



**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**

**SISTEMA PROPOSTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**Volume 69 – Três Lagoas**





**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	10
2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	11
3.	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO E DE ATENDIMENTO .....	14
4.	PARÂMETROS E CONDICIONANTES DE PROJETO .....	15
4.1.	Vazões de Contribuição .....	15
4.1.1.	Consumo “Per Capita” Efetivo de Água.....	15
4.1.2.	Vazão Média dos Esgotos, Coeficiente de Retorno Esgoto/Água .....	15
4.1.3.	Coeficientes de Variação de Demanda .....	15
4.1.4.	Vazão de Infiltração .....	16
4.1.5.	Vazão Industrial.....	17
4.1.6.	Vazão para Redes Coletoras.....	17
4.1.7.	Vazão Pluvial Parasitária para Interceptores e Emissários .....	18
4.1.8.	Vazão para Estações Elevatórias.....	18
4.1.9.	Vazão para o Sistema de Tratamento .....	18
4.2.	Rede Coletora.....	19
4.2.1.	Ligações .....	19
4.2.2.	Crítérios para o Dimensionamento da Rede e Coletor Tronco .....	19
4.3.	Interceptores e Emissários por Gravidade .....	21
4.3.1.	Material das Tubulações de Interceptores e Emissários .....	21
4.3.2.	Poços de Visita para Interceptores e Emissários .....	22
4.4.	Estações Elevatórias de Esgoto Bruto e Linhas de Recalque .....	22
4.4.1.	Cálculo do Volume do Poço de Sucção .....	22
4.4.2.	Dimensões Úteis .....	23
4.4.3.	Sistema de Redução de Danos .....	23
4.4.4.	Grupo Gerador .....	23



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

4.4.5.	Linhas de Recalque e Potência Consumida .....	23
4.5.	Características do Esgoto Bruto .....	24
5.	ESTUDO POPULACIONAL .....	25
5.1.	População Flutuante .....	25
5.2.	Evolução Populacional Adotada .....	25
6.	DESCRIÇÃO GERAL DA CONCEPÇÃO BÁSICA .....	27
6.1.	Arranjo Geral do Sistema de Afastamento e Tratamento Projetado .....	29
6.2.	Topografia e Sondagem.....	29
7.	REDES COLETORAS E LIGAÇÕES PREDIAIS .....	31
7.1.	Descritivo Técnico.....	31
7.2.	Memorial de Cálculo .....	31
7.2.1.	Cálculo das Vazões de Contribuição .....	31
7.2.2.	Cálculos Hidráulicos .....	34
7.2.3.	Observações .....	34
7.2.4.	Desenhos .....	34
8.	INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS.....	35
8.1.	Interceptores .....	35
8.2.	Emissários .....	35
9.	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO .....	37
9.1.	Características Gerais.....	37
9.1.1.	Evolução Populacional .....	37
9.2.	Parâmetros de Projeto .....	39
9.3.	Estações Elevatórias de Esgoto Projetadas .....	39
9.3.1.	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 01 Vila Dumont (Existente). .....	39
9.3.1.1.	Área a Desapropriar .....	40
9.3.2.	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 02 Recanto das Palmeiras (Existente) .....	40



9.3.2.1.	Área a Desapropriar .....	40
9.3.3	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 03 IFMS (Existente) .....	40
9.3.3.1	Área a Desapropriar .....	41
9.3.4	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 04 Jatobá (Existente).....	41
9.3.4.1	Área a Desapropriar .....	42
9.3.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 05 Egídio Thomé (Existente) .....	42
9.3.5.1	Área a Desapropriar .....	43
9.3.6	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 06 Lagoa Maior (SANESUL) .....	43
9.3.6.1	Área a Desapropriar .....	43
9.3.7	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 07 Distrito Industrial (Existente) .....	43
9.3.7.1	Área a Desapropriar .....	44
9.3.8	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 08 Europa (Existente).....	44
9.3.8.1	Área a Desapropriar .....	45
9.3.9	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 09 Exposição (Existente)	45
9.3.9.1	Área a Desapropriar .....	45
9.3.10	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 10 AFLU. Córrego Onça (SANESUL) .....	46
9.3.10.1	Área a Desapropriar .....	46
9.3.11	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB - 11 .....	46
9.3.11.1	Área a Desapropriar .....	47
9.3.12	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 12 Brookfield (SANESUL)	47
9.3.12.1	Área a Desapropriar .....	47
9.3.13	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 13 Caçula (Existente) .....	47
9.3.13.1	Área a Desapropriar .....	48
9.3.14	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 14 Difusora (Existente) ...	48
9.3.14.1	Área a Desapropriar .....	49

9.3.15	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 15 Guanabara (Existente)	49
9.3.15.1	Área a Desapropriar .....	49
9.3.16	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 16 São João (Existente) .	49
9.3.16.1	Área a Desapropriar .....	50
9.3.17	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 17 Olaria (Existente).....	50
9.3.17.1	Área a Desapropriar .....	51
9.3.18	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 18 Viaduto Novoeste .....	51
9.3.18.1	Área a Desapropriar .....	52
9.3.19	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 19 Vila dos Pescadores (Existente) .....	52
9.3.19.1	Área a Desapropriar .....	52
9.3.20	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 20 Colinos (Existente).....	52
9.3.20.1	Área a Desapropriar .....	53
9.3.21	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 21 Arapongas (Existente)	53
9.3.21.1	Área a Desapropriar .....	54
9.3.22	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 22 Exército (Existente)....	54
9.3.22.1	Área a Desapropriar .....	54
9.3.23	Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 23 Queirozinho (Existente) .	54
9.3.23.1	Área a Desapropriar .....	55
9.3.24	Estação Elevatória de Efluente Tratado EEET – 01 Jupιά (Existente) ..	55
9.3.24.1	Área a Desapropriar .....	55
9.3.25	Estação Elevatória de Efluente Tratado EEET – 02 São João (Existente)	55
9.3.25.1	Área a Desapropriar .....	56
10	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO .....	57
10.1	Generalidades.....	57
10.2	Concepção Geral do Sistema de Tratamento .....	58

10.3	Crítérios e Parâmetros para Dimensionamento das ETE.....	58
10.4	Estação de Tratamento de Esgoto, ETE Jupiá .....	58
10.4.1	Memorial Descritivo .....	58
10.4.1.1	Características dos Despejos Líquidos Brutos .....	59
10.4.1.2	Vazões de Projeto .....	60
10.4.2	Área a Desapropriar .....	63
10.5	Estação de Tratamento de Esgoto, ETE São João.....	63
10.5.1	Memorial Descritivo .....	63
10.5.1.1	Características dos Despejos Líquidos Brutos .....	64
10.5.1.2	Vazões de Projeto .....	64
10.5.2	Área a desapropriar.....	68
10.6	Estação de Tratamento de Esgoto, ETE Eng. Souza Dias .....	68
10.6.1	Memorial Descritivo .....	68
10.6.1.1	Características dos Despejos Líquidos Brutos .....	69
10.6.1.2	Vazões de Projeto .....	69
10.6.2	Área a desapropriar.....	73
11	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	74
12	CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO .....	75
13	FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COLETA E TRATAMENTO PROPOSTO DO SISTEMA SOUZA DIAS.....	76
14	SISTEMA DE TRATAMENTO PROPOSTO – ETE SÃO JOÃO .....	77
15	SISTEMA DE TRATAMENTO PROPOSTO – ETE JUPIÁ .....	78
16	SISTEMA DE TRATAMENTO PROPOSTO – ETE SOUZA DIAS.....	79
17	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO SES.....	80
18	ORÇAMENTO DE REFERÊNCIA .....	81
19	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Processos avaliados.....	12
Tabela 2. Taxa de Infiltração.....	16
Tabela 3. Previsão Populacional Adotada.....	25
Tabela 4. Resumo do Estudo Populacional e de Vazão – Eng. Souza Dias .....	27
Tabela 5. Resumo do Estudo Populacional e de Vazão – Jupiá .....	28
Tabela 6. Resumo do Estudo Populacional e de Vazão – São João.....	29
Tabela 7. Resumo do Descritivo Técnico da Rede Coletora .....	31
Tabela 8. Extensões e Diâmetros dos Interceptores por Sub-Sistema de Esgotos Sanitários.....	35
Tabela 9. Características dos Emissários.....	36
Tabela 10. Projeção Populacional por Subsistema – Souza Dias.....	38
Tabela 11. Projeção Populacional por Subsistema - São João .....	38
Tabela 12. Projeção Populacional por Subsistema – Jupiá.....	39
Tabela 13. Características EEEB-01.....	39
Tabela 14. Características EEEB-02.....	40
Tabela 15. Características EEEB-03.....	41
Tabela 16. Características EEEB-04.....	41
Tabela 17. Características EEEB-05.....	42
Tabela 18. Características EEEB-06.....	43
Tabela 19. Características EEEB-07.....	44
Tabela 20. Características EEEB-08.....	44
Tabela 21. Características EEEB-09.....	45
Tabela 22. Características EEEB-10.....	46
Tabela 23. Características EEEB-11.....	46
Tabela 24. Características EEEB-12.....	47
Tabela 25. Características EEEB-13.....	48



Tabela 26. Características EEEB-14.....	48
Tabela 27. Características EEEB-15.....	49
Tabela 28. Características EEEB-16.....	50
Tabela 29. Características EEEB-17.....	51
Tabela 30. Características EEEB-18.....	51
Tabela 31. Características EEEB-19.....	52
Tabela 32. Características EEEB-20.....	53
Tabela 33. Características EEEB-21.....	53
Tabela 34. Características EEEB-22.....	54
Tabela 35. Características EEEB-23.....	55
Tabela 36. Características EEET-01.....	55
Tabela 37. Características EEET-02.....	56
Tabela 38. Características do Efluente Tratado – ETE Jupia.....	59
Tabela 39. Condições / Padrões do corpo receptor (Classe 2) - ETE Jupia.....	59
Tabela 40. Parâmetros de projeto – ETE Jupia.....	59
Tabela 41. Projeções de vazões e características do afluente à ETE Jupia.....	61
Tabela 42. Características do Efluente Tratado – ETE São João.....	63
Tabela 43. Condições / Padrões do corpo receptor (Classe 2) – ETE São João.....	64
Tabela 44. Parâmetros de projeto – ETE São João.....	64
Tabela 45. Projeções de vazões e características do afluente à ETE São João.....	66
Tabela 46. Características do Efluente Tratado – Eng. Souza Dias.....	68
Tabela 47. Condições / Padrões do corpo receptor (Classe 2) – Eng. Souza Dias.....	69
Tabela 48. Parâmetros de projeto – ETE – Eng. Souza Dias.....	69
Tabela 49. Projeções de vazões e características do afluente à ETE– Eng. Souza Dias. .....	71



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **LISTA DE DESENHOS**

C2-V69-T3.2-01	Concepção do Sistema Proposto
C2-V69-T3.2-02/01	Fluxograma Sistema Souza Dias
C2-V69-T3.2-03/01	Sistema de Tratamento Proposto – Layout ETE São João
C2-V69-T3.2-03/02	Sistema de Tratamento Proposto – Layout ETE Jupia
C2-V69-T3.2-03/03	Sistema de Tratamento Proposto – Layout ETE Souza Dias



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **1. APRESENTAÇÃO**

---

Por considerar importante o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para o bem-estar da população e para o fomento à atração de novos investimentos, a EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. (SANESUL) e o Governo do Estado do Mato Grosso do Sul lançaram o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), visando a universalização do SES dos municípios.

O PMI visa eliminar as lacunas ainda existentes nos municípios atendidos pela SANESUL, e prioriza a decisão de acelerar os investimentos em infraestrutura de coleta, tratamento e disposição de esgoto sanitário, valendo-se do mecanismo de Parceria Público Privada (PPP) com horizonte de 30 anos.

Foram desenvolvidas propostas de ampliação e universalização do Sistema de esgotamento Sanitário (SES) do Mato Grosso do Sul, por meio do PMI 001/2016 – SANESUL, apresentando os estudos de demandas, concepções com soluções para coleta, transporte, tratamento e disposição do esgoto, bem como outros produtos para perfeita implantação e operação do SES.

Devido ao elevado investimento na infraestrutura de esgotamento sanitário resultante dos projetos conceituais desenvolvidos, foi realizada uma revisão completa visando a validação ou mesmo a otimização, sendo contratada uma consultoria para esta finalidade.

Apresenta-se, através deste documento, a revisão da proposta para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Três Lagoas/ MS.

## 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

---

Este relatório é composto da revisão da proposta de ampliação e universalização do Sistema de esgotamento Sanitário (SES) do município de Três Lagoas.

Para desenvolvimento deste relatório foi utilizado como base de informações o Diagnóstico de Infraestrutura Existente, o qual foi elaborado no âmbito do PMI 001/2016, através de informações disponibilizadas pela SANESUL, e com dados coletados na visita técnica ao município, junto aos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas existentes.

Como premissa desta revisão, foi mantido o estudo populacional desenvolvido no âmbito do PMI 001/2016 e os dados técnicos relacionados ao mesmo, tais como número de ligações e economias.

A recuperação de estruturas existentes, tais como Estações Elevatórias de Esgoto e Estação de Tratamento de Esgoto, via de regra se relacionam a recuperação estrutural, pintura, melhorias hidráulicas e instalações elétricas.

Foi estabelecida uma padronização das estruturas a serem implantadas, com tipologia em função da capacidade instalada.

Esta padronização foi adotada para:

- Elevatórias de Esgoto
- ETE

A padronização é uma forma racional de expandir a infraestrutura, reduzindo custos de projetos, obras, manutenção e operação.

Para as estruturas existentes não é possível aplicar a padronização pretendida, haja vistas as características já estabelecidas na ocasião de sua implantação.

Para Elevatórias com vazões abaixo de 5,0 l/s foram adotadas Estações Elevatórias de Esgoto Compactas, estações pré-fabricadas, com cesto fino em aço inox, poço de sucção circular em PRFV e dois conjuntos motobomba (1+1 reserva) que funcionarão alternadamente.

As premissas para implantação de novas redes de esgotamento seguem o Caderno de Encargos da SANESUL, conforme orientações a seguir:

- NA RUA, PELO EIXO (EI), quando a largura for igual ou inferior a 20 m, não for pavimentada e nem drenada com galerias pluviais;
- NA RUA, POR UM DOS LADOS (TD e TE), distando 1/3 da largura entre o eixo e o meio-fio, quando o eixo for ocupado por galeria pluvial, e a via não for pavimentada ou de pavimentação precária. Neste caso será dada preferência pelo lado, para o qual ficam os terrenos mais baixos em relação ao meio-fio, e se possível oposto ao da rede de água potável;
- NO PASSEIO, quando a largura for superior a 20 m, e houver galeria de drenagem de águas pluviais;

Entretanto o lançamento de coletores no passeio foi condicionado aos seguintes fatores impeditivos:

- Largura insuficiente dos passeios (para a escavação mecanizada com retroescavadeira é necessária uma largura mínima de 3,00 m) e existência de muitas interferências de postes, árvores, tubulações, fossas e outras estruturas subterrâneas, localizadas na calçada;
- A profundidade máxima desejável para uma vala no passeio é de 2,00 m. Em condições específicas, ditadas por vantagens econômicas ou por impossibilidade total de lançamento no leito da rua, a vala poderá atingir a 2,50m.

Como premissa para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), adotou-se a manutenção dos sistemas e processos existentes sempre que possível. Tanto para as ampliações das ETE existentes quanto para as ETE a implantar, os processos selecionados neste estudo e suas respectivas eficiências encontram-se relacionados na Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1. Processos avaliados.**

PROCESSO	SIGLA	EFICIÊNCIA
Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado	RALF	75%
Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado seguido de lodos ativados convencional	RALF + LAC	90%
Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado seguido de Filtro Anaeróbio	RALF+FA	80%
Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado seguido de filtro biológico percolador e decantador secundário	RALF + FBS + DS	90%
Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado seguido de lagoa de polimento	RALF+LP	82%
Lodos Ativados Convencional	LAC	90%
Lodos Ativados Aeração Prolongada	LAAP	95%
Lodos Ativados em Batelada	SBR	94%
Lagoa Facultativa	LF	80%
Lagoa Anaeróbia seguida de Lagoa Facultativa	LA+LF	80%
Lagoa Anaeróbia seguida de Lagoa Facultativa e Lagoa de Maturação	LA+LF+LM	85%

Fonte: adaptada Von Sperling e Metcalf&Eddy.

De acordo com a Resolução CERH/MS n° 044, de 13 de julho de 2017, que estabelece critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o setor de saneamento, a vazão máxima outorgável para lançamento de efluentes será de até 100% da vazão de referência em trechos onde já possuam ETE instaladas ou em processo de instalação, todavia a eficiência mínima exigida para estes casos é de 90% para remoção de DBO e o tempo máximo para a adequação é de 10 anos. Entretanto, no caso de empreendimentos novos a vazão máxima outorgável para lançamento de efluentes é de 50% da vazão de referência.



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

Para cálculo das cargas orgânicas (DBO) de entrada, foi considerada a taxa per capita de geração, característica de esgoto doméstico bruto de 54 g DBO/hab.dia, de acordo com o item 5.2 da NBR 12.209/1992 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. A SANESUL limitou a DBO de entrada em 350 mg/l.

Conforme firmado com a SANESUL, para análise das concepções foram utilizados os levantamentos topográficos do banco de dados da SANESUL e para os municípios que não apresentam topografia no banco de dados e/ou que apresentam levantamentos inconsistentes, foi utilizado as curvas de nível transportada do Google Earth.

Municípios nos quais as concepções apresentavam redes existentes e não possuíam informações em cadastros da SANESUL, as mesmas foram verificadas caso a caso com a equipe de projetos da SANESUL.



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

### **3. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO E DE ATENDIMENTO**

Na cidade de Três Lagoas existe sistema de esgotamento sanitário que atende grande parcela da população, sendo que a outra parte da população se utiliza do sistema individual de coleta e disposição do sistema de esgotamento predial. Esse sistema é composto em sua maioria pelo sistema de fossa séptica e sumidouros.

O sistema de esgotamento sanitário existente é constituído de 28 subsistemas, conforme apresentado no Desenho C2-V69-T2-02.

## 4. PARÂMETROS E CONDICIONANTES DE PROJETO

---

Para o dimensionamento serão utilizados critérios e parâmetros de projetos previstos em Normas Técnicas Brasileiras, padrões da SANESUL e outros consolidados pelo uso, pertinentes ao tema sistema de esgotamento sanitário.

