



**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 64 – Sonora**





**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	6
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO .....	7
1.1 Caracterização Geral do Município .....	7
1.2 Características dos Meios Físico e Biótico.....	7
1.2.1 Clima .....	7
1.2.2 Geologia .....	7
1.2.3 Hidrografia .....	7
1.2.4 Vegetação .....	8
1.3 Aspectos Econômicos .....	8
1.3.1 Atividade Econômica .....	8
1.3.2 Produto Interno Bruto .....	8
1.4 Aspectos Sociais.....	8
1.4.1 Indicadores de Desenvolvimento Humano .....	8
1.4.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) .....	9
1.4.3 Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) .....	9
2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	11
2.1 Bacias de Esgotamento .....	11
2.1.1 Informações e Indicadores Operacionais .....	12
2.1.2 Bairros Atendidos .....	12
2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais .....	13



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

2.2.1	Redes Coletoras .....	13
2.2.2	Ligações Prediais .....	14
2.3	Interceptores e Emissários.....	14
2.4	Estações Elevatórias de Esgoto .....	14
2.5	Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's).....	16
2.6	Corpo Receptor.....	16
2.7	Aterro Sanitário Utilizado .....	16
2.8	Licenciamento Ambiental .....	17
2.9	Economias .....	17
2.10	Volumes de Esgoto Faturado.....	17
2.11	Programa de Identificação e Eliminação de Ligações Irregulares de Esgoto	18
2.12	Pontos Críticos no Sistema de Coleta de Esgoto.....	18
2.13	Serviços de Manutenção na Rede Coletora e nos Ramais Prediais .....	18
2.14	População Atendida.....	18
2.15	Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento Existente .....	18
2.16	Obras em Andamento .....	19



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Extensões da Rede Coletora por Diâmetro e Tipo de Material do Sistema de Esgotos Sanitários.....	13
Quadro 2 - Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento. ....	19



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Delimitação das sub-bacias de esgotamento da cidade de Sonora. ....	11
Figura 2 – Divisão dos subsistemas. ....	13
Figura 3 – Localização EEEB 01 – Subsistema C. ....	14
Figura 4 – Localização EEEB 02 – Subsistema D. ....	15
Figura 5 – Localização EEEB 03 – Subsistema E. ....	15
Figura 6 – Provável localização ETE e localização corpo receptor. ....	16
Figura 7 – Localização do Lixão. ....	17



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **APRESENTAÇÃO**

---

Apresenta-se através deste documento o Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de **Sonora / 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 Sonora.

## 1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

---

### 1.1 Caracterização Geral do Município

O Município de Sonora foi criado pela Lei n.º 828 de 03/06/1988 (ASSOMASUL, 2016).

Localizada na Microrregião Geográfica (MRG) do Alto Taquari, a sede do Município de Sonora dista 366 km ao norte da Capital e abriga uma população urbana estimada em 16.209 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 Sonora 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 Sonora 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), Sonora apresenta temperatura média de 22° C e precipitação anual média entre 1.000 mm a 1.500 mm, sendo os meses mais chuvosos de dezembro a março e os mais secos de junho a setembro.

#### 1.2.2 Geologia

A Formação Furnas, no Município de Sonora, é constituída de arcósio grosso imaturo, arenito conglomerático e conglomerado oligomítico, arenito fino, interdigitado com argillito e siltito. Ambiente de deposição: fluvial a transicional com depósitos de deltas de rios entrelaçados. Período Devoniano.

#### 1.2.3 Hidrografia

O Município de Sonora 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) Correntes.

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 Correntes apresenta as maiores vazões ocorrem geralmente em fevereiro, chegando a 114 m<sup>3</sup>/s e os menores valores entre os meses de setembro a outubro, chegando a 13,1 m<sup>3</sup>/s. Tem na irrigação o principal uso do recurso hídrico (PERH, 2010).

#### **1.2.4 Vegetação**

A sede do Município de Sonora 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, simplificadamente, 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 agricultura (Ac.S) (MMA/PROBIO, 2007).

### **1.3 Aspectos Econômicos**

#### **1.3.1 Atividade Econômica**

As principais atividades econômicas são os setores Agropecuário e de Comércio e Serviço que contribuem com 82,74% do PIB municipal, seguida pelas atividades do setor Industrial (17,25% 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 Sonora, 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\$ 560.032,36 (24º colocação).

