias</b>	<b>Em (%)</b>
2014	2.062	0	0,0
2015	2.184	122	5,6
2016	2.227	43	1,9
Média Anual do Período		55	2,5

Fonte: SiiG - Sistema de Informações Integradas Gerenciais da SANESUL - 2014, 2015 e 2016

#### **Quadro 15: Crescimento Anual do Número de Economias no Sistema de Esgotos Sanitários.**

Os dados do Quadro 15 acima mostram que no período de 2014 a 2016 o incremento médio anual do número de economias de esgoto alcançou 55 unidades (2,50%). O menor incremento anual ocorreu no ano de 2016, onde foram executadas 43 novas economias (1,90%). O maior incremento anual ocorreu no ano de 2015 com 122 novas economias (5,60%).

No ano de 2016 os dados disponibilizados indicam que nos 10 primeiros meses houve um incremento médio mensal de 3,2 novas economias.

Analisando os dados de ligações prediais e economias de esgoto existentes no Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade Bodoquena, considerando como data de referência o mês do SiiG de Outubro de 2016, temos os seguintes indicadores:

- Número total de ligações prediais: 2.178 unidades;
- Número total de economias: 2.227 unidades;
- Extensão total da rede coletora: 16.289,00 metros;
- Relação (economia/ligação): 1,02 eco/ligação;
- Relação (extensão de rede/ligação): 3,51 m/ligação;
- Relação (extensão de rede/economia): 3,44 m/economia.

## **2.10 Volumes de Esgoto Faturado**

Os volumes mensais de esgoto faturado nos primeiros nove meses do ano de 2016 são discriminados no Quadro 16.

Para o Ano de 2016:

- Número de ligações prediais de esgoto (dado do SiiG de Outubro / 2016): 2.178 unidades;
- Número de economias (dado do SiiG de Outubro / 2016): 2.227 unidades;
- Volume médio mensal de esgoto faturado (média ano 2016): 26.117,40 m<sup>3</sup>;
- Volume médio mensal faturado de esgoto por ligação predial: 11,99m<sup>3</sup>/ligação/mês;
- Volume médio mensal faturado de esgoto por economia: 11,73 m<sup>3</sup>/economia/mês.

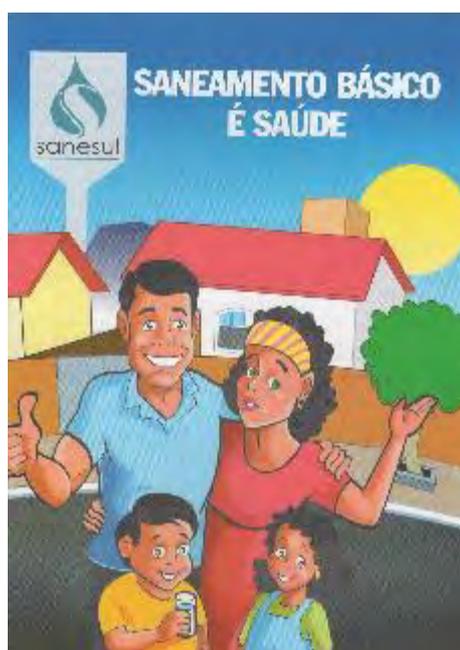
Ano	Mês	Volume Mensal Faturado (m³)
2016	Janeiro	27.214,00
	Fevereiro	26.610,00
	Março	24.955,00
	Abril	26.936,00
	Maio	25.328,00
	Junho	24.971,00
	Julho	25.402,00
	Agosto	26.258,00
	Setembro	25.908,00
	Outubro	27.441,00
<b>Total Ano 2016</b>		<b>261.174,00</b>
<b>Média Mensal Ano 2016</b>		<b>26.117,40</b>

Fonte: SiiG SANESUL – 2016.

**Quadro 16: Volumes de Esgoto Faturado no Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Bodoquena nos Meses de Janeiro a Outubro de 2016**

## 2.11 Programa de Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto

A SANESUL implantou nos sistemas de esgotos sanitários por ela operados no estado de Mato Grosso do Sul programa didático/pedagógico que tem como um dos objetivos prevenir passivos de ligações domiciliares de esgoto. É através deste programa que a estatal atua de forma educativa no sentido de conscientizar a população para que esta ligue corretamente seus esgotos na rede coletora ou corrija as irregularidades das caixas de esgoto. Observa-se na Figura 46, a cartilha de educação ambiental disponibilizada pela SANESUL a comunidade participante do programa.