### 4.1. Vazões de Contribuição

#### 4.1.1. Consumo “Per Capita” Efetivo de Água

Este valor pode variar bastante, em função do clima, dos hábitos de seus habitantes, das características da área e da natureza da ocupação dessas áreas: residencial, comercial, industrial e outras.

O coeficiente “per capita” também pode variar ao longo do tempo, conforme se modifiquem os hábitos populacionais, ou a natureza da ocupação das áreas de projeto.

O valor médio “*per capita*” de água utilizado conforme recomendação da SANESUL para cidades com população maior que 50.000 habitantes é de 180 L/hab.dia.

A vazão média anual que cada habitante lança na rede coletora de esgoto é diretamente proporcional à taxa “*per capita* de água” efetivamente consumida.

#### 4.1.2. Vazão Média dos Esgotos, Coeficiente de Retorno Esgoto/Água

As vazões de projeto, para fins de dimensionamento do sistema coletor, são aquelas correspondentes à situação de saturação urbana.

Para efeito de dimensionamento do sistema, foi adotado um padrão de referência para contribuição de esgotos equivalente à vazão de contribuição de uma economia residencial média, com ocupação urbana de 3,19 habitantes (uma família), e que se denomina  $Q_{eq}$ , ou contribuição equivalente, correspondente a:

$$Q_{esg.média} = Q_{eq}.$$
$$Q_{esg.média} = q \times tx_{oc.} \times C$$

A relação entre a vazão de esgoto produzida e a vazão de água potável consumida será de:  $C = 0,80$ .

#### 4.1.3. Coeficientes de Variação de Demanda

São dois os coeficientes utilizados para a obtenção das vazões máximas,  $K_1$  e  $K_2$ , apresentados a seguir.

##### a) NO DIA DE MAIOR CONSUMO – $K_1$

O coeficiente  $K_1$  exprime a relação entre a vazão observada no dia de maior contribuição e a vazão média anual.

Será utilizado: Coeficiente de máxima vazão diária:  $K_1 = 1,20$ .

#### b) NA HORA DE MAIOR CONSUMO – $K_2$

O coeficiente  $K_2$  exprime a relação entre a vazão observada na hora de maior consumo e a vazão observada no dia de maior consumo.

Será utilizado: Coeficiente de máxima vazão horária:  $K_2 = 1,50$ .

$$Q_{\text{esg. max.}} = Q_{\text{esg. média}} \times k_1 \times k_2 / 86.400s / \text{dia}$$

#### 4.1.4. Vazão de Infiltração

A Norma NBR 9649/1986 da ABNT indica um valor com variação de 0,05 a 1,0 L/s.km como taxa de contribuição de infiltração nas redes coletoras.

São as contribuições originárias das chuvas e das infiltrações do lençol subterrâneo, que, inevitavelmente, terão acesso às canalizações de esgoto.

A quantificação dessas contribuições será realizada levando-se em conta a experiência local ou regional, uma vez que dependerão, entre outros fatores:

- Da profundidade do lençol freático;
- Do tipo de terreno em que a rede está enterrada;
- Do tipo de canalização e de suas juntas; e,
- Do tipo e vedação dos poços de visita.

A vazão de infiltração específica para o município é de difícil obtenção, observadas as condições de assentamento das tubulações da rede, tipo de juntas, características do subsolo e outros aspectos. Os valores da Taxa de Infiltração são utilizados de acordo com a **Tabela 2**, a seguir:

**Tabela 2. Taxa de Infiltração.**

Rede coletora	Diâmetro do coletor	Tipo de junta	Nível do lençol freático	Tipo de solo	Taxa de infiltração (L/s.km)
Tronco ou Secundária	Até 400 mm	Elástica	Abaixo do coletor	BP	0,05
				P	0,10
			Acima do coletor	BP	0,15
				P	0,30
Secundária	Até 400 mm	Não elástica	Abaixo do coletor	BP	0,05
				P	0,50
			Acima do coletor	BP	0,50
				P	1,00
Tronco	Acima de 400 mm	-----	-----	-----	1,00

BP - Solos de baixa permeabilidade

P - Solos permeáveis

Para efeito deste estudo, o valor adotado foi de 0,10 L/s.km.

#### 4.1.5. Vazão Industrial

Este projeto não considera contribuições industriais de esgoto.

#### 4.1.6. Vazão para Redes Coletoras

##### População Inicial:

A estimativa da população inicial ( $P_i$ ), foi feita a partir da contagem (ou por amostragem) dos domicílios existentes na área de projeto, e a taxa de ocupação (hab/domicílio), conforme o Censo 2010 - IBGE.

##### População Final:

Para a população final foi adotada, no dimensionamento de redes coletoras e de interceptores, de acordo com a NBR 9648/1989 – ESTUDO DE CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO item 4.4.2, a População de Saturação:

*“Para fim de plano deve ser considerada a **saturação** urbanística, incluídas as zonas de expansão”.*

Ainda conforme definido por Tsutiya e Sobrinho, 1999 (Livro Coleta e Transporte De Esgoto Sanitário):

*“As **redes de esgotos** são normalmente projetadas para uma população de saturação, as densidades de saturação das áreas podem ser definidas pela lei de zoneamento da cidade caso exista”.*

É importante salientar que a População de Saturação é hipotética, é utilizada somente como artifício de dimensionamento hidráulico da **rede coletora e dos interceptores**. É a população que ocorreria se todos os espaços urbanos disponíveis, dentro da área urbanizada atual e das áreas de expansão, fossem ocupados conforme as tendências de cada região da cidade (densidades populacionais de saturação).

Neste projeto foi adotada uma densidade populacional de saturação de 70 hab/ha em áreas urbanizadas e de 20 hab/ha em áreas de expansão.

A estimativa da população final ( $P_f$ ), para dimensionamento de redes coletoras e de interceptores, será calculada a partir da densidade de saturação (hab/ha) e da área (ha) atendida.

##### Contribuições Iniciais e Finais:

Para todos os trechos da rede foram estimadas as contribuições iniciais e finais, expressas em litros/segundo.

A vazão de jusante de cada trecho (inicial ou final), é aquela proveniente dos coletores tributários, acrescida das vazões singulares ou concentradas, da vazão de infiltração e da vazão de contribuição do trecho.

A vazão de contribuição do trecho foi obtida pelo produto de sua extensão pela taxa de contribuição por metro linear da ocupação demográfica, calculada segundo a população inicial ou final, conforme o caso.

Quanto à vazão mínima, as normas NBR 9649/1986 e 14486/00 da ABNT recomenda que, em qualquer trecho da rede coletora, o menor valor da vazão a ser utilizada nos cálculos é de 1,5 L/s, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de vaso sanitário. Sempre que a vazão a jusante do trecho for inferior a esse valor, para os cálculos hidráulicos deste trecho foi utilizado o valor de 1,5 L/s.

#### **4.1.7. Vazão Pluvial Parasitária para Interceptores e Emissários**

A Vazão Pluvial Parasitária é definida pela NBR 9648/86 como a parcela do deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede de esgoto sanitário.

A NBR 12.207/92 recomenda que o valor máximo para contribuição pluvial parasitária não deve superar 6,0 L/s.km

Foi adotado como contribuição Pluvial Parasitária para Interceptores e emissários por gravidade 3,0 L/s.km (de interceptores + emissários contribuintes), considerando a verificação com seção plena.

#### **4.1.8. Vazão para Estações Elevatórias**

Para efeito de estimativa do porte das estações elevatórias que resultarem nas alternativas formuladas foi adotada uma vazão igual à vazão média consumida multiplicada pelos coeficientes  $K_1$ ,  $K_2$  e C (Máxima Horária), no que se refere à avaliação da vazão máxima, em ambos os casos serão adicionadas à vazão de infiltração.

As alternativas formuladas são:

- EEEB Tipo I 0,0 a 5,00 l/s (compactas)
- EEEB Tipo II 5,01 a 15,00 L/s
- EEEB Tipo III 15,01 a 30,00 L/s
- EEEB Tipo IV, V e VI 30,01 a 60,00 L/s
- EEEB Tipo VII 60,01 a 90,00 L/s

Quanto à vazão mínima, foi considerada como sendo 25% da vazão média de projeto ( $K_3$ ), excluindo a vazão correspondente à infiltração de água (Patrício Gallegos Crespo – Elevatórias nos Sistemas de Esgotos).

Quanto à vazão mínima, será considerada como sendo 25% da vazão média de projeto ( $K_3$ ), excluindo a vazão correspondente à infiltração de água (Patrício Gallegos Crespo – Elevatórias nos Sistemas de Esgotos).

#### **4.1.9. Vazão para o Sistema de Tratamento**

A vazão máxima produzida normalmente é calculada da mesma forma que para as elevatórias. Entretanto, a vazão máxima afluyente ao sistema de tratamento foi aqui adotada como sendo a média adicionada à vazão de infiltração, em virtude da

capacidade de armazenamento do pico máximo, devido ao tempo de detenção utilizado no dimensionamento do sistema de tratamento.

## 4.2. Rede Coletora

### 4.2.1. Ligações

As ligações prediais serão no padrão da SANESUL, com a utilização de “TIL” de PVC no ramal de ligação.

### 4.2.2. Critérios para o Dimensionamento da Rede e Coletor Tronco

O dimensionamento hidráulico dos coletores de esgotos obedece aos métodos comumente aplicados aos condutos livres, admitindo-se o regime permanente e uniforme de escoamento. As fórmulas aplicadas no cálculo hidráulico são as seguintes:

Fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \times (R_H^{1/3} \times I^{1/2})$$

Sendo:

V - velocidade (m/s)

n - coeficiente de rugosidade, admitido = 0,0013.

RH - raio hidráulico (m)

I - declividade (m/m);

Tensão Trativa:

Para todos os trechos da rede foram verificadas as tensões trativas médias (T), não devendo a de início do plano ser inferior a 0,10 kg/m<sup>2</sup> ou 1,0 Pa, para garantir as condições de autolimpeza quanto à deposição sólida e evitar a geração de sulfetos. As tensões trativas médias (T), expressas em Pascal foram calculadas pela relação:

$$\sigma = \gamma \times R_H$$

Sendo:

$\sigma$  - Tensão trativa média (Pa);

$\gamma$  - Perímetro molhado (m);

RH - Raio hidráulico (m).

### Declividade:

Em algumas oportunidades, nas pontas das canalizações, o trecho fica sem esgoto. Esta realidade inviabiliza o cálculo para definir o comportamento da canalização com a vazão mínima. No nível de projeto, a fixação da declividade com essas vazões conduziria a valores exagerados, inaceitáveis.

Para possibilitar a fixação mais realista da declividade, admite-se que a quantidade mínima de esgoto a circular nas extremidades do sistema seja igual à contribuição de uma válvula de descarga de um vaso sanitário. Assim, a vazão para fixação da declividade mínima é igual a 1,5 L/s (NBR's 9649/1986 e 14486/2000).

A declividade mínima de cada trecho, admissível para satisfazer a tensão trativa média igual a 1,0 Pa no início do plano (considerando menor valor de vazão para qualquer trecho da rede igual a 1,5 L/s), foi calculada pela seguinte expressão:

$$I_{\min} = 0,0035 \times Q_i^{-0,47} \text{ (conforme NBR 14486/2000)}$$

Sendo:

$Q_i$  em L/s

$I_{\min}$  em m/m.

Já a declividade máxima foi limitada pela velocidade máxima de 5,0 m/s no final do plano.

### Diâmetro Mínimo:

A Norma NBR 9649/1986 da ABNT, admite o diâmetro DN 100 como o mínimo a ser utilizado em redes coletoras de esgoto sanitário. Neste projeto o diâmetro dos coletores, dimensionados hidraulicamente, evoluem a partir de DN 150, conforme caderno de encargos da SANESUL.

### Lâminas D'água:

As lâminas d'água foram calculadas admitindo-se o escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo, para a vazão final igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor.

Quando a velocidade final ( $V_f$ ) resultou superior à velocidade crítica, a maior lâmina admissível foi de 50% do diâmetro do coletor, de modo a assegurar a ventilação do trecho.

A velocidade crítica foi definida por:

$$V_c = 6 \times (g \times RH) \quad \text{onde } g \rightarrow \text{aceleração da gravidade.}$$

### Controle de Remanso:

De modo a manter o gradiente hidráulico e evitar o remanso, para as vazões de final de plano, a cota da geratriz inferior de um tubo na saída de um Poço de Visita - PV, foi

rebaixada para que a cota do nível d'água neste tubo fosse no máximo igual ao nível d'água mais baixo, verificado nas tubulações de entrada.

#### Recobrimento Mínimo:

Salvo em condições especiais, o recobrimento mínimo da Rede Coletora foi (Caderno de Encargos SANESUL – 2015):

TIPO DE PAVIMENTO RECOBRIMENTO (m):

- Valas sob passeio com guias ou meio-fio definido = 0,70;
- Valas sob passeio sem guias ou meio-fio definido = 0,90;
- Valas sob via pavimentada ou com greide definido por guias, meio-fio e sarjetas = 1,00
- Valas sob via de terra ou com greide indefinido = 1,20

A profundidade do órgão acessório foi definido de acordo com o recobrimento mínimo exigido, da interligação com a tubulação da rede e das condições da declividade do terreno.

#### Declividade Mínima Construtiva:

Representa o valor mínimo de declividade que pode ser executado com precisão pelos métodos construtivos usuais. Adotou-se 0,0030 m/m, ou seja, acima da declividade mínima recomendada pela NBR 9814/1987 (0,0010 m/m). Mantendo sempre a declividade mínima admissível para satisfazer a tensão trativa média, em início de plano superior a 0,10 kg/m<sup>2</sup> para rede coletora e coletores tronco e 0,15 kg/m<sup>2</sup> para interceptores e emissários.

### **4.3. Interceptores e Emissários por Gravidade**

Foram utilizados os mesmos Critérios e Parâmetros da Rede Coletora naquilo que se aplica.

#### **4.3.1. Material das Tubulações de Interceptores e Emissários**

O material das tubulações a serem utilizadas nos Interceptores e Emissários por gravidade é:

- PVC/JE Vinilfort ou similar até DN 400;
- PRFV acima de DN 400;
- Ferro Fundido em trechos de travessias.

#### 4.3.2. Poços de Visita para Interceptores e Emissários

Os Poços de Visita para Interceptores e Emissários por gravidade serão:

1. Para tubulações com diâmetro até DN 600:
  - Diâmetro mínimo do PV = 1,20m
  - Em aduela de concreto armado.
  - Distância máxima entre PV's = 120 m.
2. Para coletores com diâmetros maiores que DN 600:
  - PV's com a parte inferior em concreto com no mínimo 1,20m x 1,20m interno e chaminé em aduela com diâmetro de 1,20m.

Em desníveis maiores que 0,50m devem ser projetados PVs especiais, com dissipadores de energia.

No concreto deve ser utilizado cimento resistente a sulfato e  $fck \geq 40$  Mpa (NBR 6118).

A armadura deve ter recobrimento interno mínimo de 20 mm e externo de no mínimo 15 mm (NBR 16085 e NBR 8890).

#### 4.4. Estações Elevatórias de Esgoto Bruto e Linhas de Recalque

Para as Estações Elevatórias de Esgoto Bruto os critérios e parâmetros utilizados são:

##### 4.4.1. Cálculo do Volume do Poço de Sucção

A utilização de bombas de velocidade variável requer um volume útil menor tendo em vista a acomodação do bombeamento às vazões de chegada. Para recalque à vazão constante o volume do poço úmido foi calculado com maiores proporções para evitar partidas muito frequentes de bombeamento. A despeito disto, a segunda hipótese é mais corriqueira em função da simplificação na operação, principalmente em pequenas EEE. Para motores inferiores a 20 CV o tempo entre duas partidas consecutivas (ciclo) foi calculado superior a 10 minutos. Em qualquer situação não foram previstas mais que quatro partidas por hora para evitar fadiga nas partes elétricas das instalações. Por outro lado, períodos de detenção superiores a 30 minutos (NBR 12208/1992) não são recomendáveis, pois, períodos assim originariam sedimentações e condições sépticas indesejáveis. Tendo em vista o exposto adotou-se 10 minutos como período de ciclo, quando a vazão afluyente corresponder à média de projeto.

Assim, o “Volume Útil” do poço úmido é determinado pela expressão:

$$V_u = (Q_b \cdot T)/4$$

Sendo:

$Q_b$  é a vazão do conjunto motor bomba;

$T$  é o período de ciclo de bombeamento.

O “Volume Efetivo” é determinado pela expressão:

$$V_e = t_d \times Q_{\min}$$

Sendo:

$t_d$  tempo de detenção no poço;

$Q_{min}$  vazão mínima afluyente no início da operação. A vazão mínima, quando escolhida dentro do início do horizonte de projeto, representa uma grandeza tão pequena que inviabiliza o cálculo para determinar o volume máximo do poço. A posição mais pragmática e ajustada à realidade admite assumir que a vazão mínima corresponderá a 25% da vazão média de projeto ( $K_3$ ), excluindo a vazão correspondente à infiltração de água (Patrício Gallegos Crespo – Elevatórias nos Sistemas de Esgotos, Ed. UFMG - 2001).

Em todas as elevatórias está prevista a implantação de agitador de fundo (mixer).

#### 4.4.2. Dimensões Úteis

Determinado o volume útil, parte-se para a definição de sua forma geométrica, ou seja, altura, largura e comprimento, observando-se, de um modo geral, as orientações a seguir descritas.

- Altura - É dada em função do nível da extravasão (em torno de 30 centímetros acima) ou do nível máximo de alarme (aproximadamente 15 centímetros acima) e, dependendo do volume útil calculado, das dimensões então definidas, da natureza da elevatória, das características das bombas selecionadas, a faixa de operação deve ficar entre 0,5 e 1,6 metros;
- Largura - Depende do distanciamento das sucções entre si e das paredes ou no caso de bombas submersas, das condições hidráulicas da sucção e da disposição física em relação às outras unidades da elevatória;
- Comprimento - Suficiente para instalação adequada dos conjuntos elevatórios com as folgas necessárias para montagem e inspeção.

#### 4.4.3. Sistema de Redução de Danos

O Sistema de redução de danos para o conjunto elevatório, devido a materiais transportados no esgoto será composto pelo sistema de gradeamento, através de cesto removível. A remoção dos sólidos decantáveis, essencialmente areia, está proposta para ser realizada na caixa de areia na entrada de cada ETE.

#### 4.4.4. Grupo Gerador

Está prevista a implantação de Grupo Gerador em todas as estações elevatórias.