PIB per capita: R\$ 33.853,13 (14º 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 Sonora (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: 0,681 (Médio)

Renda: 0,706

Longevidade: 0,803

Educação: 0,557

Ranking Estadual: 43º

#### **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).

Os índices FIRJAN (ano-base 2013) apresentados para o Município de Sonora, que ocupa a 26ª posição no ranking estadual e a 1.701ª posição no ranking nacional, são os seguintes:

IFDM: 0,7162

Emprego e Renda: 0,6596



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

Educação: 0,7163

Saúde: 0,7727

## 2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 2.1 Bacias de Esgotamento

A cidade de Sonora não possui sistema de esgotamento sanitário (SES) e os efluentes, na maioria dos casos, segundo informação da equipe de operação da SANESUL, são dispostos em sistemas individuais compostos por fossas negras situadas nas calçadas, vala a céu aberto ou utilizada a rede de drenagem.

Foi fornecido pela SANESUL o projeto básico do SES da cidade, onde há previsão de implantação de 6 (seis) subsistemas denominados A, B, C, D, E e F com direcionamento para uma única ETE, com lançamento no Córrego Retiro, que pertence a bacia do Rio Correntes.

Os Subsistemas, estão projetados para serem esgotados por 3 (três) elevatórias, localizadas nos Subsistemas C, D e E.

A cidade de Sonora possui o relevo com decaimentos na direção oeste, porém foram caracterizadas 6 (seis) subsistemas de esgotamento, em conformidade com o previsto nos projetos (Figura 1).

A cota altimétrica mais elevada é a 486 m e a mais baixa 415 m, havendo um altiplano no entorno da cota 486. A Figura 1 a seguir, apresenta o relevo da cidade de Sonora.

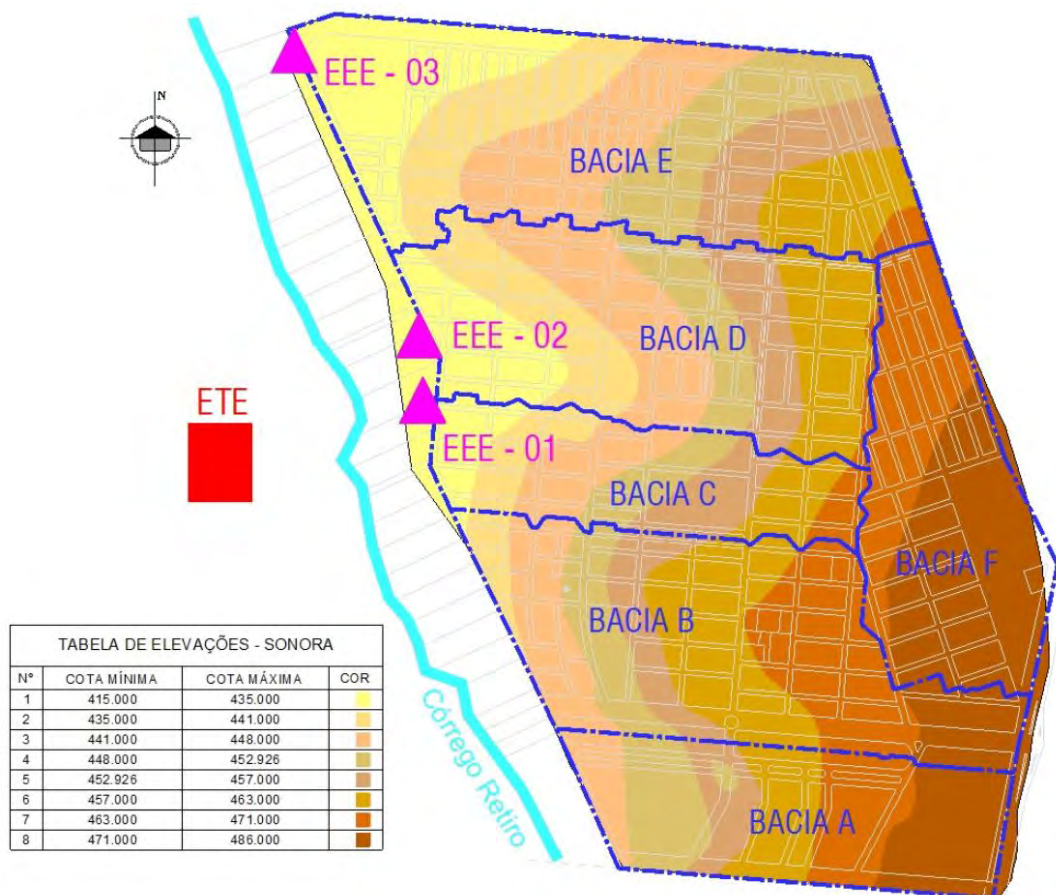


Figura 1 – Delimitação das sub-bacias de esgotamento da cidade de Sonora.