Fonte: SANESUL.

**Figura 46: Instruções para Executar e/ou Regularizar as Ligações Prediais de Esgoto.**

## 2.12 Pontos Críticos no Sistema de Coleta de Esgoto

A rede coletora de esgoto na cidade de Bodoquena possui alguns pontos críticos, os quais estão sendo monitorados pela SANESUL no sentido de identificar quais as soluções operacionais que mais se adaptam as condições locais. A relação destes pontos críticos é mostrada no Quadro 17.

Número	Localização do Ponto crítico
1	Na rua Assembleia de Deus com rua Vitor dos Santos poço de visita trabalha problemas com as redes de MBV.
2	Na rua Porto Geral com Manoel Murinho poço de visita trabalha como sifão invertido.
3	Alguns trechos de redes coletoras construídas na entrada da cidade pela prefeitura, aproximadamente 635 metros, apresentam problemas pois apresentam pouca profundidade.
4	Redes coletoras rasas e mais antigas do bairro Sol Nascente (trecho da cidade que apresenta solo rochoso).

Fonte: Projetos existentes e informações da visita técnica da PMI SANESUL

**Quadro 17: Relação dos Principais Pontos Críticos Existentes no Sistema de Coleta de Esgotos.**



**Figura 47: Poço de visita existente na esquina das ruas Porto Geral com Manoel Murtinho em Bodoquena.**

### **2.13 Serviços de Manutenção na Rede Coletora e nos Ramais Prediais**

Não foi possível obter informações a respeito da quantidade de ordens de serviço realizadas quanto a manutenção da rede coletora e ramais prediais.



**Figura 48: Equipamento de desobstrução de redes/coletores utilizado no SES Bodoquena.**

## 2.14 População Atendida

A população atendida com serviços de esgoto na cidade de Bodoquena considerando os dados do ano de 2016 é de 6.153 habitantes (SiiG de Outubro de 2016), o que significa uma cobertura em esgoto de 99,00 %, assim calculado:

- População urbana (SiiG de Outubro de 2016): 5.674 habitantes (Diferença na população urbana e atendida pode se dar a Sanesul atender também a zona rural do município);
- Taxa de ocupação domiciliar (dado Censo IBGE 2010): 3,18habitante/domicílio;
- Número de economias tipo residenciais (SiiG de Outubro de 2016): 1.935 unidades;
- População atendida com serviços de esgoto (SiiG de Outubro de 2016): 6.153hab;
- Cobertura em esgoto (SiiG de Outubro de 2016): 99,00% o percentual de atendimento também é de 99% segundo o (SiiG de Outubro de 2016).

## 2.15 Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente

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

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Bom estado de conservação das estações elevatórias existentes no sistema de esgotos sanitários de Bodoquena;	Existência de alguns trechos da rede coletora mais antiga com estrangulamentos de diâmetros e poucas profundidades dificultando as ligações;

<b>PONTOS FORTES</b>	<b>PONTOS FRACOS</b>
Alto índice de cobertura em esgoto, alcançando em outubro de 2016 o percentual de 99%;	Inexistência de cadastro informatizado atualizado das tubulações de esgoto e suas respectivas ligações prediais;
Tipo de sistema de tratamento de esgoto implantado, lagoas de Estabilização, de baixo custo operacional;	Ausência de desinfecção do efluente tratado;
A SANESUL possui regularizado junto ao IMASUL a ETE e as quatro estações elevatórias (pedido de renovação da LO N.445/2011), exceção apenas da EEEB 04 – Manoel Rodrigues Pabun, que foi requerido LI e o Órgão não se manifestou.	Corpo receptor com baixa velocidade e reduzido nível de água na data da visita, sugerindo otimização do processo de tratamento existente;
Sistema existente operando em condições satisfatórias e que requer reduzidos volumes de investimento no sistema de coleta e afastamento;	Outorga de lançamento dos efluentes tratados ainda não foi solicitada.
A SANESUL já cadastrou a ETE Bodoquena no cadastro de recursos hídricos.	

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

## **2.16 Obras em Andamento**

Conforme planilha de investimentos SANESUL não há obras em andamento, no SES de Bodoquena.