#### 4.4.5. Linhas de Recalque e Potência Consumida

O dimensionamento econômico de instalações de recalque foi feito através da fórmula de Bresse ( $D=k_1 \cdot Q^{1/2}$ ), pois o sistema funciona durante 24 horas/dia, com  $Q$  em  $m^3/s$ . A potência  $P$  consumida pelo conjunto motor-bomba (potência de entrada) expressa em CV é dada pela expressão:

$$P = \frac{\gamma \cdot Q_b \cdot H}{75 \cdot \eta_b \cdot \eta_m}$$

Onde " $\eta_b \cdot \eta_m$ " é o rendimento " $\square$ " do conjunto.

Para determinação da perda de carga nas tubulações de sucção e recalque, utilizou-se a fórmula de Hazen-Williams, sem dúvida, a fórmula prática mais empregada pelos calculistas para condutos sob pressão desde 1920, principalmente em pré-dimensionamentos. Com resultados bastante razoáveis para diâmetros de 50 a 3500 mm, é equacionada da seguinte forma:

$$J = 10,643 \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87} \cdot Q^{1,85}$$

Foi adotado coeficiente de rugosidade ("C" de Hazen Williams) C=100 em razão da recomendação constante na seguinte bibliografia:

WPCF Manual of Practice N° 9 - "Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers" - Chapter 5. HYDRAULIC OF SEWERS, Item E, Table XIV - WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION & AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS.

Foram adotadas de acordo com a Norma NBR 12208/1992, os seguintes limites de velocidade:

- Na sucção: 0,6 – 1,5 m/s;
- No recalque: 0,6 – 3,0 m/s.

Foi adotado como material das Linhas de Recalque, salvo situações especiais:

- Diâmetro  $\leq$  DE110 PEAD;
- Diâmetro  $\geq$  DN150 DEFoFo.

#### **4.5. Características do Esgoto Bruto**

Para cálculo das cargas orgânicas (DBO), foi considerada a taxa per capita de geração, característica de esgoto doméstico bruto de 54 g DBO/hab.dia, de acordo com o item 5.2 da NBR 12.209/1992 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Na ausência de informações locais, para as demais características físicas, químicas e bacteriológicas será adotado:

- Relação DQO/DBO = 2;
- Relação N-NKT/DBO = 0,083;
- Relação P/DBO = 0,019;
- Coliformes Fecais =  $6 \times 10^7$  NMP/100 ml.

## 5. ESTUDO POPULACIONAL

---

Foi desenvolvido um estudo demográfico, que através de uma metodologia e técnicas aprimoradas, forneceu a estimativa populacional que corresponde a cidade de Três Lagoas, para um horizonte de projeto de 30 anos.

Esse estudo permitiu incorporar aos trabalhos, uma visão de planejamento macro e regional, na implantação de seus serviços de esgotamento sanitário.

O objetivo deste estudo é obter a projeção demográfica da cidade, segundo a situação de domicílios urbanos, dispondo então de estimativas de usuários dos serviços de esgotamento sanitário, ao longo do horizonte de projeto.

Essas projeções são fundamentais e os avanços neste campo vão no sentido de possibilitar a construção de hipóteses de crescimento baseados tanto nas tendências experimentadas no passado, como também nos rumos mais prováveis a serem seguidos a partir de indicações do presente e expectativas futuras. Uma projeção de população é, pois, o resultado de uma série de suposições produzidas sobre as tendências futuras do crescimento populacional, ou seja, é um total numérico de uma condição hipotética que poderá ocorrer se, no futuro, os supostos inerentes ao método de projeção utilizada provar ser válido.

### 5.1. População Flutuante

Este projeto não considera população flutuante, pois não existe aumento significativo da população em nenhuma época do ano.

### 5.2. Evolução Populacional Adotada

A evolução populacional urbana adotada para a sede da localidade de Três Lagoas, no horizonte de projeto de 30 anos, está demonstrada na Tabela 3 seguir.

**Tabela 3. Previsão Populacional Adotada.**

Ano	Calendário	População Urbana (hab)
-	2017	113.335
-	2018	115.301
00	2019	117.218
01	2020	119.083
02	2021	120.877
03	2022	122.600
04	2023	124.269
05	2024	125.881
06	2025	127.436
07	2026	128.920
08	2027	130.332
09	2028	131.685

Ano	Calendário	População Urbana (hab)
10	2029	132.978
11	2030	134.210
12	2031	135.299
13	2032	136.317
14	2033	137.259
15	2034	138.122
16	2035	138.905
17	2036	139.604
18	2037	140.216
19	2038	140.739
20	2039	141.172
21	2040	141.515
22	2041	141.764
23	2042	141.921
<b>24</b>	<b>2043</b>	<b>141.985</b>
25	2044	141.957
26	2045	141.837
27	2046	141.626
28	2047	141.325
29	2048	140.935
30	2049	140.457

## 6. DESCRIÇÃO GERAL DA CONCEPÇÃO BÁSICA

Após análise dos projetos existentes, das informações contidas no Diagnóstico, da Caracterização da Localidade e pelo Estudo Populacional, além das definições estabelecidas neste documento foi possível definir a Concepção Básica da localidade de Três Lagoas.

Nessa abordagem a previsão geral da vazão do esgoto gerado ao longo do horizonte de projeto do SES de Três Lagoas resultou na Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6 a seguir:

**Tabela 4. Resumo do Estudo Populacional e de Vazão – Eng. Souza Dias**

Subsistema	Área (ha)	População			Vazão (com infiltração)		
		2019 (hab.)	Máxima até 2049 (hab.)	Saturação (hab.)	Máxima Horária em 2019 (L/s)	Máxima Horária até 2049 (L/s)	Máxima Horária na Saturação (L/s)
SS-01	49,59	1.380	1.671	3.471	5,18	6,99	13,62
SS-02	13,31	370	449	932	1,20	1,62	3,16
SS-03	114,51	3.186	3.859	8.016	9,85	13,27	25,81
SS-04	129,81	3.612	4.374	9.087	9,07	12,23	23,78
SS-05.1	378,57	10.531	12.756	26.500	37,71	50,81	98,8
SS-05.2	28,60	795	964	2.002	2,76	3,72	7,25
SS-06	79,46	2.210	2.678	5.562	6,09	8,21	16,01
SS-07	67,69	1.883	2.281	4.738	4,30	5,81	11,32
SS-10	287,10	7.987	9.674	20.097	23,84	32,12	62,46
AE-1	797,98	-	-	31.919	-	-	110,35
AE-2	586,08	-	-	23.443	-	-	81,05
AE-3	271,20	-	-	10.848	-	-	37,5
AE-4	248,35	-	-	9.934	-	-	34,34
AE-5	71,13	-	-	2.845	-	-	9,84
AE-6	89,23	-	-	3.569	-	-	12,34
AE-7	100,43	-	-	4.017	-	-	13,89
AE-8	943,30	-	-	37.732	-	-	130,45
AE-9	177,30	-	-	7.092	-	-	24,52
AE-10	15,85	-	-	634	-	-	2,19
AE-11	77,58	-	-	3.103	-	-	10,73
AE-12	10,88	-	-	435	-	-	1,5
AE-13	12,40	-	-	496	-	-	1,71
AE-14	244,33	-	-	9.773	-	-	33,79
AE-15	149,48	-	-	5.979	-	-	20,67
AE-16	72,63	-	-	2.905	-	-	10,04
AE-17	130,03	-	-	5.201	-	-	17,98
AE-18	111,13	-	-	4.445	-	-	15,37

Subsistema	Área (ha)	População			Vazão (com infiltração)		
		2019 (hab.)	Máxima até 2049 (hab.)	Saturação (hab.)	Máxima Horária em 2019 (L/s)	Máxima Horária até 2049 (L/s)	Máxima Horária na Saturação (L/s)
AE-19	48,13	-	-	1.925	-	-	6,66
AE-20	27,63	-	-	1.105	-	-	3,82
AE-21	44,98	-	-	1.799	-	-	6,22
AA-22	215,50	-	-	8.620	-	-	29,8
A-23	270,93	-	-	10.837	-	-	37,47
<b>Total</b>	<b>5.865,04</b>	<b>31.954</b>	<b>38.705</b>	<b>269.061</b>	<b>100,00</b>	<b>134,78</b>	<b>914,44</b>

**Tabela 5. Resumo do Estudo Populacional e de Vazão – Jupia**

Subsistema	Área (ha)	População			Vazão (com infiltração)		
		2019 (hab.)	Máxima até 2049 (hab.)	Saturação (hab.)	Máxima Horária em 2019 (L/s)	Máxima Horária até 2049 (L/s)	Máxima Horária na Saturação (L/s)
SS-19.1	60,36	1.679	2.034	4.225	5,19	6,96	13,48
SS-19.2	390,86	10.873	13.170	27.360	34,44	46,12	89,02
SS-19.3	104,26	2.900	3.513	7.298	8,96	12,03	23,28
SS-20	68,99	1.920	2.325	4.829	5,03	6,75	13,06
SS-21	48,39	1.346	1.630	3.387	3,56	4,78	9,25
SS-22	229,89	6.395	7.746	16.092	23,99	32,16	62,12
SS-23	79,16	2.202	2.667	5.541	7,97	10,7	20,71
SS-24	142,46	3.963	4.800	9.972	11,12	14,9	28,78
SS-25	21,53	599	726	1.507	1,45	1,95	3,77
AE-24	217,35	-	-	8.694	-	-	30,41
AE-25	12,65	-	-	506	-	-	1,77
AE-26	108,30	-	-	4.332	-	-	15,15
AE-27	52,35	-	-	2.094	-	-	7,32
AE-28	184,55	-	-	7.382	-	-	25,82
AE-29	37,73	-	-	1.509	-	-	5,28
AE-30	270,93	-	-	10.837	-	-	37,91
AE-31	108,98	-	-	4.359	-	-	15,25
AE-32	124,53	-	-	4.981	-	-	17,42
AE-33	174,50	-	-	6.980	-	-	24,42
<b>Total</b>	<b>2.437,72</b>	<b>31.877</b>	<b>38.612</b>	<b>131.886</b>	<b>101,71</b>	<b>136,35</b>	<b>444,22</b>

**Tabela 6. Resumo do Estudo Populacional e de Vazão – São João**

Subsistema	Área (ha)	População			Vazão (com infiltração)		
		2019 (hab.)	Máxima até 2049 (hab.)	Saturação (hab.)	Máxima Horária em 2019 (L/s)	Máxima Horária até 2049 (L/s)	Máxima Horária na Saturação (L/s)
SS-08	37,61	1.047	1.267	2.633	4,21	5,71	11,19
SS-09	44,90	1.249	1.513	3.143	4,82	6,53	12,8
SS-11	223,13	6.208	7.519	15.619	18,69	25,3	49,51
SS-12	576,61	16.040	19.430	40.363	54,67	74,03	144,85
SS-13	274,31	7.631	9.243	19.202	22,26	30,15	58,99
SS-14	342,61	9.531	11.545	23.983	19,98	27,09	53,07
SS-15	170,11	4.732	5.732	11.908	13,56	18,36	35,92
SS-16	39,53	1.099	1.332	2.767	4,59	6,23	12,2
SS-17	30,83	857	1.039	2.158	1,78	2,42	4,74
SS-18	179,50	4.993	6.049	12.565	19,63	26,59	52,02
AE-34	195,78	-	-	7.831	-	-	26,79
AE-35	206,10	-	-	8.244	-	-	28,2
AE-36	584,78	-	-	23.391	-	-	80,01
AA-37	35,30	-	-	1.412	-	-	4,83
<b>Total</b>	<b>2.941,11</b>	<b>53.388</b>	<b>64.668</b>	<b>175.218</b>	<b>164,19</b>	<b>222,41</b>	<b>575,13</b>

As etapas de implantação adotadas neste projeto são:

- **Imediato** - do 1º ao 2º ano (todo o esgoto coletado deverá ser tratado adequadamente);
- **Curto Prazo** – do 3º ao 10º ano, (universalização dos serviços);
- **Médio Prazo** - do 11º ao 20º ano;
- **Longo Prazo** – do 21º ao 30º ano.

### 6.1. Arranjo Geral do Sistema de Afastamento e Tratamento Projetado

Foi elaborada uma planta geral do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Três Lagoas (desenho C2-V69-T3.2-01-1.1), onde, foi aproveitado ao máximo os caminhamentos já definidos nos projetos executivos disponibilizados pela SANESUL.

Esse desenho contém todo o arranjo do sistema projetado, inclusive as bacias de contribuição, com os pontos de lançamento de esgoto bruto, com destaque para a localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias, Sistemas Isolados e a localização da Estação de Tratamento.

### 6.2. Topografia e Sondagem

Para a elaboração da proposta do SES da cidade de Três Lagoas, foram utilizados os levantamentos topográficos e sondagens disponibilizadas pela SANESUL. Na ausência destes, foram realizados levantamentos planialtimétricos com as bases disponibilizadas



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

gratuitamente pela Mapoteca da EMBRAPA, em projeção geográfica e datum World Geodetic System 1984 (WGS84) e Google Earth.

## 7. REDES COLETORAS E LIGAÇÕES PREDIAIS

### 7.1. Descritivo Técnico

Conforme cadastro da SANESUL, o sistema de esgotamento sanitário proposto para a cidade de Três Lagoas é composto de 577.426,20 m de rede existente, 272.272,65 m de rede que já possuem investimento da SANESUL, além de 94.482,30 m de rede projetada. Estas áreas estão delimitadas no Desenho C2-V69-T3.2-01. Tais áreas que devem ter rede coletora com futura interligação ao sistema de afastamento proposto tiveram suas vazões consideradas e lançadas como integrantes dos sistemas de afastamento.

Os estudos desenvolvidos neste projeto foram baseados no cadastro de redes coletoras existentes, nos pontos de lançamento fornecidos pelo SANESUL e nas áreas de contribuição delimitadas.

Este projeto atenderá no início de plano aproximadamente 6.178 ligações, sendo que no final de plano poderá atender até 141.985 habitantes (população máxima até o ano de 2049).

Entretanto, de acordo com quadro de investimentos disponibilizados pela SANESUL, atualizado em 09 de outubro de 2019, o município possui investimento para implantação de 19.305 ligações domiciliares de esgoto. Sendo necessário investimento da PPP para implantação de 10.950 ligações.

A **Tabela 7**, a seguir, sintetiza as informações da rede coletora proposta.

**Tabela 7. Resumo do Descritivo Técnico da Rede Coletora**

Extensão de rede coletora (m)				Número de ligações totais (ud)
Existente*	Em implantação/ a implantar (fora do escopo da SPE/ PPP)	Projetada	Total	
577.429	272.272	94.482	944.184	52.951

\*Data Base: Outubro/2016

### 7.2. Memorial de Cálculo

As redes coletoras foram dimensionadas de acordo com o Item 4 deste Projeto "Parâmetros e Condicionantes de Projeto".

#### 7.2.1. Cálculo das Vazões de Contribuição

Para a determinação das vazões de contribuição foram considerados os seguintes aspectos:

- População esgotável e características urbanas das áreas consideradas (residencial, comercial, industrial).
- As principais indústrias que usarão o sistema e suas características: fonte de suprimento de água, horário de funcionamento, volumes, regime de descarga de

esgotos, natureza dos resíduos líquidos e existência de instalações próprias para regularização ou tratamento.

- Águas de infiltração: coeficientes a serem considerados, através de dados conhecidos ou adotados segundo as características da comunidade.

A vazão de contribuição da área de projeto é composta dos efluentes de duas (02) fontes que representam as seguintes vazões principais:

- Vazão de esgoto doméstico;
- Vazão de água de infiltração;

A vazão de esgoto doméstico e sua variação diária e sazonal estão diretamente ligadas à vazão de abastecimento da população ou da área esgotada. A relação entre as duas vazões é dada pelo coeficiente de retorno.

A soma das vazões parciais resultou na vazão de dimensionamento da rede coletora. Essa vazão foi colocada em termos unitários (por metro linear de coletor ou por unidade de área), para o dimensionamento das tubulações.

Foram identificadas ainda, as vazões concentradas de valor considerável, que estão indicadas em valor total, no ponto de contribuição.

Para execução dos cálculos, foi adotado o consumo per capita efetivo de água de 180 L/hab.dia, conforme orientação da SANESUL.

#### População Inicial e População Final

A estimativa da população inicial ( $P_i$ ) foi feita a partir da contagem dos domicílios existentes na área de projeto, e a taxa de ocupação de 3,19 hab/domicílio, divulgada pelo IBGE para a cidade de Três Lagoas.

Quanto à população prevista para o final de plano ou de saturação ( $P_f$ ), a estimativa foi feita a partir das densidades de saturação:

#### Zonas Urbanas:

Para a população final (de saturação), será adotado adensamento de saturação = **70 hab./ha** (terrenos 12 x 30m e distância entre alinhamentos prediais opostos de 16 m).

#### Zonas de Expansão:

Será considerada a densidade de saturação para Zonas de Expansão **20 hab./ha**, limitadas ao perímetro urbano e/ou limite das bacias de contribuição. Lançada como vazão concentrada nos PV projetados próximos.

#### Vazão de Esgoto Doméstico:

Para o cálculo da quantidade de esgoto doméstico e determinação dos coeficientes de descarga ou contribuição, por metro linear de coletor ou por unidade de área, foram considerados os seguintes valores:

- Quantidade média de água distribuída “per capita” (efetivo) pela rede pública de abastecimento;
- Densidade demográfica da área considerada;
- Área da zona considerada;
- Extensão das vias públicas existentes;
- Vazão específica de contribuição relativa ao dia e à hora de maior descarga na rede.

A vazão específica de contribuição dos esgotos domiciliares, em litros por hectare, considerando-se que esse coletor deve servir aos prédios situados em ambos os lados da via pública, foi obtida respectivamente pelas expressões.

Para início de plano:

$$q_i = \frac{C \cdot q \cdot P_i \cdot K_2}{86400 \cdot L} \quad \text{L/s/m}$$

Para fim de plano:

$$q_f = \frac{C \cdot q \cdot P_f \cdot K_1 \cdot K_2}{86400 \cdot L} \quad \text{L/s/m}$$

Sendo:

C - relação entre a quantidade de esgotos encaminhados aos coletores e o volume de água fornecido pela rede pública;

q - consumo “per capita” efetivo de água em L/hab/dia;

$q_i$  - vazão específica de início de plano em L/s/m;

$q_f$  - vazão específica de final de plano em L/s/m;

$P_i$  - População inicial;

$P_f$  - População final (saturação);

$K_1$  - coeficiente do dia de maior consumo, 1,2;

$K_2$  - coeficiente da hora de maior consumo, 1,5;

L - Extensão das vias públicas existentes e previstas para a área considerada, em metros.