O solo na região da cidade apresenta a predominância de Latossolo Vermelho-Escuro de textura argilosa média e Neossolos, todos com baixa fertilidade natural. Na depressão pantaneira, tem-se a ocorrência de Plintossolo associados à Luvisolos, com textura arenosa/média, ambos com baixa fertilidade natural.

Não há áreas inundáveis na cidade, e o Rio Correntes encontra-se em cota altimétrica muito abaixo dos platôs da área urbana, indicando que o lençol freático não está localizado nas camadas superficiais do terreno.

A cidade de Sonora, tem como principais fontes de renda a agroindústria, sendo que o turismo de eventos perdeu a força nos últimos anos. Segundo IBGE, a população da cidade é de residentes fixos, sendo insignificante a parcela de população flutuante.

A maior parte das ruas é asfaltada e com drenagem de águas pluviais. Parte das calçadas é pavimentada. A cidade conta com sistema de iluminação pública, sendo a ENERGISA a concessionária de energia.

A cidade de Sonora está localizada às margens esquerda da Estrada Estadual MS-163 que é a principal via de acesso para o município de Coxim.

### **2.1.1 Informações e Indicadores Operacionais**

Como o SES não está implantado, não existe base de dados desta natureza.

Apenas como referência, de acordo com os dados do SiiG, considerando as médias de 2016, as informações e indicadores operacionais de água são:

- Ligações de água: 4.709 unidades;
- Consumo per capita (água): 142,71 L/hab/dia;
- Densidade de rede de água: 13,83 m/ ligação.

### **2.1.2 Bairros Atendidos**

A cidade possui os seguintes bairros a serem atendidos com o SES:

- Centro;
- Cohab;
- Conj. Habitacional Novos Tempos;
- Conj. Morar Melhor;
- Flávio Derzi;
- Planalto do Corrente;
- Vila Corrente;
- Vila Nova;
- Vila Nova União;
- Vila Planalto.

A área urbana apresenta uma ocupação/adensamento uniforme, não havendo grandes vazios. A expansão da área urbana se dá na direção norte.

## 2.2 Redes Coletoras e Ligações Prediais

### 2.2.1 Redes Coletoras

Não existe rede coletora implantada na cidade.

Conforme projeto básico da cidade o SES pode ser dividido em 6 (seis) subsistemas, como pode ser observado na Figura 2, a seguir.