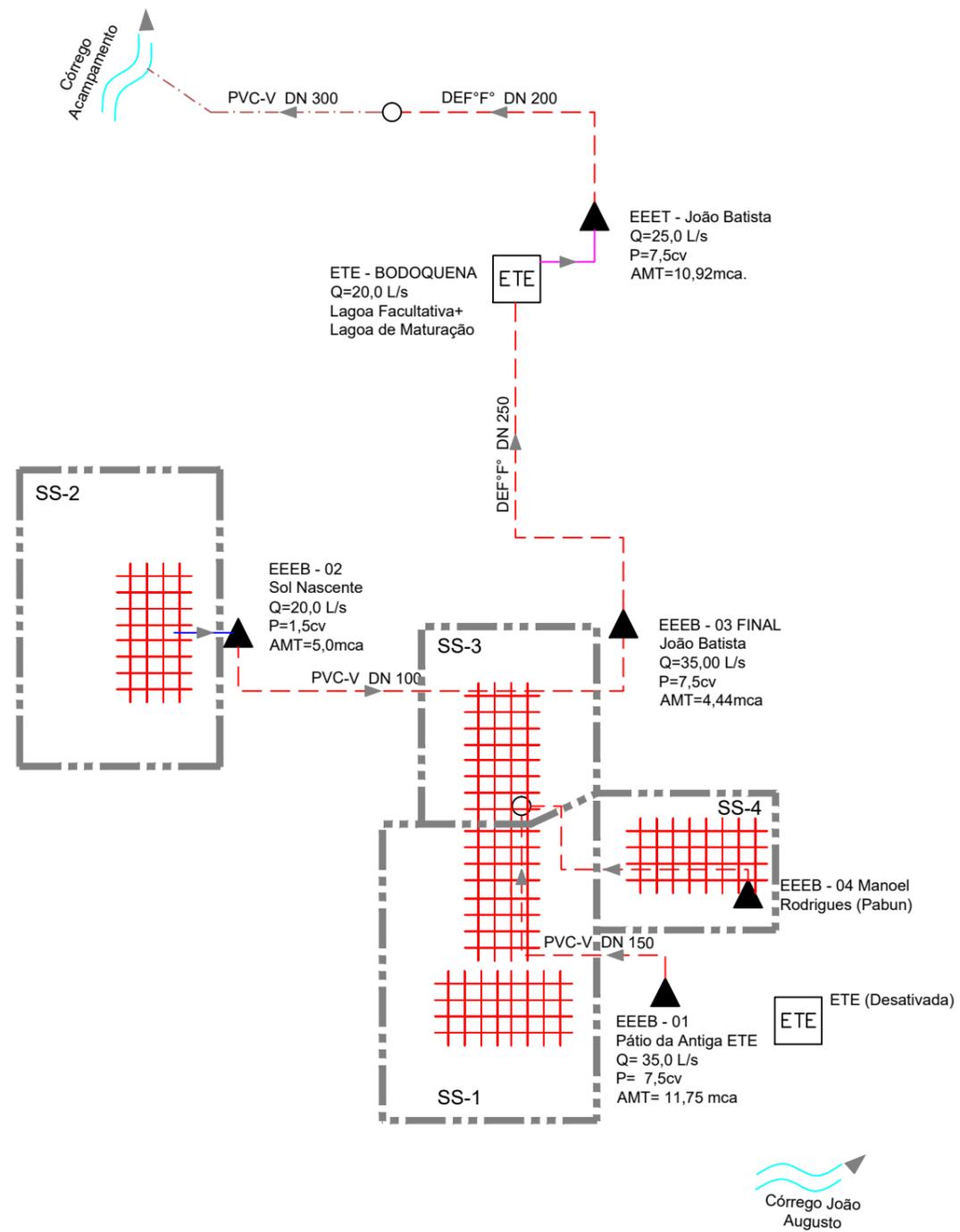
**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

### **3. ANEXOS**

---

#### **3.1 Anexo 1**

O Anexo 1 representa o croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário de Bodoquena.