Vazão de Água de Infiltração (Taxa de Infiltração):

Originam-se nos lençóis freáticos existentes no subsolo, bem como na percolação de água pluvial ou fluvial através de solos argilosos ou arenosos. As vazões de acréscimos serão calculadas com base no Item 4 deste Projeto “Parâmetros e Condicionantes de Projeto”.

### 7.2.2. Cálculos Hidráulicos

No dimensionamento foi utilizada a Equação de Chezy, com coeficiente de Manning:

$$V = 1/n \cdot RH^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Considerando n (coeficiente de atrito) 0,013 e seção plena:

$$V_P = 30,527 \cdot \emptyset^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

ou

$$Q_P = 23,976 \cdot \emptyset^{8/3} \cdot I^{1/2}$$

Sendo:

V = velocidade, m/s;

RH = raio hidráulico, m;

I = declividade, m/m;

$\emptyset$  = diâmetro, m;

Q = vazão, m<sup>3</sup>/s.

### 7.2.3. Observações

A cidade de Três Lagoas conta com 92% de atendimento com redes de esgoto, de acordo com informações colhidas em conjunto com o Corpo Técnico da SANESUL. Entretanto, o cadastro não possui informações sobre profundidades e declividades da rede existente, tendo sido verificados apenas os trechos principais da rede coletora e trechos onde existiam projetos que foram executados. De maneira geral, os trechos que foram passíveis de avaliação encontram-se em conformidade com as vazões e critérios definidos neste projeto, não havendo a necessidade de sugestão de alterações dos mesmos.

### 7.2.4. Desenhos

As áreas onde serão implantadas rede coletora podem ser identificadas no Desenho C2-V69-T3.2-01, em anexo.

## 8. INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS

Os Interceptores e Emissários necessários à coleta e afastamento dos efluentes gerados nas bacias de contribuição estão dimensionados de acordo com o Item 4 deste Projeto “Parâmetros e Condicionantes de Projeto”.

No presente estudo, de posse da topografia e das informações fornecidas pela SANESUL, os interceptores foram novamente dimensionados, desta vez ajustados às novas particularidades.

### 8.1. Interceptores

A Cidade de Três Lagoas possui apenas 5 interceptores em seu sistema de esgotos que perfazem uma extensão total de 11.357,75 metros, distribuídos por extensão e diâmetro conforme mostrado na Tabela 8. A maior extensão de interceptor está concentrada nas Bacias V-4-2 e V-2-3 com 6.474,73 metros. O diâmetro dos dois interceptores varia de 200 a 600 mm, em tubos de PVC ou concreto.

O novo emissário da ETE Planalto já foi executado e, quando entrar em operação, servirá para levar o efluente tratado até o Rio Paraná.

Tabela 8. Extensões e Diâmetros dos Interceptores por Sub-Sistema de Esgotos Sanitários.

Nome do Interceptor	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
1	400	Tubo PVC	3.908,36
2	400	Tubo Concreto	241,38
3	200	Tubo PVC	4.219,07
4	300	Tubo PVC	2.566,37
5	600	Tubo Concreto	422,57
<b>Total</b>			11.357,75

### 8.2. Emissários

#### Emissário - ETE Eng. Souza Dias

O emissário recebe o efluente da ETE Engenheiro Souza Dias e tem seu lançamento no Rio Paraná (Coordenadas 432.504,00 m E e 7.698.449,00m S), que se dará por meio de uma tubulação em PVC DN600, com cerca de 1.362 metros em Ferro Fundido DN600. Após este trecho, a tubulação passa a ser em PEAD de DE630 mm por 385 metros até o seu ponto de lançamento do leito do Rio. Este lançamento não faz parte do escopo da SPE/PPP.

#### Emissário - ETE São João

O emissário existente deverá receber o efluente da ETE São João (São João) de onde segue por recalque, através da EEET-01, por cerca de 4.492 metros em PVC DN400, sendo ao final interligado com o emissário gravitacional. Este por sua vez se dará por

meio de uma tubulação em PVC DN400, com cerca de 5.528 metros de extensão, sendo que aproximadamente 50 metros é submerso, e tem seu lançamento no Rio Paraná (Coordenadas 432.504,00m E e 7.698.449,00 m S).

### **Emissário - ETE Jupιά**

O emissário existente deverá receber o efluente da ETE Jupιά de onde segue por recalque, através da EEET-02, por cerca de 2.273 metros em PVC DN400, sendo ao final interligado com o emissário gravitacional. Este por sua vez se dará por meio de uma tubulação em PVC DN400, com cerca de 1.944 metros de extensão, sendo que aproximadamente 50 metros é submerso, e tem seu lançamento no Rio Paraná (Coordenadas 432.504,00m E e 7.698.449,00 m S).

As características dos emissários estão descritas na Tabela 9, a seguir:

**Tabela 9. Características dos Emissários.**

<b>Nome</b>	<b>Diâmetro (mm)</b>	<b>Extensão (m)</b>
Emissário - ETE Eng. Souza Dias	600	1.747,00
Emissário - ETE São João (São João)	400	5.528
Emissário - ETE Jupιά	400	1.944

## **9. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO**

---

### **9.1. Características Gerais**

Todas as vezes que não é possível o escoamento dos esgotos pela ação da gravidade é necessário à instalação de estações elevatórias de esgoto

A elevação do esgoto pode ocorrer quando:

- A profundidade do coletor é superior ao valor limite do projeto;
- Existe necessidade de a rede coletora transpor obstáculos naturais ou artificiais;
- O esgoto coletado tem de passar de uma bacia para outra;
- O terreno não apresenta condição satisfatória para assentamento da rede coletora (áreas alagadas, rochas, etc);
- Necessidade de elevação do esgoto coletado para unidade em cota mais elevada, como na chegada da estação de tratamento de esgoto ou na unidade de destino final.

A concepção proposta do sistema de esgotamento sanitário de Três Lagoas prevê o atendimento satisfatório de toda a área urbana da cidade. Foram concebidos 30 Subsistemas de esgotamento sanitário, conforme definido pela topografia da cidade, atendendo as zonas residenciais, comerciais e industriais existentes e futuras.

Além das elevatórias existentes em Três Lagoas e de responsabilidade da SANESUL, serão previstas 02 novas elevatórias.

Algumas das unidades existentes deverão ter seus recalques alterados em acordo com o novo layout que prevê a ETE Eng. Souza Dias.

As unidades que tiveram seus recalques alterados foram as seguintes:

- EEEB 04- Jatobá: DN200 mm, 6.563 m de extensão;
- EEEB 05- Egídio Thomé: DN150 mm, 878 m de extensão;
- EEEB 07- Distrito Industrial DN250, 1.819 m de extensão.
- EEEB 08 - Europa: DN400 mm, 3.610 m de extensão;
- EEEB 20- Colinos: DN300 mm, 1.339 m de extensão;

#### **9.1.1. Evolução Populacional**

Com a definição da Evolução Populacional apresentado no Item 5 “Estudo Populacional” deste projeto, estabeleceu-se baseado nas áreas ocupadas o número de economias atuais.

A distribuição espacial da população foi realizada a partir da contagem dos domicílios existentes na área de projeto, com a distribuição pelas quadras da cidade. Tendo a distribuição, procedeu-se a classificação das densidades populacionais por bacia de escoamento.

De posse desses dados procedeu-se a evolução das densidades de forma a obter-se a população que ocorrerá nos anos seguintes conforme previsto nas Tabelas de Evolução Populacional. O critério de evolução das densidades considerou a evolução mais lenta

para a Zona mais adensada, sendo mais intenso na Zona de menos adensamento, gerando a Tabela 10 a Tabela 12, a seguir:

**Tabela 10. Projeção Populacional por Subsistema – Souza Dias.**

Subsistemas	Previsão Populacional	Previsão Populacional	Previsão Populacional	Previsão Populacional
	2019 (hab)	2029 (hab)	Máxima até 2049 (hab)	2049 (hab)
SS-01	1.380	1.560	1.653	1.671
SS-02	370	419	444	448
SS-03	3.186	3.603	3.817	3.858
SS-04	3.612	4.084	4.327	4.373
SS-05.1	10.531	11.912	12.619	12.754
SS-05.2	795	900	954	963
SS-06	2.210	2.501	2.649	2.677
SS-07	1.883	2.130	2.256	2.281
SS-10	7.987	9.034	9.570	9.673
<b>Total</b>	<b>31.954</b>	<b>36.142</b>	<b>38.288</b>	<b>38.699</b>

**Tabela 11. Projeção Populacional por Subsistema - São João**

Subsistemas	Previsão Populacional	Previsão Populacional	Previsão Populacional	Previsão Populacional
	2019 (hab)	2029 (hab)	Máxima até 2049 (hab)	2049 (hab)
SS-08	1.047	1.186	1.253	1.267
SS-09	1.249	1.415	1.497	1.513
SS-11	6.208	7.034	7.438	7.518
SS-12	16.040	18.178	19.221	19.428
SS-13	7.631	8.648	9.144	9.243
SS-14	9.531	10.801	11.421	11.544
SS-15	4.732	5.363	5.670	5.732
SS-16	1.099	1.246	1.318	1.332
SS-17	857	971	1.028	1.039
SS-18	4.993	5.659	5.984	6.048
<b>Total</b>	<b>53.388</b>	<b>60.500</b>	<b>63.972</b>	<b>64.664</b>

**Tabela 12. Projeção Populacional por Subsistema – Jupιά.**

Subsistemas	Previsão Populacional	Previsão Populacional	Previsão Populacional	Previsão Populacional
	2019 (hab)	2029 (hab)	Máxima até 2049 (hab)	2049 (hab)
SS-19.1	1.679	1.914	2.012	2.034
SS-19.2	10.873	12.394	13.028	13.173
SS-19.3	2.900	3.306	3.475	3.514
SS-20	1.920	2.188	2.300	2.325
SS-21	1.346	1.535	1.612	1.631
SS-22	6.395	7.290	7.663	7.748
SS-23	2.202	2.510	2.638	2.668
SS-24	3.963	4.517	4.748	4.801
SS-25	599	683	718	725
<b>Total</b>	<b>31.877</b>	<b>36.335</b>	<b>38.196</b>	<b>38.622</b>

## 9.2. Parâmetros de Projeto

As Estações Elevatórias de Esgoto e as respectivas Linhas de Recalque estão dimensionadas, de acordo com o Item 4 deste Projeto “*Parâmetros e Condicionantes de Projeto*”.

## 9.3. Estações Elevatórias de Esgoto Projetadas

O descritivo das estações elevatórias está nos itens a seguir.

### 9.3.1. Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 01 Vila Dumont (Existente)

A EEEB-01 existente, localizada em uma rua sem nome, nas coordenadas UTM 427.707,00 m E e 7.705.181,00 m S, irá recalcar para o Subsistema 05.1, através da Linha de Recalque – LR-01. A área de contribuição da EEEB-01 é o Subsistema 01, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 6,99 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 13, a seguir:

**Tabela 13. Características EEEB-01.**

Vazão (L/s)	6,99
DN - Linha de Recalque (mm)	150
Comprimento Linha de Recalque (m)	1.392

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

#### **9.3.1.1. Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.2. Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 02 Recanto das Palmeiras (Existente)**

A EEEB-02 existente, localizada na Rua Noroeste, irá recalcar para a EEEB 03 - IFMS, através da Linha de Recalque – LR-02. A área de contribuição da EEEB-01 é o Subsistema 02, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 1,62 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 14, a seguir:

**Tabela 14. Características EEEB-02.**

Vazão (L/s)	1,62
DN - Linha de Recalque existente (mm)	100
Comprimento Linha de Recalque (m)	402

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas e equipamentos é bom, não necessitando intervenções significativas. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

#### **9.3.2.1. Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.3 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 03 IFMS (Existente)**

A EEEB-03 existente, localizada ao final da Rua Maria Idalina Lopes, irá recalcar para o coletor tronco projetado do SS-05.1, através da Linha de Recalque – LR-03. A área de contribuição da EEEB-03 é o SS-04, SS-02 e SS-03.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas civis poderão ser aproveitadas no sistema proposto. De acordo com informações da SANESUL, as bombas e a linha de

recalque já foram substituídas pois não atendiam as vazões máximas do horizonte de projeto, e receberá as melhorias finais através de uma licitação em andamento, estando o seu projeto existente adequado para as vazões atuais e futuras, portanto não está inclusa nos investimentos da SPE/PPP.

A linha de recalque dessa EEEB terá seu descarregamento no sistema EEEB Europa, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 15, a seguir:

**Tabela 15. Características EEEB-03.**

Vazão (L/s)	34,11
DN - Linha de Recalque (mm)	250
Comprimento Linha de Recalque (m)	3.326

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

#### **9.3.3.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessário área para desapropriação.

#### **9.3.4 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 04 Jatobá (Existente)**

A EEEB-04 existente, localizada na Av. Filinto Muller, irá recalcar o esgoto bruto por cerca de 6.563 metros de extensão, através da Linha de Recalque – LR-04, até a chegada no coletor tronco na AA-22, deste segue por gravidade para a ETE Eng. Souza Dias. A área de contribuição da EEEB-04 é o SS-06 e SS-07.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas civis poderão ser aproveitadas no sistema proposto. Porém, as bombas e a linha de recalque serão substituídas pois não atendem as vazões máximas do horizonte de projeto. A linha de recalque dessa EEEB terá seu caminhamento alterado, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Considerou-se que a bomba será dimensionada para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional), sendo assim dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 14,02 L/s (ponto de funcionamento do conjunto motor-bomba). Os componentes físicos como gradeamento e o poço de sucção foram dimensionados para atender a população máxima no horizonte de projeto.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 16, a seguir:

**Tabela 16. Características EEEB-04.**

Vazão (L/s)	14,02
DN - Linha de Recalque Projetado (mm)	200
Comprimento Linha de Recalque (m)	6.563

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas está em bom estado. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

#### **9.3.4.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 05 Egídio Thomé (Existente)**

A EEEB-05 existente, localizada na Rua Egídio Thomé, irá recalcar esgoto bruto para a EEEB 04 - Jatobá, através da Linha de Recalque – LR-05. A área de contribuição da EEEB-05 é o SS-07.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas civis e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. Porém, a linha de recalque dessa EEEB terá seu caminhamento alterado, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 5,81 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 17, a seguir:

**Tabela 17. Características EEEB-05.**

Vazão (L/s)	5,81
DN - Linha de Recalque Projetado (mm)	150
Comprimento Linha de Recalque (m)	878

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas está em bom estado. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

### 9.3.5.1 Área a Desapropriar

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

### 9.3.6 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 06 Lagoa Maior (SANESUL)

A EEEB 06 é de responsabilidade SANESUL, estando o seu projeto existente adequado para as vazões atuais e futuras, portanto não está inclusa nos investimentos da SPE/PPP. Deste modo, não serão sugeridas alterações nos seus projetos executivos atualmente em implementação.

A Estação Elevatória de Esgoto Bruto 06 está localizada na Rua Manoel Ferreira, irá recalcar o esgoto bruto por cerca de 8.726 metros de extensão, através da Linha de Recalque – LR-06, até a chegada no coletor tronco na AA-22, deste segue por gravidade para a ETE Eng. Souza Dias. A área de contribuição da EEEB-06 é o SS-10, como pode ser observado no Desenho C2-V69-T3.2-01.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 18, a seguir:

**Tabela 18. Características EEEB-06.**

Vazão (L/s)	32,12
DN - Linha de Recalque SANESUL (mm)	350
Comprimento Linha de Recalque (m)	8.726

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

### 9.3.6.1 Área a Desapropriar

A EEEB-06 Lagoa Maior já possui área adquirida pela SANESUL, portanto não é necessária área para desapropriação.

### 9.3.7 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 07 Distrito Industrial (Existente)

A EEEB-07 existente, localizada no Rodoanel Samir Tomé, irá recalcar o esgoto bruto produzido nas indústrias, por cerca de 1.819 metros de extensão, através da Linha de Recalque – LR-07, até a chegada no coletor tronco na AA-22, deste segue por gravidade para a ETE Eng. Souza Dias. A área de contribuição da EEEB-07 são as indústrias que estão na AA-37, como pode ser observado no Desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas civis e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. Porém, a linha de recalque dessa EEEB terá seu caminhamento alterado, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 28,51 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 19, a seguir:

**Tabela 19. Características EEEB-07.**

Vazão (L/s)	28,51
DN - Linha de Recalque Projetado (mm)	250
Comprimento Linha de Recalque (m)	1.819

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas está em bom estado. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

#### **9.3.7.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.8 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 08 Europa (Existente)**

A EEEB-08 existente, localizada na Rua Domingos Romoli, irá recalcar o esgoto bruto por cerca de 3.610 metros de extensão, através da Linha de Recalque – LR-08, até a chegada no coletor tronco na AA-22, deste segue por gravidade para a ETE Eng. Souza Dias. A área de contribuição da EEEB-08 é o SS-05.1 e as contribuições acumuladas das EEEB 03 -IFMS, EEEB 21-Arapongas, como pode ser observado no Desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas civis e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. Porém, a linha de recalque dessa EEEB terá seu caminhamento alterado, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 88,64 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 20, a seguir:

**Tabela 20. Características EEEB-08.**

Vazão (L/s)	88,64
DN - Linha de Recalque Projetado (mm)	400
Comprimento Linha de Recalque (m)	3.610

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas está em bom estado. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

### 9.3.8.1 Área a Desapropriar

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

### 9.3.9 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 09 Exposição (Existente)

A EEEB-09 existente, localizada na Rua Dr. Munir Thomé, irá recalcar para o coletor tronco existente do SS-24, através da Linha de Recalque – LR-09. A área de contribuição da EEEB-09 é o SS-23, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 10,70 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 21, a seguir:

**Tabela 21. Características EEEB-09.**

Vazão (L/s)	1,70
DN - Linha de Recalque existente (mm)	150
Comprimento Linha de Recalque (m)	716

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas e equipamentos é bom, não necessitando intervenções significativas. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

### 9.3.9.1 Área a Desapropriar

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

### 9.3.10 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 10 AFLU. Córrego Onça (SANESUL)

A EEEB 10 é de responsabilidade SANESUL, estando o seu projeto existente adequado para as vazões atuais e futuras, portanto não está incluída nos investimentos da SPE/PPP. Deste modo, não serão sugeridas alterações nos seus projetos executivos atualmente em implementação.