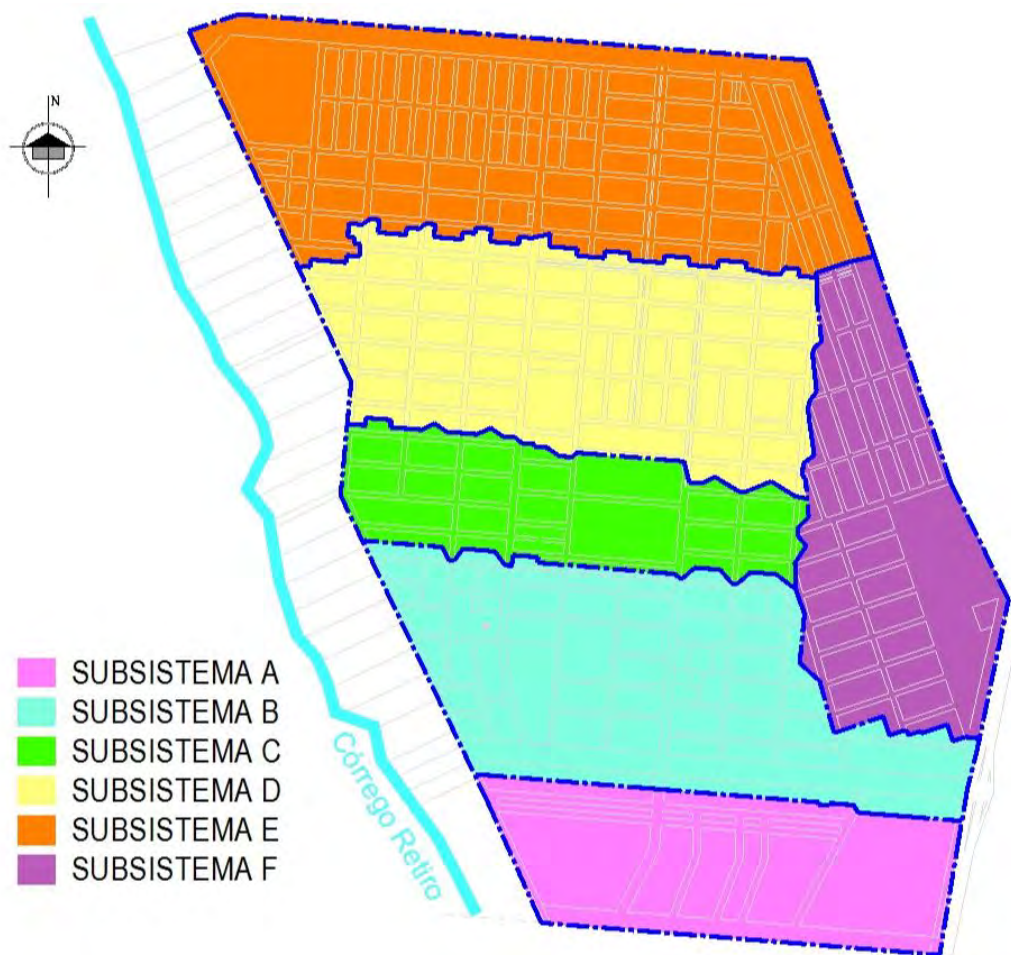


Figura 2 – Divisão dos subsistemas.

Segundo projeto básico, estão previstos 63.728,75 metros de rede coletora, em PVC, com diâmetros que variam de 100 mm a 300 mm, conforme Quadro 01, a seguir.

Diâmetro (mm)	Extensão (metros)	Tipo de Material
100	20.926,55	Tubo PVC
150	38.194,89	Tubo PVC
200	3.535,86	Tubo PVC
250	1.043,52	Tubo PVC
300	27,93	Tubo PVC
<b>Total</b>	<b>63.728,75</b>	

Fonte: SANESUL, outubro 2016.

**Quadro 1: Extensões da Rede Coletora por Diâmetro e Tipo de Material do Sistema de Esgotos Sanitários.**



Não foram identificadas áreas tombadas pelo patrimônio histórico na área urbana.

### **2.2.2 Ligações Prediais**

Não há ligações prediais, o SES é através de fossas negras situadas nas calçadas, vala a céu aberto ou utilizada a rede de drenagem

Considerando a existência de redes de drenagem, há uma tendência de crescimento nas ligações clandestinas da mesma.

Na cidade de Sonora predominam classe de usuário residencial, não havendo a existência de grandes consumidores.

### **2.3 Interceptores e Emissários**

Não existem interceptores e emissários implantados na cidade e a geografia não indica a necessidade deste tipo de tubulação.

### **2.4 Estações Elevatórias de Esgoto**

De acordo com o projeto básico, haverá a necessidade de 03 (três) EEEBs e suas respectivas linhas de recalque.

As Figuras de 3 a 5 apresentam as possíveis áreas para implantação das EEEB's.



**Figura 3 – Localização EEEB 01 – Substema C.**

A área prevista para a EEEB 01 encontra-se na margem esquerda da Av. das Chácaras, próximo ao entroncamento com a Rua dos Mecânicos, é isenta de vegetação, não inundável, de fácil acesso e com energia elétrica e água próximos. Há residências no entorno imediato dessa área.



**Figura 4 – Localização EEEB 02 – Subsistema D.**

A área prevista para a EEEB 02 encontra-se na margem esquerda da Av. das Chácaras, próximo ao entroncamento com a Rua do Engenho, apresentando cobertura vegetal, não inundável, de fácil acesso e com energia elétrica e água próximos. Há residências no entorno imediato dessa área.



**Figura 5 – Localização EEEB 03 – Subsistema E.**



A área prevista para a EEEB 03 encontra-se na margem esquerda da Av. das Chácaras, próximo ao entroncamento com a Rua Três de Outubro, apresentando cobertura vegetal, não inundável, de fácil acesso e com energia elétrica e água próximos. Há um loteamento em implantação no entorno imediato dessa área.