**LEGENDA**

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

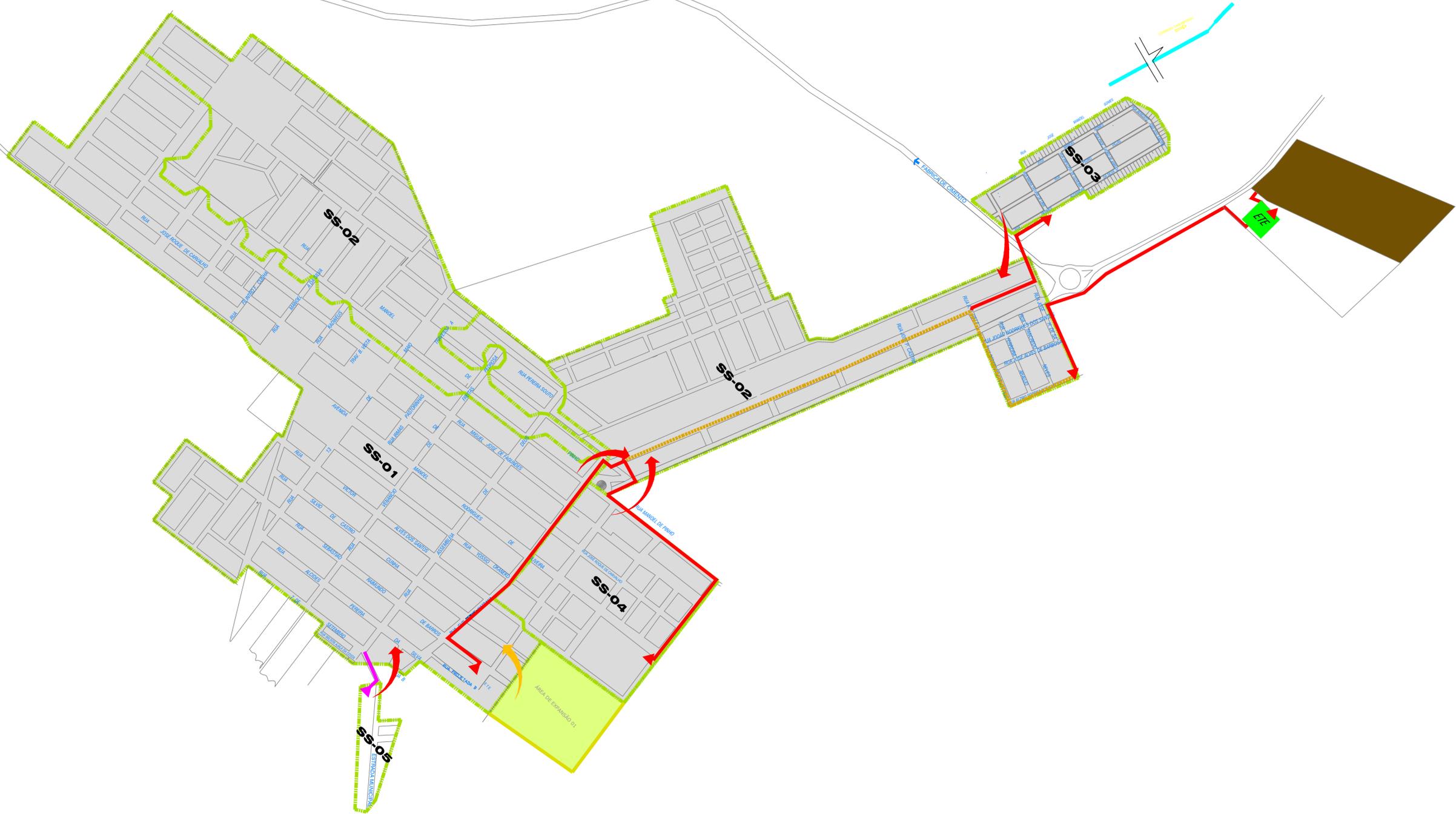
	EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL	
	Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI	
ESCALA: Sem Escala	PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário de BODOQUENA	PRANCHA: 001-01
DATA: NOV / 2016	CONTEÚDO: CROQUI DE SISTEMA	



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

### **3.2 Anexo 2**

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



- LEGENDA:
- ÁREAS DE EXPANSÃO
  - ÁREAS DE EXPANSÃO - ÁREA NÃO OCUPADA COM CADASTRO DE LOTES
  - ÁREA DE PASSAGEM DE REDE PROJETADA PARALELA À EXISTENTE
  - ÁREAS COM REDE EXISTENTE, CONFORME CADASTRO DA CONCESSIONÁRIA SANESUL
  - LIMITE DOS SUBSISTEMAS
  - COLETORES-TRONCO EXISTENTES



EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL		
Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI		
ESCALA: Sem Escala	PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário de Bodoquena	DESENHO: 001-02
DATA: FEV / 2017	CONTEÚDO: Concepção do Sistema Proposto	