A Estação Elevatória de Esgoto Bruto 10 está localizada às margens do Córrego da Onça, nas coordenadas UTM 428.000,00 m E e 7.697.664,00 m S, irá recalcar o esgoto bruto para o coletor tronco localizado no SS-22. A área de contribuição da EEEB-10 é o SS-19.3, SS-20 e SS-21, como pode ser observado no Desenho C2-V69-T3.2-01.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 22, a seguir:

**Tabela 22. Características EEEB-10.**

Vazão (L/s)	23,56
DN - Linha de Recalque SANESUL (mm)	200
Comprimento Linha de Recalque (m)	1.905

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

#### 9.3.10.1 Área a Desapropriar

A EEEB-10 AFLU. Córrego da Onça já possui área adquirida pela SANESUL, portanto não é necessária área para desapropriação.

### 9.3.11 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB - 11

A EEEB-11, localizada ao final de uma rua sem nome, nas coordenadas UTM 429.160,00 m E e 7.697.500,00 m S, irá recalcar o efluente para o coletor tronco que segue por gravidade até a EEEB-10, através da Linha de Recalque – LR-11. A área de contribuição da EEEB-11 é o SS-21, como pode ser observado no Desenho C2-V69-T3.2-01.

Considerou-se que a bomba será dimensionada para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional), sendo assim dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 4,78 L/s (ponto de funcionamento do conjunto motor-bomba). Os componentes físicos como gradeamento e o poço de sucção foram dimensionados para atender à população máxima no horizonte de projeto.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 23, a seguir:

**Tabela 23. Características EEEB-11.**

Vazão (L/s)	4,78
Tipo	I
DN - Linha de Recalque (mm)	110
Comprimento Linha de Recalque (m)	769

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 (uma) bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico com a mesma.

O sistema de gradeamento será composto por um cesto coletor em aço inox de chapa perfurada. Lembramos que o conjunto em operação possuirá equipamento variador de rotação, entretanto, no dimensionamento do poço de sucção considerou-se equipamentos de rotação constante, a favor da segurança e prevendo possível ampliação dos equipamentos desta elevatória.

#### **9.3.11.1 Área a Desapropriar**

Para implantação da EEEB-11 será necessário desapropriar uma área de aproximadamente 180 m<sup>2</sup>.

#### **9.3.12 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 12 Brookfield (SANESUL)**

A EEEB 12 é de responsabilidade SANESUL, estando o seu projeto existente adequado para as vazões atuais e futuras, portanto não está inclusa nos investimentos da SPE/PPP. Deste modo, não serão sugeridas alterações nos seus projetos executivos atualmente em implementação.

A Estação Elevatória de Esgoto Bruto 12 está localizada na Rua Custódio Andries, irá recalcar o esgoto bruto para o coletor tronco localizado no SS-18. A área de contribuição da EEEB-12 é o SS-11, como pode ser observado no Desenho C2-V69-T3.2-01.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 24, a seguir:

**Tabela 24. Características EEEB-12.**

Vazão (L/s)	25,30
DN - Linha de Recalque SANESUL (mm)	200
Comprimento Linha de Recalque (m)	4.168

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

#### **9.3.12.1 Área a Desapropriar**

A EEEB-12 Brookfield já possui área adquirida pela SANESUL, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.13 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 13 Caçula (Existente)**

A EEEB-13 existente, localizada na Rua Aldair Rosa de Oliveira, irá recalcar para o SS-09, através da Linha de Recalque – LR-13. A área de contribuição da EEEB-13 é o SS-08, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 5,71 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 25, a seguir:

**Tabela 25. Características EEEB-13.**

Vazão (L/s)	5,71
DN - Linha de Recalque existente (mm)	150
Comprimento Linha de Recalque (m)	495

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas e equipamentos é bom, não necessitando intervenções significativas. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

### **9.3.13.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

### **9.3.14 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 14 Difusora (Existente)**

A EEEB-14 existente, localizada na Rua Aparici S. Camargo, irá recalcar para o SS-12, através da Linha de Recalque – LR-14. A área de contribuição da EEEB-14 é o SS-09, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 12,24 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 26, a seguir:

**Tabela 26. Características EEEB-14.**

Vazão (L/s)	12,24
DN - Linha de Recalque existente (mm)	200
Comprimento Linha de Recalque (m)	1.050

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas e equipamentos é bom, não necessitando intervenções significativas. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

#### **9.3.14.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.15 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 15 Guanabara (Existente)**

A EEEB-15 existente, localizada na Rua Yamaguti Kankiti, irá recalcar para o SS-18, através da Linha de Recalque – LR-15. A área de contribuição da EEEB-15 é o SS-13, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 30,15 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 27, a seguir:

**Tabela 27. Características EEEB-15.**

Vazão (L/s)	30,15
DN - Linha de Recalque existente (mm)	200
Comprimento Linha de Recalque (m)	431

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas e equipamentos é bom, não necessitando intervenções significativas.

#### **9.3.15.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.16 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 16 São João (Existente)**

A EEEB-16 existente, localizada na área das ETE São João, também existente, irá recalcar o efluente para o tratamento preliminar da ETE, através da Linha de Recalque – LR-16. A área de contribuição da EEEB-16 são os SS-18, SS-12 e as contribuições acumuladas das EEEB 12, EEEB 14, EEEB 15, EEEB 17 e EEEB 18, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Desta EEEB será aproveitado apenas a área em que ela está implantada e as estruturas que servem de apoio para abrigo de equipamentos. O poço de sucção, as bombas e a

linha de recalque serão substituídas pois não atendem as vazões máximas do horizonte de projeto.

Considerou-se que a bomba será dimensionada para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional), sendo assim dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 222,41 L/s (ponto de funcionamento do conjunto motor-bomba). Os componentes físicos como gradeamento e o poço de sucção foram dimensionados para atender a população máxima no horizonte de projeto.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 28, a seguir:

**Tabela 28. Características EEEB-16.**

Vazão (L/s)	222,41
DN - Linha de Recalque Projetado (mm)	400
Comprimento Linha de Recalque (m)	278

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico.

O sistema de gradeamento será composto por um cesto coletor em aço inox de chapa perfurada. Lembramos que o conjunto em operação possuirá equipamento variador de rotação, entretanto, no dimensionamento do poço de sucção considerou-se equipamentos de rotação constante, a favor da segurança e prevendo possível ampliação dos equipamentos desta elevatória.

#### **9.3.16.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória encontra-se localizada na mesma área da ETE São João, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.17 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 17 Olaria (Existente)**

A EEEB-17 existente, localizada na Rua Manoel A. Jeremias, irá recalcar para o SS-18, através da Linha de Recalque – LR-17. A área de contribuição da EEEB-17 é o SS-15 s SS-16, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 24,59 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 29, a seguir:

**Tabela 29. Características EEEB-17.**

Vazão (L/s)	24,59
DN - Linha de Recalque existente (mm)	250
Comprimento Linha de Recalque (m)	1.033

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas e equipamentos é bom, não necessitando intervenções significativas. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

### 9.3.17.1 Área a Desapropriar

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

### 9.3.18 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 18 Viaduto Novoeste

A EEEB-18, localizada as margens da Rodovia Pará Brasilândia, irá recalcar o efluente para o SS-18, através da Linha de Recalque – LR-18. A área de contribuição da EEEB-18 é o SS-14 e SS-17, como pode ser observado no Desenho C2-V69-T3.2-01.

Considerou-se que a bomba será dimensionada para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional), sendo assim dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 29,51 L/s (ponto de funcionamento do conjunto motor-bomba). Os componentes físicos como gradeamento e o poço de sucção foram dimensionados para atender a população máxima no horizonte de projeto.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 30, a seguir:

**Tabela 30. Características EEEB-18.**

Vazão (L/s)	29,51
Tipo	V
DN - Linha de Recalque (mm)	250
Comprimento Linha de Recalque (m)	3.280

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 (uma) bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico com a mesma.

O sistema de gradeamento será composto por um cesto coletor em aço inox de chapa perfurada. Lembramos que o conjunto em operação possuirá equipamento variador de rotação, entretanto, no dimensionamento do poço de sucção considerou-se

equipamentos de rotação constante, a favor da segurança e prevendo possível ampliação dos equipamentos desta elevatória.

### **9.3.18.1 Área a Desapropriar**

Para implantação da EEEB-18 será necessário desapropriar uma área de aproximadamente 180 m<sup>2</sup>.

### **9.3.19 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 19 Vila dos Pescadores (Existente)**

A EEEB-19 existente, localizada Próximo ao cruzamento da Rua 4 com a Rua 1, irá recalcar o efluente para a ETE Jupiá, através da Linha de Recalque – LR-19. A área de contribuição da EEEB-19 é o SS-25, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 1,95 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 31, a seguir:

**Tabela 31. Características EEEB-19.**

Vazão (L/s)	1,95
DN - Linha de Recalque existente (mm)	150
Comprimento Linha de Recalque (m)	550

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas e equipamentos é bom, não necessitando intervenções significativas.

### **9.3.19.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

### **9.3.20 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 20 Colinos (Existente)**

A EEEB-20 existente, localizada no cruzamento da Rua Rosário Congro com a Rua Marcia Mendes, irá recalcar para o coletor tronco projetado do SS-22, através da Linha de Recalque – LR-20. A área de contribuição da EEEB-20 é o SS-19.2 e SS-19.1.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas civis poderão ser aproveitadas no sistema proposto. Porém, as bombas e a linha de recalque serão substituídas pois não atendem as vazões máximas do horizonte de projeto. A linha de recalque dessa

EEEB terá seu caminhamento alterado, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Considerou-se que a bomba será dimensionada para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional), sendo assim dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 53,09 L/s (ponto de funcionamento do conjunto motor-bomba). Os componentes físicos como gradeamento e o poço de sucção foram dimensionados para atender a população máxima no horizonte de projeto.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 32, a seguir:

**Tabela 32. Características EEEB-20.**

Vazão (L/s)	53,09
DN - Linha de Recalque Projetado (mm)	300
Comprimento Linha de Recalque (m)	1.339

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos à operação da EEEB e também à população ao entorno.

Na elevatória em questão, será instalada 01 bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico.

Assim como verificado no diagnóstico, o estado de conservação das estruturas está em bom estado. Recomenda-se apenas a instalação de um guindaste para auxiliar na retirada das bombas.

### **9.3.20.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessário área para desapropriação.

### **9.3.21 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 21 Arapongas (Existente)**

A EEEB-21 existente, localizada na Av. Jari Mercante, irá recalcar o efluente para o SS-05.1, através da Linha de Recalque – LR-21. A área de contribuição da EEEB-21 é o SS-05.2, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 3,72 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 33, a seguir:

**Tabela 33. Características EEEB-21.**

Vazão (L/s)	3,72
DN - Linha de Recalque existente (mm)	100
Comprimento Linha de Recalque (m)	160

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

#### **9.3.21.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.22 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 22 Exército (Existente)**

A EEEB-22 existente, localizada na Rua Alm. Barroso, irá recalcar o efluente para o SS-19.2, através da Linha de Recalque – LR-22. A área de contribuição da EEEB-22 é o SS-19.1, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 6,96 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 34 Tabela 33, a seguir:

**Tabela 34. Características EEEB-22.**

Vazão (L/s)	6,96
DN - Linha de Recalque existente (mm)	150
Comprimento Linha de Recalque (m)	296

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

#### **9.3.22.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.23 Estação Elevatória de Esgoto Bruto EEEB – 23 Queirozinho (Existente)**

A EEEB-23 existente, localizada na Av. Sobral, irá recalcar o efluente para o SS-15, através da Linha de Recalque – LR-23. A área de contribuição da EEEB-23 é o SS-16, como pode ser observado no desenho C2-V69-T3.2-01.

Esta elevatória já está em funcionamento e as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto. O conjunto motobomba existente foi avaliado para a vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional). Sendo assim, dimensionou-se o equipamento para uma vazão de 6,23 L/s e o mesmo mostrou-se capaz de absorver as novas vazões e altura manométrica.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 35, a seguir:

**Tabela 35. Características EEEB-23.**

Vazão (L/s)	6,23
DN - Linha de Recalque existente (mm)	100
Comprimento Linha de Recalque (m)	415

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

#### **9.3.23.1 Área a Desapropriar**

A estação elevatória é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.24 Estação Elevatória de Efluente Tratado EEET – 01 Jupιά (Existente)**

A EEET-01 existente, localizada na área da ETE Jupιά, irá recalcar o efluente tratado por cerca de por cerca de 2.273 metros em PVC DN400, sendo ao final interligado com o emissário gravitacional, que terá seu lançamento no Rio Paraná (Coordenadas 432.504,00m E e 7.698.449,00 m S).

Conforme informações da SANESUL, esta elevatória já está em funcionamento e o conjunto motobomba existente foi projetado para vazão máxima até 2049 (de acordo com a previsão populacional), as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 36, a seguir:

**Tabela 36. Características EEET-01.**

Vazão (L/s)	136,35
DN - Linha de Recalque existente (mm)	400
Comprimento Linha de Recalque (m)	2.273

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

#### **9.3.24.1 Área a Desapropriar**

A EEET-01 é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

#### **9.3.25 Estação Elevatória de Efluente Tratado EEET – 02 São João (Existente)**

A EEET-02 existente, localizada na área da ETE São João (São João), irá recalcar o efluente tratado por cerca de por cerca de 4.492 metros em PVC DN400, sendo ao final interligado com o emissário gravitacional, que terá seu lançamento no Rio Paraná (Coordenadas 432.504,00m E e 7.698.449,00 m S).

Conforme informações da SANESUL, esta elevatória já está em funcionamento e o conjunto motobomba existente foi projetado para vazão máxima até 2097 (de acordo com a previsão populacional), as estruturas e bombas poderão ser aproveitadas no sistema proposto.

As características da estação elevatória estão descritas na Tabela 37, a seguir:

**Tabela 37. Características EEET-02.**

Vazão (L/s)	222,41
DN - Linha de Recalque existente (mm)	400
Comprimento Linha de Recalque (m)	4.492

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da EEEB e também a população ao entorno.

#### **9.3.25.1 Área a Desapropriar**

A EEET-02 é existente e não terá necessidade de ampliação da área, portanto não é necessária área para desapropriação.

## 10 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

---

### 10.1 Generalidades

O presente projeto tem o objetivo de apresentar uma proposta para a coleta e o tratamento de despejos líquidos para a cidade de Três Lagoas.

O abastecimento de água tratada traz resultados rápidos e sensíveis melhorias à saúde e às condições de vida de uma comunidade. Entretanto, os dejetos gerados após o uso da água requerem tratamento e disposição final adequados para controle de vetores transmissores de doenças e preservação do meio ambiente, de forma que não é recomendado que toda uma comunidade promova a infiltração individual dos seus despejos, uma vez que estatisticamente já foi provado que sistemas individuais de tratamento de esgotos não atendem aos padrões ambientais para infiltração no solo, provocando poluição da camada superficial e do lençol freático, assim se faz necessário promover a coleta e tratamento em sistemas coletivos, de forma que o despejo final atenda prontamente a legislação pertinente, seja para lançamento em cursos d'água, para uso agrícola ou com lançamento no solo.

A atual política nacional de recursos hídricos, estabelecido na Lei Federal nº 9.433, de janeiro de 1997, considera a água um bem público, limitado, dotado de valor econômico, cujo uso prioritário é o consumo humano. A alternativa de integração do uso da água com as diversas atividades sociais e econômicas que atendem aos mais diversos interesses torna-se cada vez mais direcionada à conservação desse bem, vital à sobrevivência humana.

Segundo a FUNASA “A humanidade de uma forma geral, e a sociedade brasileira em particular, tem experimentado ao longo das últimas décadas uma preocupação cada vez maior com a busca do desenvolvimento em seu sentido mais amplo. O simples crescimento econômico já não é mais encarado como a solução para a pobreza e os demais problemas que afetam a população. Portanto, não faz o menor sentido a estratégia de “crescer, para depois dividir”, como foi apregoado por alguns até há pouco tempo.

Esse desenvolvimento em sentido mais amplo não envolve apenas os aspectos econômicos que influenciam a vida das pessoas, mas também questões sociais, culturais, ambientais e político-institucionais. Na verdade, ele reconhece que todos esses aspectos estão inter-relacionados. Ou seja, é um conceito novo e abrangente, que envolve várias dimensões da realidade em que as pessoas estão inseridas, e que, ao contemplar a conservação ambiental, introduz a noção de sustentabilidade, significando permanência ao longo do tempo.

Por isso, esse novo conceito relacionado ao processo de melhoria da qualidade de vida das pessoas é denominado desenvolvimento sustentável, é definido de forma mais precisa como o “processo de elevação do nível geral de riqueza e da qualidade de vida da população que compatibiliza a eficiência econômica, a equidade social e a conservação dos recursos naturais”.

## 10.2 Concepção Geral do Sistema de Tratamento

Para o tratamento dos esgotos gerados em Três Lagoas, está prevista a manutenção de duas ETE existentes e implantação de uma nova ETE com recursos da Sanesul para a cidade.

Para a escolha da tecnologia a ser utilizada levou-se em consideração a necessidade de redução das Concentrações de  $DBO_5$ , em função da capacidade de diluição do corpo receptor.

## 10.3 Critérios e Parâmetros para Dimensionamento das ETE

O dimensionamento das unidades de tratamento de esgoto sanitário foi elaborado com observância da NBR 12209 da ABNT e sua atualização. Os parâmetros principais de projeto e as diretrizes para o dimensionamento dos processos de tratamento, da fase líquida do esgoto sanitário e do lodo são encontrados na citada norma.

## 10.4 Estação de Tratamento de Esgoto, ETE Jupιά

### 10.4.1 Memorial Descritivo

O presente item deste memorial descritivo trata-se da ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto para a cidade de Três Lagoas (ETE Jupιά), situada nas coordenadas UTM 433654.00 m E, 7701179.00 m S.

De acordo com o estudo populacional a vazão média afluente à ETE Jupιά é de 85,89 L/s e a vazão máxima igual a 136,35 L/s, que correspondem a uma população de 38.612 habitantes (máxima até 2049).

Para que seja possível atender a população máxima até final de plano em 2049 será necessário a manutenção da ETE existente. Não haverá a necessidade de ampliar as unidades existentes, sendo preciso, apenas, concluir o RALF de 40 L/s que está atualmente em obras.

O corpo receptor do efluente da ETE Jupιά é o Rio Paraná, enquadrado como Classe 2. Este córrego possui uma vazão mínima ( $Q_{95}$ ) igual a 2.309  $m^3/s$ .

O processo de tratamento proposto deverá atingir uma eficiência mínima de 75% para  $DBO$ , atendendo a capacidade de diluição do corpo receptor, conforme a legislação.

Uma possível tecnologia proposta para atingir a eficiência descrita anteriormente é:

- Reator UASB.