## 2.5 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's)

Não há Estação de Tratamento de Esgoto, nem sistemas isolados pertencentes a indústrias ou outras instalações coletivas.

De acordo com o projeto básico, deverá ser implantada apenas uma ETE para a cidade de Sonora, sendo que a área escolhida para a ETE está localizada próximo ao Córrego Retiro, o qual é classe 2 e deverá ser utilizado como corpo receptor.

A área apresenta acentuado declive e, portanto, não é inundável. Há residências rurais no entorno próximo. A figura 6 apresenta a provável localização da ETE e a localização do corpo receptor.



Figura 6 – Provável localização ETE e localização corpo receptor.

## 2.6 Corpo Receptor

A ETE a ser construída está localizada próximo ao Córrego Retiro, o qual é Classe 2 e deverá ser utilizado como corpo receptor.

## 2.7 Aterro Sanitário Utilizado

Os resíduos sólidos gerados na cidade são recolhidos pela prefeitura municipal e destinados a um lixão localizado na margem esquerda da MS 163, após a travessia do Rio Correntes, aproximadamente 25 km do centro da cidade.



Os resíduos ficam expostos a céu aberto, sem cobertura ou aterro. O mesmo não possui licença e sua operação além de irregular, não atende aos mínimos cuidados quanto ao recobrimento das camadas de lixo e proteção de lençol freático, entre outros. A Figura 7, a seguir, indica a localização do lixão.



Figura 7 – Localização do Lixão.

## 2.8 Licenciamento Ambiental

No momento não existe obra de saneamento licitada, nem em fase de execução.

## 2.9 Economias

A cidade de Sonora não apresenta economias de esgoto.

Apenas como referência, de acordo com informações do SiiG, de outubro de 2016, a cidade de Sonora apresenta uma relação de economias/ ligações de água de 1,13, conforme os seguintes indicadores:

- Número de Economias (SiiG, out/2016): 5.310 unidades;
- Número de Ligações de água (SiiG, out/2016): 4.709 unidades;
- Relação (economia/ligação): 1,13.

## 2.10 Volumes de Esgoto Faturado

Não há volume de esgoto faturado.

Apenas como referência, de acordo com dados do SiiG, entre janeiro e outubro de 2016, o volume médio mensal faturado de água total é de 70.455,90 m<sup>3</sup>.

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

A cidade não possui SES, portanto não existe programa de identificação e eliminação de ligações irregulares.

## 2.12 Pontos Críticos no Sistema de Coleta de Esgoto

Como não há coleta de esgoto não há pontos críticos.

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

A cidade de Sonora não apresenta serviços de manutenção em redes e ramais prediais, por não apresentar SES na cidade.

A limpeza dos sistemas individuais é feita por empresas particulares, utilizando caminhão esgota fossa comum, com um custo médio de R\$ 600,00 por viagem (duas fossas).

O material removido é lançado no lixão municipal.

## 2.14 População Atendida

A população urbana na cidade de Sonora considerando os dados do ano de 2016 é de 16.243 habitantes a serem atendidas pelo SES.

Atualmente a população urbana não é atendida com serviço de esgotamento sanitário.

Apenas como referência, segundo o SiiG, os indicadores de água da cidade são:

- Taxa de ocupação domiciliar (dado Censo IBGE 2010): 3,09 habitantes/domicílios
- Número de economias de água tipo residenciais em outubro de 2016: 5.310 unidades
- População urbana atendida com serviços de água: 14.060 hab.
- Percentual de abastecimento de água: 95,16%.

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

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

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
A cidade apresenta áreas propícias para a implantação da ETE e ETEBs	Não possui SES
Possibilidade de execução das obras da rede coletora sem necessidade de rebaixamento do lençol freático	Falta de informações sobre os sistemas individuais existentes
	Disposição inadequadas em fossas negras, galerias pluviais ou a céu aberto
	A implantação da rede coletora implicará na abertura de valas em ruas pavimentadas



	exigindo a recomposição asfáltica ou implantação de rede em duplo passeio
	Elevado custo para limpeza das fossas

**Quadro 2 - Pontos Fortes e Pontos Fracos do Sistema de Esgotamento.**

## **2.16 Obras em Andamento**

De acordo com a equipe de operação da SANESUL, não existem obras em andamento na cidade de Sonora.