A qualidade dos efluentes tratados atenderão a todos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, CONAMA 397 de 03 de abril de 2008, CONAMA 430 de Maio de 2011, e a Deliberação CECA/MS nº 36, de 27 de junho de 2012 (Conselho Estadual de Controle Ambiental do Mato Grosso do Sul).

A Tabela 38, a seguir, demonstra as características do efluente após o processo de tratamento proposto. Considerando somente as condições de lançamento:

**Tabela 38. Características do Efluente Tratado – ETE Jupιά.**

pH	5 a 9
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	<1,00
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	<120,0

Considerando a Tabela 39, a diluição da vazão do efluente (mistura), não alterando a classificação do corpo receptor:

**Tabela 39. Condições / Padrões do corpo receptor (Classe 2) - ETE Jupιά.**

DBO <sub>5</sub> (mg/L)	< 5,0
OD (mg/L O <sub>2</sub> )	> 5,0

Para o cálculo das unidades de tratamento foi utilizada a vazão média de 85,89 L/s, sendo a vazão máxima horária de 136,35 L/s.

O ponto de lançamento do efluente tratado é no Rio Paraná, com coordenadas UTM 433.504.00 m E / 7698449.00 m S.

#### 10.4.1.1 Características dos Despejos Líquidos Brutos

As considerações adotadas neste projeto estão demonstradas na Tabela 40, a seguir:

**Tabela 40. Parâmetros de projeto – ETE Jupιά.**

Taxa de Infiltração:	0,10 L/s.km
Taxa de ocupação:	3,19 hab/dom
Consumo per capita efetivo:	180 L/hba.dia
Coeficiente de retorno:	0,80
Comprimento da rede:	27,28 m/lig.
K <sub>1</sub> :	1,20
K <sub>2</sub> :	1,50
K <sub>3</sub> :	0,25
Carga per capita DBO	54g/hab.dia
Relação DQO/DBO	2
Relação N-NKT/DQO	0,083
Relação P/DQO	0,019
Coli, Termotolerantes (estimado)	6,10E+0,7 NMP/100ml

Para cálculo das cargas orgânicas (DBO) de entrada, foi considerada a taxa per capita de geração, característica de esgoto doméstico bruto de 54 g DBO/hab.dia, de acordo com o item 5.2 da NBR 12.209/1992 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário, apesar do método de cálculo a SANESUL limitou a concentração da DBO de entrada em 350 mg/l.

### 10.4.1.2 Vazões de Projeto

Os cálculos de vazão adotados neste projeto seguem o recomendado pela literatura técnica específica:

$$Q_{\min} = C \times P \times q \times K_3 / 86.400$$

$$Q_{\text{med}} = C \times P \times q / 86.400$$

$$Q_{\text{máx}} = C \times P \times q \times K_1 \times K_2 / 86.400$$

$$Q_{\text{inf}} = q_1 \times L$$

Onde:

$Q_{\min}$  = Vazão mínima de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{med}}$  = Vazão média de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{máx}}$  = Vazão máxima de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{inf}}$  = Vazão de infiltração, em L/s.

Na Tabela 41 a seguir estão apresentadas as projeções de vazões e das principais características do afluente à Estação de Tratamento ETE Jupia, ao longo do horizonte de projeto.

**Tabela 41. Projeções de vazões e características do afluente à ETE Jupia.**

Ano	Data	População (hab)	Índice Atend. (%)	População Flutuante (hab)	População Atendida (Hab)	Ligações Atendidas (und)	Consumo Percapita (L/hab.dia)	Q doméstico médio (L/s)	Infiltração (L/s)	Q sanitário médio (L/s)	Q sanitário médio (m³/dia)	Q sanitário dia maior consumo c/ k1 (L/s)	Q sanitário máximo c/ k1 e k2 (L/s)	Carga DBO doméstica (kg/dia)	Carga DBO limpa fossa (kg/dia)	Carga DBO total (kg/dia)	Concentração média DBO (mg/L)	Carga DQO (Kg/dia)	Concentração média DQO (mg/L)	Carga N-NKT (KgN/dia)	Concentração média N-NKT (mgN/L)	Carga fósforo (kgP/dia)	Concentração média fósforo total (mgP/L)	Coliformes fecais (estimado) (NMP/100ml)
0	2017	31.238	20	0	6.248	1.703	180,00	10,41	3,77	14,18	1.225	16,26	22,51	337	137	474	387	988	806	39	32	9	7,3	1,00E+07
1	2018	31.744	40	0	12.697	3.461	180,00	21,16	7,66	28,82	2.490	33,05	45,75	686	137	822	330	1.714	688	68	27	16	6,3	1,00E+07
2	2019	32.237	60	0	19.342	5.273	180,00	32,24	11,67	43,91	3.793	50,35	69,69	1.044	137	1.181	311	2.461	649	98	26	22	5,9	1,00E+07
3	2020	32.717	65	0	21.266	5.797	180,00	35,44	12,83	48,27	4.171	55,36	76,63	1.148	137	1.285	308	2.678	642	107	26	24	5,9	1,00E+07
4	2021	33.179	70	0	23.225	6.331	180,00	38,71	14,01	52,72	4.555	60,46	83,69	1.254	137	1.391	305	2.898	636	115	25	26	5,8	1,00E+07
5	2022	33.622	75	0	25.217	6.874	180,00	42,03	15,21	57,24	4.946	65,65	90,86	1.362	137	1.498	303	3.122	631	124	25	28	5,8	1,00E+07
6	2023	34.052	80	0	27.241	7.426	180,00	45,40	16,43	61,84	5.343	70,92	98,16	1.471	137	1.608	301	3.350	627	133	25	31	5,7	1,00E+07
7	2024	34.467	85	0	29.297	7.986	180,00	48,83	17,67	66,50	5.746	76,27	105,56	1.582	137	1.719	299	3.582	623	143	25	33	5,7	1,00E+07
8	2025	34.867	90	0	31.380	8.554	180,00	52,30	18,93	71,23	6.154	81,69	113,07	1.695	137	1.831	298	3.816	620	152	25	35	5,7	1,00E+07
9	2026	35.249	98	0	34.544	9.416	180,00	57,57	20,84	78,41	6.775	89,93	124,47	1.865	137	2.002	295	4.172	616	166	25	38	5,6	1,00E+07
10	2027	35.612	98	0	34.900	9.513	180,00	58,17	21,05	79,22	6.845	90,85	125,75	1.885	0	1.885	275	3.928	574	156	23	36	5,2	1,00E+07
11	2028	35.961	98	0	35.241	9.606	180,00	58,74	21,26	79,99	6.912	91,74	126,98	1.903	0	1.903	275	3.966	574	158	23	36	5,2	1,00E+07
12	2029	36.293	98	0	35.568	9.695	180,00	59,28	21,46	80,74	6.976	92,59	128,16	1.921	0	1.921	275	4.003	574	159	23	36	5,2	1,00E+07
13	2030	36.611	98	0	35.878	9.780	180,00	59,80	21,64	81,44	7.036	93,40	129,28	1.937	0	1.937	275	4.038	574	161	23	37	5,2	1,00E+07
14	2031	36.891	98	0	36.153	9.855	180,00	60,26	21,81	82,06	7.090	94,12	130,27	1.952	0	1.952	275	4.069	574	162	23	37	5,2	1,00E+07
15	2032	37.153	98	0	36.410	9.925	180,00	60,68	21,96	82,65	7.141	94,78	131,19	1.966	0	1.966	275	4.098	574	163	23	37	5,2	1,00E+07

Ano	Data	População (hab)	Índice Atend. (%)	População Flutuante (hab)	População Atendida (Hab)	Ligações Atendidas (und)	Consumo Percapita (L/hab.dia)	Q doméstico médio (L/s)	Infiltração (L/s)	Q sanitário médio (L/s)	Q sanitário médio (m³/dia)	Q sanitário dia maior consumo c/ k1 (L/s)	Q sanitário máximo c/ k1 e k2 (L/s)	Carga DBO doméstica (kg/dia)	Carga DBO limpa fossa (kg/dia)	Carga DBO total (kg/dia)	Concentração média DBO (mg/L)	Carga DQO (Kg/dia)	Concentração média DQO (mg/L)	Carga N-NKT (KgN/dia)	Concentração média N-NKT (mgN/L)	Carga fósforo (kgP/dia)	Concentração média fósforo total (mgP/L)	Coliformes fecais (estimado) (NMP/100ml)
16	2033	37.395	98	0	36.647	9.990	180,00	61,08	22,11	83,19	7.187	95,40	132,05	1.979	0	1.979	275	4.124	574	164	23	38	5,2	1,00E+07
17	2034	37.618	98	0	36.865	10.049	180,00	61,44	22,24	83,68	7.230	95,97	132,83	1.991	0	1.991	275	4.149	574	165	23	38	5,2	1,00E+07
18	2035	37.819	98	0	37.063	10.103	180,00	61,77	22,36	84,13	7.269	96,48	133,55	2.001	0	2.001	275	4.171	574	166	23	38	5,2	1,00E+07
19	2036	37.999	98	0	37.239	10.151	180,00	62,07	22,46	84,53	7.303	96,94	134,18	2.011	0	2.011	275	4.191	574	167	23	38	5,2	1,00E+07
20	2037	38.157	98	0	37.393	10.193	180,00	62,32	22,56	84,88	7.334	97,34	134,74	2.019	0	2.019	275	4.208	574	168	23	38	5,2	1,00E+07
21	2038	38.291	98	0	37.525	10.229	180,00	62,54	22,64	85,18	7.359	97,69	135,21	2.026	0	2.026	275	4.223	574	168	23	39	5,2	1,00E+07
22	2039	38.403	98	0	37.635	10.259	180,00	62,72	22,70	85,43	7.381	97,97	135,61	2.032	0	2.032	275	4.235	574	169	23	39	5,2	1,00E+07
23	2040	38.491	98	0	37.721	10.282	180,00	62,87	22,75	85,62	7.398	98,20	135,92	2.037	0	2.037	275	4.245	574	169	23	39	5,2	1,00E+07
24	2041	38.555	98	0	37.784	10.300	180,00	62,97	22,79	85,77	7.410	98,36	136,15	2.040	0	2.040	275	4.252	574	169	23	39	5,2	1,00E+07
25	2042	38.595	98	0	37.824	10.310	180,00	63,04	22,82	85,86	7.418	98,46	136,29	2.042	0	2.042	275	4.257	574	170	23	39	5,2	1,00E+07
<b>26</b>	<b>2043</b>	<b>38.612</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>37.840</b>	<b>10.315</b>	<b>180,00</b>	<b>63,07</b>	<b>22,83</b>	<b>85,89</b>	<b>7.421</b>	<b>98,51</b>	<b>136,35</b>	<b>2.043</b>	<b>0</b>	<b>2.043</b>	<b>275</b>	<b>4.259</b>	<b>574</b>	<b>170</b>	<b>23</b>	<b>39</b>	<b>5,2</b>	<b>1,00E+07</b>
27	2044	38.605	98	0	37.833	10.313	180,00	63,05	22,82	85,88	7.420	98,49	136,32	2.043	0	2.043	275	4.258	574	170	23	39	5,2	1,00E+07
28	2045	38.574	98	0	37.802	10.305	180,00	63,00	22,80	85,81	7.414	98,41	136,21	2.041	0	2.041	275	4.254	574	169	23	39	5,2	1,00E+07
29	2046	38.519	98	0	37.749	10.290	180,00	62,92	22,77	85,69	7.403	98,27	136,02	2.038	0	2.038	275	4.248	574	169	23	39	5,2	1,00E+07
30	2047	38.442	98	0	37.673	10.269	180,00	62,79	22,73	85,51	7.388	98,07	135,75	2.034	0	2.034	275	4.240	574	169	23	39	5,2	1,00E+07

### 10.4.2 Área a Desapropriar

Para a ETE Jupiá não será necessário desapropriar áreas adjacentes.

## 10.5 Estação de Tratamento de Esgoto, ETE São João

### 10.5.1 Memorial Descritivo

O presente item deste memorial descritivo trata-se da Estação de Tratamento de Esgoto para a cidade de Três Lagoas (ETE São João), situada nas coordenadas UTM 426427.00 m E, 7698479.00 m S.

De acordo com o estudo populacional a vazão média afluyente à ETE São João é de 1373,91 L/s e a vazão máxima igual a 222,41 L/s, que correspondem a uma população de 64.668 habitantes (máxima até 2049).

Com a ampliação atualmente em execução, a ETE São João se tornará plenamente capaz de atender a população máxima até final de plano em 2049, não sendo necessário a implantação ou aumento de nenhuma unidade.

O corpo receptor do efluente da ETE São João é o Rio Paraná, enquadrado como Classe 2. Este córrego possui uma vazão mínima ( $Q_{95}$ ) igual a 2.309 m<sup>3</sup>/s.

O processo de tratamento proposto deverá atingir uma eficiência mínima de 75% para DBO, atendendo a capacidade de diluição do corpo receptor, conforme a legislação.

Uma possível tecnologia proposta para atingir a eficiência descrita anteriormente é:

- Reator UASB.

A qualidade dos efluentes tratados atenderão a todos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, CONAMA 397 de 03 de abril de 2008, CONAMA 430 de Maio de 2011, e a Deliberação CECA/MS nº 36, de 27 de junho de 2012 (Conselho Estadual de Controle Ambiental do Mato Grosso do Sul).

A Tabela 42, a seguir, demonstra as características do efluente após o processo de tratamento proposto. Considerando somente as condições de lançamento:

**Tabela 42. Características do Efluente Tratado – ETE São João.**

pH	5 a 9
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	<1,00
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	<120,0

Considerando a Tabela 43, a diluição da vazão do efluente (mistura), não alterando a classificação do corpo receptor:

**Tabela 43. Condições / Padrões do corpo receptor (Classe 2) – ETE São João.**

DBO <sub>5</sub> (mg/L)	< 5,0
OD (mg/L O <sub>2</sub> )	> 5,0

Para o cálculo das unidades de tratamento foi utilizada a vazão média de 137,91 L/s, sendo a vazão máxima horária de 222,41 L/s.

O ponto de lançamento do efluente tratado será no Rio Paraná, com coordenadas UTM 433.504.00 m E / 7698449.00 m S.

### 10.5.1.1 Características dos Despejos Líquidos Brutos

As considerações adotadas neste projeto estão demonstradas na Tabela 44, a seguir:

**Tabela 44. Parâmetros de projeto – ETE São João.**

Taxa de Infiltração:	0,10 L/s.km
Taxa de ocupação:	3,19 hab/dom
Consumo per capita efetivo:	180 L/hab.dia
Coefficiente de retorno:	0,80
Comprimento da rede:	27,28 m/lig.
K <sub>1</sub> :	1,20
K <sub>2</sub> :	1,50
K <sub>3</sub> :	0,25
Carga per capita DBO	54 g/hab.dia
Relação DQO/DBO	2
Relação N-NKT/DQO	0,083
Relação P/DQO	0,019
Coli, Termotolerantes (estimado)	6,10E+0,7 NMP/100ml

Para cálculo das cargas orgânicas (DBO) de entrada, foi considerada a taxa per capita de geração, característica de esgoto doméstico bruto de 54 g DBO/hab.dia, de acordo com o item 5.2 da NBR 12.209/1992 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário, apesar do método de cálculo a SANESUL limitou a concentração da DBO de entrada em 350 mg/l.

### 10.5.1.2 Vazões de Projeto

Os cálculos de vazão adotados neste projeto seguem o recomendado pela literatura técnica específica:

$$Q_{\min} = C \times P \times q \times K_3 / 86.400$$

$$Q_{\text{med}} = C \times P \times q / 86.400$$

$$Q_{\text{máx}} = C \times P \times q \times K_1 \times K_2 / 86.400$$

$$Q_{\text{inf}} = q_1 \times L$$

Onde:

$Q_{\min}$  = Vazão mínima de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{med}}$  = Vazão média de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{máx}}$  = Vazão máxima de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{inf}}$  = Vazão de infiltração, em L/s.

Na Tabela 45 a seguir estão apresentadas as projeções de vazões e das principais características do afluente à Estação de Tratamento ETE São João, ao longo do horizonte de projeto.

**Tabela 45. Projeções de vazões e características do afluente à ETE São João.**

Ano	Data	População (hab)	Índice Atend. (%)	População Flutuante (hab)	População Atendida (Hab)	Ligações Atendidas (und)	Consumo Percapita (L/hab.dia)	Q doméstico médio (L/s)	Infiltração (L/s)	Q sanitário médio (L/s)	Q sanitário médio (m³/dia)	Q sanitário dia maior consumo c/ k1 (L/s)	Q sanitário máximo c/ k1 e k2 (L/s)	Carga DBO doméstica (kg/dia)	Carga DBO limpa fossa (kg/dia)	Carga DBO total (kg/dia)	Concentração média DBO (mg/L)	Carga DQO (Kg/dia)	Concentração média DQO (mg/L)	Carga N-NKT (KgN/dia)	Concentração média N-NKT (mgN/L)	Carga fósforo (kgP/dia)	Concentração média fósforo total (mgP/L)	Coliformes fecais (estimado) (NIMP/100ml)
0	2017	51.461	20	0	10.292	2.806	180,00	17,15	5,24	22,40	1.935	25,83	36,12	556	0	556	287	834	431	46	24	11	5,5	2,62E+08
1	2018	52.368	40	0	20.947	5.710	180,00	34,91	10,67	45,58	3.938	52,57	73,51	1.131	0	1.131	287	1.697	431	94	24	21	5,5	2,62E+08
2	2019	53.251	60	0	31.951	8.709	180,00	53,25	16,28	69,53	6.007	80,18	112,13	1.725	0	1.725	287	2.588	431	143	24	33	5,5	2,62E+08
3	2020	54.111	65	0	35.172	9.588	180,00	58,62	17,92	76,54	6.613	88,26	123,44	1.899	0	1.899	287	2.849	431	158	24	36	5,5	2,62E+08
4	2021	54.938	70	0	38.457	10.483	180,00	64,09	19,59	83,69	7.231	96,51	134,96	2.077	0	2.077	287	3.115	431	172	24	39	5,5	2,62E+08
5	2022	55.732	75	0	41.799	11.394	180,00	69,67	21,30	90,96	7.859	104,89	146,69	2.257	0	2.257	287	3.386	431	187	24	43	5,5	2,62E+08
6	2023	56.501	80	0	45.201	12.321	180,00	75,34	23,03	98,36	8.499	113,43	158,63	2.441	0	2.441	287	3.661	431	203	24	46	5,5	2,62E+08
7	2024	57.245	85	0	48.658	13.264	180,00	81,10	24,79	105,89	9.149	122,11	170,76	2.628	0	2.628	287	3.941	431	218	24	50	5,5	2,62E+08
8	2025	57.961	90	0	52.165	14.220	180,00	86,94	26,58	113,52	9.808	130,91	183,07	2.817	0	2.817	287	4.225	431	234	24	54	5,5	2,62E+08
9	2026	58.645	98	0	57.472	15.666	180,00	95,79	29,28	125,07	10.806	144,23	201,70	3.104	0	3.104	287	4.655	431	258	24	59	5,5	2,62E+08
10	2027	59.296	98	0	58.110	15.840	180,00	96,85	29,61	126,46	10.926	145,83	203,94	3.138	0	3.138	287	4.707	431	260	24	60	5,5	2,62E+08
11	2028	59.920	98	0	58.721	16.007	180,00	97,87	29,92	127,79	11.041	147,36	206,08	3.171	0	3.171	287	4.756	431	263	24	60	5,5	2,62E+08
12	2029	60.516	98	0	59.306	16.166	180,00	98,84	30,21	129,06	11.151	148,83	208,13	3.202	0	3.202	287	4.804	431	266	24	61	5,5	2,62E+08
13	2030	61.084	98	0	59.862	16.318	180,00	99,77	30,50	130,27	11.255	150,22	210,08	3.233	0	3.233	287	4.849	431	268	24	61	5,5	2,62E+08
14	2031	61.586	98	0	60.354	16.452	180,00	100,59	30,75	131,34	11.348	151,46	211,81	3.259	0	3.259	287	4.889	431	271	24	62	5,5	2,62E+08
15	2032	62.055	98	0	60.814	16.577	180,00	101,36	30,98	132,34	11.434	152,61	213,42	3.284	0	3.284	287	4.926	431	273	24	62	5,5	2,62E+08

Ano	Data	População (hab)	Índice Atend. (%)	População Flutuante (hab)	População Atendida (Hab)	Ligações Atendidas (und)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Q doméstico médio (L/s)	Infiltração (L/s)	Q sanitário médio (L/s)	Q sanitário médio (m³/dia)	Q sanitário dia maior consumo c/ k1 (L/s)	Q sanitário máximo c/ k1 e k2 (L/s)	Carga DBO doméstica (kg/dia)	Carga DBO limpa fossa (kg/dia)	Carga DBO total (kg/dia)	Concentração média DBO (mg/L)	Carga DQO (Kg/dia)	Concentração média DQO (mg/L)	Carga N-NKT (KgN/dia)	Concentração média N-NKT (mgN/L)	Carga fósforo (kgP/dia)	Concentração média fósforo total (mgP/L)	Coliformes fecais (estimado) (NMP/100ml)
16	2033	62.489	98	0	61.239	16.693	180,00	102,07	31,20	133,27	11.514	153,68	214,92	3.307	0	3.307	287	4.960	431	274	24	63	5,5	2,62E+08
17	2034	62.887	98	0	61.630	16.800	180,00	102,72	31,40	134,11	11.588	154,66	216,29	3.328	0	3.328	287	4.992	431	276	24	63	5,5	2,62E+08
18	2035	63.248	98	0	61.983	16.896	180,00	103,31	31,58	134,88	11.654	155,55	217,53	3.347	0	3.347	287	5.021	431	278	24	64	5,5	2,62E+08
19	2036	63.570	98	0	62.299	16.982	180,00	103,83	31,74	135,57	11.713	156,34	218,64	3.364	0	3.364	287	5.046	431	279	24	64	5,5	2,62E+08
20	2037	63.852	98	0	62.575	17.057	180,00	104,29	31,88	136,17	11.765	157,03	219,61	3.379	0	3.379	287	5.069	431	280	24	64	5,5	2,62E+08
21	2038	64.094	98	0	62.812	17.122	180,00	104,69	32,00	136,69	11.810	157,62	220,44	3.392	0	3.392	287	5.088	431	282	24	64	5,5	2,62E+08
22	2039	64.293	98	0	63.007	17.175	180,00	105,01	32,10	137,11	11.847	158,12	221,12	3.402	0	3.402	287	5.104	431	282	24	65	5,5	2,62E+08
23	2040	64.451	98	0	63.162	17.217	180,00	105,27	32,18	137,45	11.876	158,50	221,67	3.411	0	3.411	287	5.116	431	283	24	65	5,5	2,62E+08
24	2041	64.566	98	0	63.275	17.248	180,00	105,46	32,24	137,69	11.897	158,79	222,06	3.417	0	3.417	287	5.125	431	284	24	65	5,5	2,62E+08
25	2042	64.638	98	0	63.346	17.267	180,00	105,58	32,27	137,85	11.910	158,96	222,31	3.421	0	3.421	287	5.131	431	284	24	65	5,5	2,62E+08
<b>26</b>	<b>2043</b>	<b>64.668</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>63.375</b>	<b>17.275</b>	<b>180,00</b>	<b>105,62</b>	<b>32,29</b>	<b>137,91</b>	<b>11.916</b>	<b>159,04</b>	<b>222,41</b>	<b>3.422</b>	<b>0</b>	<b>3.422</b>	<b>287</b>	<b>5.133</b>	<b>431</b>	<b>284</b>	<b>24</b>	<b>65</b>	<b>5,5</b>	<b>2,62E+08</b>
27	2044	64.655	98	0	63.362	17.272	180,00	105,60	32,28	137,88	11.913	159,00	222,37	3.422	0	3.422	287	5.132	431	284	24	65	5,5	2,62E+08
28	2045	64.600	98	0	63.308	17.257	180,00	105,51	32,25	137,77	11.903	158,87	222,18	3.419	0	3.419	287	5.128	431	284	24	65	5,5	2,62E+08
29	2046	64.502	98	0	63.212	17.231	180,00	105,35	32,20	137,56	11.885	158,63	221,84	3.413	0	3.413	287	5.120	431	283	24	65	5,5	2,62E+08
30	2047	64.363	98	0	63.076	17.194	180,00	105,13	32,14	137,26	11.859	158,29	221,36	3.406	0	3.406	287	5.109	431	283	24	65	5,5	2,62E+08

## 10.5.2 Área a desapropriar

Para a ETE São João não será necessário desapropriar áreas adjacentes.

## 10.6 Estação de Tratamento de Esgoto, ETE Eng. Souza Dias

### 10.6.1 Memorial Descritivo

O presente item deste memorial descritivo trata-se da Estação de Tratamento de Esgoto para a cidade de Três Lagoas (ETE Eng. Souza Dias), situada nas coordenadas UTM 431197.00 m E, 7703683.00 m S.

De acordo com o estudo populacional a vazão média afluyente à ETE Eng. Souza Dias é de 84,23 L/s e a vazão máxima igual a 134,80 L/s, que correspondem a uma população de 38.705 habitantes (máxima até 2049).

O projeto analisado da ETE, que vem sendo implantado pela Sanesul, apresenta capacidade de atender a população máxima até final de plano em 2049, não sendo necessário a implantação ou aumento de nenhuma unidade.

O corpo receptor do efluente da ETE Jupiá é o Rio Paraná, enquadrado como Classe 2. Este Rio possui uma vazão mínima ( $Q_{95}$ ) igual a 2.309 m<sup>3</sup>/s.

O processo de tratamento proposto deverá atingir uma eficiência mínima de 90% para DBO, atendendo a capacidade de diluição do corpo receptor, conforme legislações vigentes e acordo com o órgão ambiental.

A tecnologia proposta para atingir a eficiência descrita anteriormente é:

- Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador e Decantador Secundário (UASB + FBP + DS)

A qualidade dos efluentes tratados atenderão a todos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, CONAMA 397 de 03 de abril de 2008, CONAMA 430 de Maio de 2011, e a Deliberação CECA/MS nº 36, de 27 de junho de 2012 (Conselho Estadual de Controle Ambiental do Mato Grosso do Sul).

A Tabela 46, a seguir, demonstra as características do efluente após o processo de tratamento proposto. Considerando somente as condições de lançamento:

**Tabela 46. Características do Efluente Tratado – Eng. Souza Dias.**

pH	5 a 9
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	<1,00
Óleos e Graxas (mg/L)	< 50
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	<120,0

Considerando a Tabela 47, a diluição da vazão do efluente (mistura), não alterando a classificação do corpo receptor:

**Tabela 47. Condições / Padrões do corpo receptor (Classe 2) – Eng. Souza Dias.**

DBO <sub>5</sub> (mg/L)	< 5,0
OD (mg/L O <sub>2</sub> )	> 5,0

Para o cálculo das unidades de tratamento foi utilizada a vazão média de 84,23 L/s, sendo a vazão máxima horária de 134,80 L/s.

O ponto de lançamento do efluente tratado será no Rio Paraná, com coordenadas UTM 432280.00 m E / 7703974.00 m S.

### 10.6.1.1 Características dos Despejos Líquidos Brutos

As considerações adotadas neste projeto estão contempladas na Tabela 48, a seguir:

**Tabela 48. Parâmetros de projeto – ETE – Eng. Souza Dias.**

Taxa de Infiltração:	0,10 L/s.km
Taxa de ocupação:	3,19 hab/dom
Consumo per capita efetivo:	180 L/hab.dia
Coefficiente de retorno:	0,80
Comprimento da rede:	27,28 m/lig.
K <sub>1</sub> :	1,20
K <sub>2</sub> :	1,50
K <sub>3</sub> :	0,25
Carga per capita DBO	54 g/hab.dia
Relação DQO/DBO	2
Relação N-NKT/DQO	0,083
Relação P/DQO	0,019
Coli, Termotolerantes (estimado)	6,10E+0,7 NMP/100ml

Para cálculo das cargas orgânicas (DBO) de entrada, foi considerada a taxa per capita de geração, característica de esgoto doméstico bruto de 54 g DBO/hab.dia, de acordo com o item 5.2 da NBR 12.209/1992 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário, apesar do método de cálculo a SANESUL limitou a concentração da DBO de entrada em 350 mg/l.

### 10.6.1.2 Vazões de Projeto

Os cálculos de vazão adotados neste projeto seguem o recomendado pela literatura técnica específica:

$$Q_{\min} = C \times P \times q \times K_3 / 86.400$$

$$Q_{\text{med}} = C \times P \times q / 86.400$$

$$Q_{\max} = C \times P \times q \times K_1 \times K_2 / 86.400$$

$$Q_{\text{inf}} = q_1 \times L$$



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

Onde:

$Q_{\min}$  = Vazão mínima de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{med}}$  = Vazão média de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{máx}}$  = Vazão máxima de esgoto, em L/s;

$Q_{\text{inf}}$  = Vazão de infiltração, em L/s.

Na Tabela 49 a seguir estão apresentadas as projeções de vazões e das principais características do afluente à Estação de Tratamento ETE Eng. Souza Dias, ao longo do horizonte de projeto.

**Tabela 49. Projeções de vazões e características do afluente à ETE– Eng. Souza Dias.**

Ano	Data	População (hab)	Índice Atend. (%)	População Flutuante	População Atendida (Hab)	Ligações Atendidas (und)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Q doméstico médio (L/s)	Infiltração (L/s)	Q sanitário médio (L/s)	Q sanitário médio (m <sup>3</sup> /dia)	Q sanitário dia maior consumo c/ k1 (L/s)	Q sanitário máximo c/ k1 e k2 (L/s)	Carga DBO doméstica (kg/dia)	Carga DBO limpa fossa (kg/dia)	Carga DBO total (kg/dia)	Concentração média DBO (mg/L)	Carga DQO (Kg/dia)	Concentração média DQO (mg/L)	Carga N-NKT (KgN/dia)	Concentração média N-NKT (mgN/L)	Carga fósforo (kgP/dia)	Concentração média fósforo total (mgP/L)	Coliformes fecais (estimado) (NIMP/100ml)
0	2017	30.636	20	0	6.127	1.670	180,00	10,21	3,39	13,61	1.176	15,65	21,78	331	0	331	281	503	428	27	23	6	5,3	2,62E+08
1	2018	31.190	40	0	12.476	3.401	180,00	20,79	6,91	27,70	2.394	31,86	44,34	674	0	674	281	1.024	428	56	23	13	5,3	2,62E+08
2	2019	31.730	60	0	19.038	5.190	180,00	31,73	10,55	42,27	3.653	48,62	67,66	1.028	0	1.028	281	1.563	428	85	23	20	5,3	2,62E+08
3	2020	32.255	65	0	20.966	5.715	180,00	34,94	11,61	46,56	4.022	53,54	74,51	1.132	0	1.132	281	1.722	428	94	23	22	5,3	2,62E+08
4	2021	32.760	70	0	22.932	6.251	180,00	38,22	12,70	50,92	4.400	58,57	81,50	1.238	0	1.238	281	1.883	428	103	23	24	5,3	2,62E+08
5	2022	33.245	75	0	24.934	6.797	180,00	41,56	13,81	55,37	4.784	63,68	88,61	1.346	0	1.346	281	2.047	428	112	23	26	5,3	2,62E+08
6	2023	33.715	80	0	26.972	7.352	180,00	44,95	14,94	59,89	5.175	68,88	95,86	1.456	0	1.456	281	2.215	428	121	23	28	5,3	2,62E+08
7	2024	34.169	85	0	29.044	7.917	180,00	48,41	16,09	64,49	5.572	74,18	103,22	1.568	0	1.568	281	2.385	428	130	23	30	5,3	2,62E+08
8	2025	34.607	90	0	31.147	8.490	180,00	51,91	17,25	69,16	5.976	79,55	110,69	1.682	0	1.682	281	2.558	428	140	23	32	5,3	2,62E+08
9	2026	35.025	98	0	34.325	9.357	180,00	57,21	19,01	76,22	6.585	87,66	121,99	1.854	0	1.854	281	2.818	428	154	23	35	5,3	2,62E+08
10	2027	35.423	98	0	34.714	9.463	180,00	57,86	19,23	77,09	6.660	88,66	123,37	1.875	0	1.875	281	2.850	428	156	23	36	5,3	2,62E+08
11	2028	35.804	98	0	35.088	9.565	180,00	58,48	19,44	77,91	6.732	89,61	124,70	1.895	0	1.895	281	2.881	428	157	23	36	5,3	2,62E+08
12	2029	36.168	98	0	35.445	9.662	180,00	59,07	19,63	78,71	6.800	90,52	125,97	1.914	0	1.914	281	2.910	428	159	23	36	5,3	2,62E+08
13	2030	36.515	98	0	35.785	9.755	180,00	59,64	19,82	79,46	6.866	91,39	127,18	1.932	0	1.932	281	2.938	428	160	23	37	5,3	2,62E+08
14	2031	36.822	98	0	36.085	9.837	180,00	60,14	19,99	80,13	6.923	92,16	128,24	1.949	0	1.949	281	2.963	428	162	23	37	5,3	2,62E+08
15	2032	37.108	98	0	36.366	9.913	180,00	60,61	20,14	80,75	6.977	92,88	129,24	1.964	0	1.964	281	2.986	428	163	23	37	5,3	2,62E+08

Ano	Data	População (hab)	Índice Atend. (%)	População Flutuante	População Atendida (Hab)	Ligações Atendidas (und)	Consumo Percapita (L/hab.dia)	Q doméstico médio (L/s)	Infiltração (L/s)	Q sanitário médio (L/s)	Q sanitário médio (m³/dia)	Q sanitário dia maior consumo c/ k1 (L/s)	Q sanitário máximo c/ k1 e k2 (L/s)	Carga DBO doméstica (kg/dia)	Carga DBO limpa fossa (kg/dia)	Carga DBO total (kg/dia)	Concentração média DBO (mg/L)	Carga DQO (Kg/dia)	Concentração média DQO (mg/L)	Carga N-NKT (KgN/dia)	Concentração média N-NKT (mgN/L)	Carga fósforo (kgP/dia)	Concentração média fósforo total (mgP/L)	Coliformes fecais (estimado) (NMP/100ml)
16	2033	37.374	98	0	36.626	9.984	180,00	61,04	20,29	81,33	7.027	93,54	130,17	1.978	0	1.978	281	3.007	428	164	23	38	5,3	2,62E+08
17	2034	37.617	98	0	36.865	10.049	180,00	61,44	20,42	81,86	7.073	94,15	131,01	1.991	0	1.991	281	3.027	428	165	23	38	5,3	2,62E+08
18	2035	37.838	98	0	37.081	10.108	180,00	61,80	20,54	82,34	7.114	94,70	131,78	2.002	0	2.002	281	3.045	428	166	23	38	5,3	2,62E+08
19	2036	38.034	98	0	37.274	10.160	180,00	62,12	20,65	82,77	7.151	95,19	132,47	2.013	0	2.013	281	3.061	428	167	23	38	5,3	2,62E+08
20	2037	38.207	98	0	37.443	10.206	180,00	62,40	20,74	83,14	7.184	95,62	133,07	2.022	0	2.022	281	3.074	428	168	23	38	5,3	2,62E+08
21	2038	38.354	98	0	37.587	10.246	180,00	62,64	20,82	83,46	7.211	95,99	133,58	2.030	0	2.030	281	3.086	428	168	23	39	5,3	2,62E+08
22	2039	38.476	98	0	37.707	10.278	180,00	62,84	20,89	83,73	7.234	96,30	134,01	2.036	0	2.036	281	3.096	428	169	23	39	5,3	2,62E+08
23	2040	38.572	98	0	37.801	10.304	180,00	63,00	20,94	83,94	7.252	96,54	134,34	2.041	0	2.041	281	3.104	428	169	23	39	5,3	2,62E+08
24	2041	38.643	98	0	37.870	10.323	180,00	63,12	20,98	84,09	7.266	96,72	134,59	2.045	0	2.045	281	3.110	428	170	23	39	5,3	2,62E+08
25	2042	38.687	98	0	37.913	10.335	180,00	63,19	21,00	84,19	7.274	96,83	134,74	2.047	0	2.047	281	3.113	428	170	23	39	5,3	2,62E+08
<b>26</b>	<b>2043</b>	<b>38.705</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>37.931</b>	<b>10.340</b>	<b>180,00</b>	<b>63,22</b>	<b>21,01</b>	<b>84,23</b>	<b>7.277</b>	<b>96,87</b>	<b>134,80</b>	<b>2.048</b>	<b>0</b>	<b>2.048</b>	<b>281</b>	<b>3.115</b>	<b>428</b>	<b>170</b>	<b>23</b>	<b>39</b>	<b>5,3</b>	<b>2,62E+08</b>
27	2044	38.697	98	0	37.923	10.337	180,00	63,21	21,01	84,21	7.276	96,85	134,78	2.048	0	2.048	281	3.114	428	170	23	39	5,3	2,62E+08
28	2045	38.663	98	0	37.890	10.328	180,00	63,15	20,99	84,14	7.269	96,77	134,66	2.046	0	2.046	281	3.111	428	170	23	39	5,3	2,62E+08
29	2046	38.604	98	0	37.832	10.313	180,00	63,05	20,96	84,01	7.258	96,62	134,45	2.043	0	2.043	281	3.106	428	170	23	39	5,3	2,62E+08
30	2047	38.519	98	0	37.749	10.290	180,00	62,91	20,91	83,82	7.242	96,41	134,15	2.038	0	2.038	281	3.100	428	169	23	39	5,3	2,62E+08



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

### **10.6.2 Área a desapropriar**

Para a ETE Eng. Souza Dias não será necessário desapropriar áreas.



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **11 ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

O objetivo deste capítulo é apresentar os descritivos dos principais serviços, materiais a serem utilizados, métodos de execução e equipamentos necessários à implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Três Lagoas.

Os serviços, métodos e materiais deverão atender o “**CADERNO DE ENCARGOS DA SANESUL – 2015**”, resultado de anos de experiência da Concessionária de saneamento básico, sendo assim de comprovada eficácia.

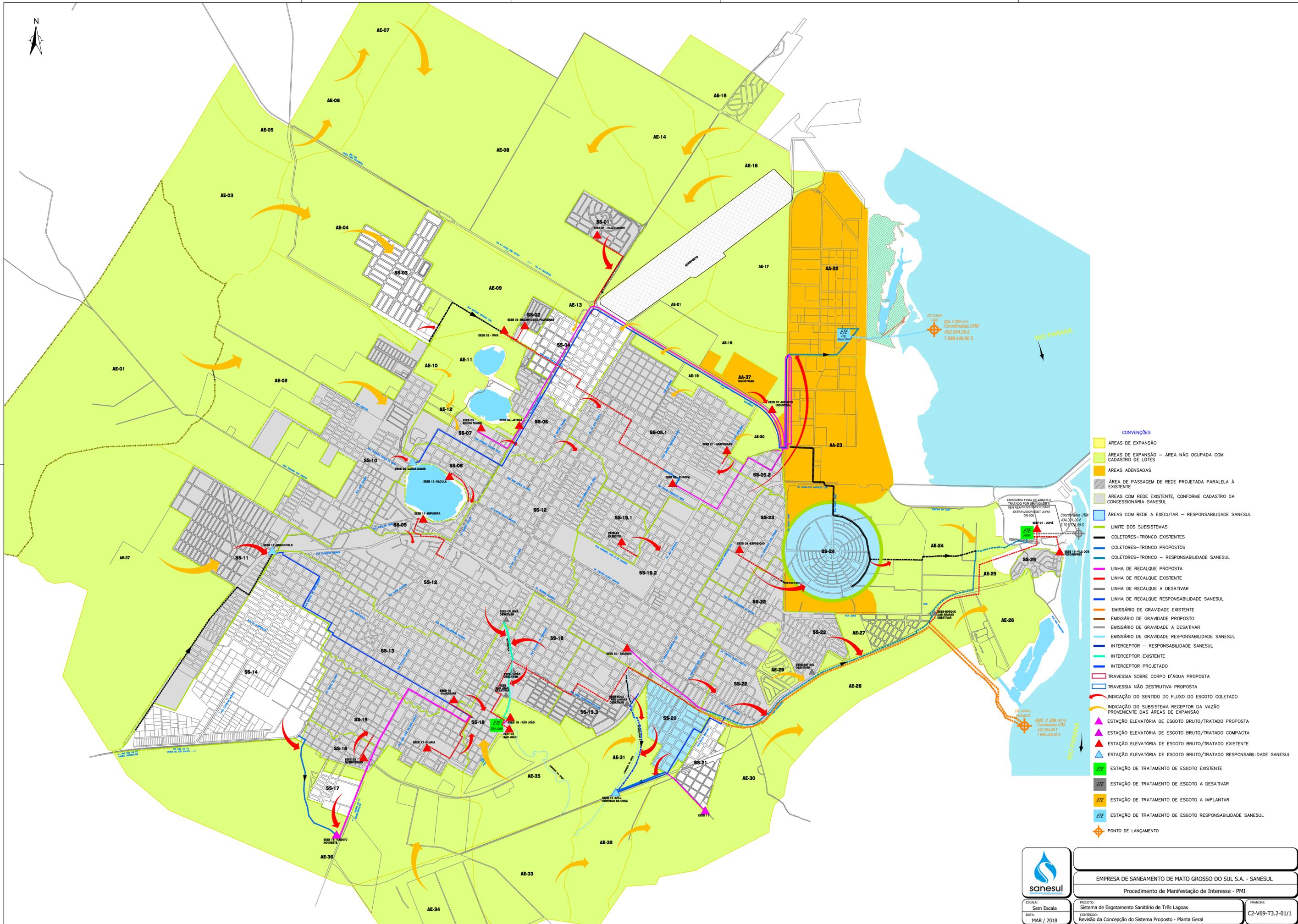


**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **12 CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO**

---

A Concepção do Sistema Proposto é apresentado no desenho C2-V69-T3.2-01.



- CONVENÇÕES**
- ÁREAS DE EXPANSÃO
  - ÁREAS DE EXPANSÃO – ÁREA NÃO OCUPADA COM CADASTRO DE LOTES
  - ÁREAS ADENSADAS
  - ÁREA DE PASSAGEM DE REDE PROJETADA PARALELA À EXISTENTE
  - ÁREAS COM REDE EXISTENTE, CONFORME CADASTRO DA CONCESSIONÁRIA SANESUL
  - ÁREAS COM REDE A EXECUTAR – RESPONSABILIDADE SANESUL
  - LIMITE DOS SUBSISTEMAS
  - COLETORES-TRONCO EXISTENTES
  - COLETORES-TRONCO PROPOSTOS
  - COLETORES-TRONCO – RESPONSABILIDADE SANESUL
  - LINHA DE RECALQUE PROPOSTA
  - LINHA DE RECALQUE EXISTENTE
  - LINHA DE RECALQUE A DESATIVAR
  - LINHA DE RECALQUE RESPONSABILIDADE SANESUL
  - EMISSÁRIO DE GRAVIDADE EXISTENTE
  - EMISSÁRIO DE GRAVIDADE PROPOSTO
  - EMISSÁRIO DE GRAVIDADE A DESATIVAR
  - EMISSÁRIO DE GRAVIDADE RESPONSABILIDADE SANESUL
  - INTERCEPTOR – RESPONSABILIDADE SANESUL
  - INTERCEPTOR EXISTENTE
  - INTERCEPTOR PROJETADO
  - TRAVESSIA SOBRE CORPO D'ÁGUA PROPOSTA
  - TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA PROPOSTA
  - INDICAÇÃO DO SENTIDO DO FLUXO DO ESGOTO COLETADO
  - INDICAÇÃO DO SUBSISTEMA RECEPTOR DA VAZÃO PROVENIENTE DAS ÁREAS DE EXPANSÃO
  - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO PROPOSTA
  - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO COMPACTA
  - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO EXISTENTE
  - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO RESPONSABILIDADE SANESUL
  - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO EXISTENTE
  - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO A DESATIVAR
  - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO A IMPLANTAR
  - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO RESPONSABILIDADE SANESUL
  - PONTO DE LANÇAMENTO

	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 Três Lagoas	PRIMEIRA: 
DATA: MAR / 2018	CONTEÚDO: Revisão da Concepção do Sistema Proposto - Planta Geral	C2-V69-T3.2-01/1

01	01	0,18
02	01	0,18
03	01	0,18
04	01	0,18
05	01	0,18
06	01	0,18
07	01	0,18
08	01	0,18
09	01	0,18
10	01	0,18
11	01	0,18
12	01	0,18
13	01	0,18
14	01	0,18
15	01	0,18
16	01	0,18
17	01	0,18
18	01	0,18
19	01	0,18
20	01	0,18
21	01	0,18
22	01	0,18
23	01	0,18
24	01	0,18

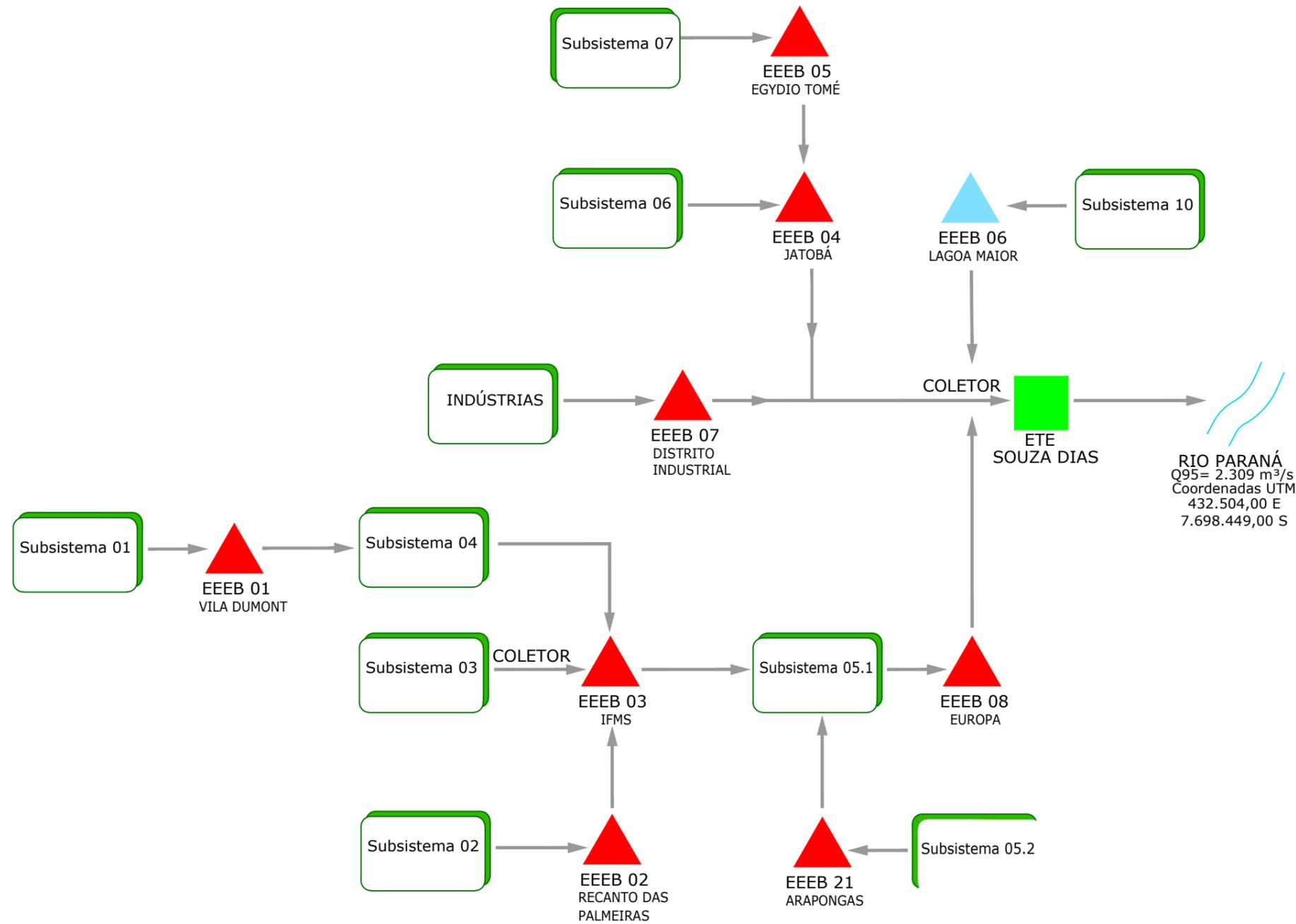


**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **13 FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COLETA E TRATAMENTO PROPOSTO DO SISTEMA SOUZA DIAS**

---

O Fluxograma do processo de coleta e tratamento proposto é apresentado no desenho C2-V69-T3.2-02/01.



**CONVENÇÕES**

-  ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO COMPACTA
-  ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO PROPOSTA
-  ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO EXISTENTE
-  ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO/TRATADO RESPONSABILIDADE SANESUL

-  ETE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO EXISTENTE
-  ETE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO A IMPLANTAR
-  ETE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO RESPONSABILIDADE SANESUL



ESCALA:  
Sem Escala  
DATA:  
MAR / 2018

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

PROJETO:  
Sistema de Esgotamento Sanitário de Três Lagoas  
CONTEÚDO:  
REVISÃO DO FLUXOGRAMA DO SISTEMA PROPOSTO - SOUZA DIAS

DESENHO:  
C2-V69-T3.2-02/01



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **14 SISTEMA DE TRATAMENTO PROPOSTO – ETE SÃO JOÃO**

---

O Sistema de Tratamento Proposto – ETE São João é apresentado no desenho C2-V69-T3.2-03/01.





**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **15 SISTEMA DE TRATAMENTO PROPOSTO – ETE JUPIÁ**

---

O Sistema de Tratamento Proposto – ETE Jupiá é apresentado no desenho C2-V69-T3.2-03/02.





**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **16 SISTEMA DE TRATAMENTO PROPOSTO – ETE SOUZA DIAS**

---

O Sistema de Tratamento Proposto – ETE Souza Dias é apresentado no desenho C2-V69-T3.2-03/03.





**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **17 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO SES**

O Cronograma de implantação das estruturas dos sistemas de esgoto sanitário é apresentado na figura a seguir.





**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

## **18 ORÇAMENTO DE REFERÊNCIA**

---

O orçamento de referência detalhado para a implantação da solução proposta é apresentado a seguir.



## PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE TRÊS LAGOAS/MS

### RESUMO - REVISÃO SANESUL 05/2019

DATA: 29/05/2019 - DATA BASE: SINAPI ABRIL/2019

ITEM/CÓDIGO	DESCRIÇÃO COMPLETA	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
<b>1</b>	<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>				<b>381.314,76</b>
	CANTEIRO DE OBRAS + ADMINISTRAÇÃO LOCAL	un	1,00	381.314,76	381.314,76
<b>2</b>	<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>				<b>4.064.530,50</b>
	LIGAÇÕES DOMICILIARES	un	9.362,00	371,19	3.475.080,78
	SUBSTITUIÇÃO DE LIGAÇÕES EXISTENTE	un	1.588,00	371,19	589.449,72
<b>3</b>	<b>REDE COLETORA DE ESGOTO</b>	<b>m</b>	<b>94.482,30</b>		<b>13.448.964,54</b>
	REDE COLETORA DE ESGOTO PROJETADA DN 150MM	m	88.386,00	140,75	12.440.569,40
	REDE COLETORA DE ESGOTO PROJETADA DN 250MM	m	1.677,00	230,39	386.366,67
	SUBSTITUIÇÃO DE REDE EXISTENTE	m	4.419,30	140,75	622.028,47
<b>4</b>	<b>INTERCEPTOR DE ESGOTO</b>	<b>m</b>	<b>1.563,00</b>		<b>362.540,98</b>
	INTERCEPTOR DE ESGOTO DN250MM	m	1.563,00	231,95	362.540,98
<b>5</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO</b>	<b>un</b>	<b>7,00</b>		<b>1.957.398,44</b>
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - TIPO I	un	1,00	124.647,61	124.647,61
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - TIPO V	un	1,00	781.959,83	781.959,83
	REFORMA ELEVATÓRIA DE ESGOTO	VB	5,00	210.158,20	1.050.791,00
<b>6</b>	<b>LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO</b>	<b>m</b>	<b>18.536,00</b>		<b>7.156.814,75</b>
	LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO DN110MM C/ PAVIMENTO	m	769,00	150,78	115.949,82
	LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO DN150MM C/ PAVIMENTO	m	878,00	191,89	168.479,42
	LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO DN200MM C/ PAVIMENTO	m	6.563,00	247,86	1.626.705,18
	LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO DN250MM C/ PAVIMENTO	m	5.099,00	333,27	1.699.343,73
	LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO DN300MM C/ PAVIMENTO	m	1.339,00	357,48	478.665,72
	LINHA DE RECALQUE DE ESGOTO DN400MM C/ PAVIMENTO	m	3.888,00	789,01	3.067.670,88
<b>7</b>	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>				-
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO				
<b>8</b>	<b>EMISSÁRIO</b>	<b>m</b>	<b>0,00</b>		-
<b>9</b>	<b>AQUISIÇÃO DE ÁREAS</b>				<b>57.600,00</b>
	AQUISIÇÃO DE ÁREAS PARA EEE	m <sup>2</sup>	360,00	160,00	57.600,00
<b>TOTAL SISTEMA</b>					<b>27.429.163,97</b>

## **19 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

- CAMPOS (Coord.), Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio.
- CHERNICHARO, C. A. L. (Coord.), Pós-Tratamento de Reatores Anaeróbios, PROSAB – 2001.
- CHERNICHARO, C. A. L., Reatores Anaeróbios, DESA/UFMG – 1997.
- CRESPO, P. G., Elevatórias nos Sistemas de Esgotos. Editora UFMG, 2001.
- CRESPO, P. G., Sistema de Esgotos. Editora UFMG, 2001.
- JORDÃO, E. P., Tratamento de Esgoto Doméstico, ABES, 5ª Edição – 2009.
- KELLNER e CLETO PIRES, Lagoas de Estabilização – Projeto e Operação, ABES - 1998
- MACINTYRE, A. J., Bombas e Instalações de Bombeamento. Editora Guanabara, 2ª edição, 1987.
- METCALF & EDDY, Wastewater Engineering – 2003.
- METCALF & EDDY, Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos. AMG Editora, 5ª Edição, 2016.
- NETTO, J. M. A., Manual de Hidráulica. Editora Edgard Blucher Ltda, 8ª edição, 1998.
- NUVOLARI, A. (Coord.), Esgoto Sanitário – Coleta Transporte Tratamento e Reuso Agrícola, Editora Edgard Blucher Ltda, 1ª Edição, 2003.
- SOBRINHO, P.A., Tsutiya, M. T., Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2ª edição, 2000.
- NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas /1993.
- NBR 9648 – Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Novembro/1986.
- NBR 9649 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas /1986.
- NBR 12207 - Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas /1989.
- NBR 12208 – Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas /1992.
- NBR 12209 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas /2011.



**GOVERNO  
DO ESTADO**  
Mato Grosso do Sul

NBR 13969 – Projeto de Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas /1997.

Von SPERLING, Lagoas de Estabilização, DESA/UFMG – 2000.