

# PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do  
Sistema de Esgotamento  
Sanitário

Município de Trairi/CE

**Preparado para:**

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

CAGECE – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

**Preparado por:**

CONSÓRCIO ACQUA

BF CAPITAL

AECOM DO BRASIL

AZEVEDO SETTE ADVOGADOS

Versão para Licitação

## CONTEÚDO

1.	APRESENTAÇÃO.....	4
2.	RESUMO DO DIAGNÓSTICO.....	6
2.1	Obras em Andamento.....	6
3.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	7
3.1	Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto.....	7
3.1.1	Metas do Contrato de Programa.....	7
3.1.2	Período até Ano 11.....	8
3.1.3	Período do Ano 12 até Ano 35.....	8
3.2	Atendimento da Área Urbana – Trairi.....	8
3.2.1	Planilha de Demandas.....	8
3.2.2	Ações Previstas.....	10
3.2.3	Resumo SES Urbano.....	12
3.2.4	Fluxograma das Bacias.....	14
3.3	Atendimento dos Distritos.....	14
3.3.1	Planilha de Demandas.....	14
3.3.1.1	Distrito 1 – Canaan.....	14
3.3.1.2	Distrito 2 – Flecheiras.....	15
3.3.1.3	Distrito 3 – Mundaú.....	17
3.3.2	Ações Previstas.....	18
3.3.2.1	Distrito 1 – Canaan.....	18
3.3.2.2	Distrito 2 – Flecheiras.....	18
3.3.2.3	Distrito 3 – Mundaú.....	20
3.3.3	Resumo SES Distritos.....	20
3.3.3.1	Distrito 1 – Canaan.....	20
3.3.3.2	Distrito 2 – Flecheiras.....	20
3.3.3.3	Distrito 3 – Mundaú.....	22
3.3.4	Fluxograma das Bacias.....	22
3.4	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	23
3.4.1	Área Urbana.....	23
3.4.2	Distrito 1 – Canaan.....	24
3.4.3	Distrito 2 – Flecheiras.....	24
3.4.4	Distrito 3 – Mundaú.....	25
3.5	Cronograma de Implantação das Obras.....	26
3.6	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	27
	ANEXOS.....	28

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado “**PROJETO CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**” para o município de Juazeiro do Norte-CE, contém a estimativa da infraestrutura necessária a ser implantada no Município para universalização dos serviços no horizonte de até 35 (trinta e cinco) anos. Conforme definição, trata-se de um Projeto Conceitual, sem detalhamento básico ou executivo, baseado na estimativa de População e Demandas de Esgoto, ao longo do horizonte de projeto, considerado com 35 anos, confrontado com a capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário existente, sendo estimado a complementação das infraestruturas necessárias para o atendimento da população ao longo do Projeto, de forma a permitir a elaboração de uma estimativa de CAPEX e OPEX para o sistema. O Projeto Conceitual tem como base as seguintes informações:

- Metodologia do Projeto - Onde estão apresentados os Parâmetros básicos, premissas, índices adotados;
- Estudo de População e Demandas - Onde estão apresentadas as projeções de populações e demandas ao longo do período de projeto, conforme Metodologia;
- Diagnóstico do sistema - Onde estão apresentadas as informações técnicas das unidades que compõem o sistema de Esgotamento;
- Dados dos Sistemas de Esgotamento Sanitário fornecidos pela CAGECE, sendo o mês e ano base para as informações, dezembro de 2020;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Estudos correlatos existentes sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário atual.

Dessa forma detalhamentos de projeto como extensão e diâmetro de Rede Coletora por rua, detalhamento de reformas e manutenções, dados exatos de dimensionamento de Estações Elevatórias de Esgoto, alternativas de concepção de rede coletora e tratamento, não fazem parte desta etapa de projeto, deverão ser pertinentes à outra fase do projeto, como Projeto Básico, onde então se farão presentes mais informações como Topografia e Sondagens, para os detalhamentos das unidades. Nesta etapa de Projeto Conceitual serão avaliadas as concepções dos sistemas de esgotamento de forma macro, sendo utilizado a delimitação de bacias e sub-bacias indicadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano Diretor de Esgotamento Sanitário e Base da Cagece, quando possível.

Cabe ressaltar que a solução do Projeto Conceitual, aqui apresentado, não é condição obrigatória a ser seguida na fase de elaboração dos projetos básicos, quando então será possível a elaboração de Topografia e Sondagens de áreas específicas e onde haverá mais informações para os detalhamentos dos projetos, dando condições de elaboração de soluções mais detalhadas, podendo vir a alterar completamente a concepção inicial aqui apresentada.

Este relatório apresenta o Projeto Conceitual para a universalização dos sistemas de esgotamento sanitário da cidade de Trairi, onde constam as reformas, recuperações e ampliações das unidades existentes, julgadas necessárias ao sistema, e implantação de novos ativos. Para tanto foram consultados e elaborados os seguintes documentos:

- Planilhas contendo as informações necessárias à elaboração de estudos técnicos complementares e/ou proposição de soluções de engenharia diferentes pelos licitantes interessados na adjudicação do Projeto;
- Custo individual e global dos investimentos necessários distribuídos no horizonte do projeto (referentes à reforma, recuperação, ampliação e implantação dos ativos constituintes dos sistemas, fundamentado em quantitativos e preços estimados - CAPEX);

- Custos operacionais e de manutenção dos ativos constituintes dos sistemas, fundamentado em quantitativos e preços estimados (OPEX).

O Projeto apresentado contempla a população urbana da de acordo com as áreas indicadas no ANEXO IV do EDITAL denominado ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS. Serão atendidos os distritos, além da Sede, de Canaã, Flecheiras e Mundaú.

As informações estarão apresentadas no relatório de acordo com a seguinte estrutura:

- RESUMO DO DIAGNÓSTICO;
- SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
  - ATENDIMENTO DA ÁREA URBANA

O Projeto Conceitual de Engenharia aqui apresentado, em conformidade com as premissas gerais estabelecidas, propõe priorizar o atendimento da população urbana nos anos iniciais do plano, separando as ações e investimentos em duas fases, a saber:

- Primeira Fase – engloba as ações a realizar até o ano 2033 (previsto ano 11) do programa, com o atendimento das demandas de esgoto dos contratos de programa vigentes e ao Novo Marco Legal do Saneamento, com atendimento da população com coleta e tratamento de esgotos de 90%, destacando-se que todo o esgoto coletado deverá ser tratado, e com a previsão de instalações de novas estruturas em complementação ou substituição às existentes, concebidas considerando parâmetros e premissas;
- Segunda Fase – atendimento das demandas de esgoto a partir de 2034 (previsto ano 12) com a previsão de ampliação da cobertura para atingir universalização de no mínimo 95% com coleta e tratamento de esgotos, destacando-se que todo o esgoto coletado deverá ser tratado, conforme metas estabelecidas nos contratos de programa, e de manutenção das instalações concebidas, considerando parâmetros e premissas.

## 2. RESUMO DO DIAGNÓSTICO

O Diagnóstico elaborado para Trairi (Sede) constatou existir sistema público de esgotamento sanitário na Sede do município e no distrito de Flecheiras, com redes de coleta e estação de tratamento, que cobrem 24% da Sede e 41% de Flecheiras (dezembro/2020). As ações necessárias para universalizar o serviço incluem a ampliação do tratamento e da coleta. Não foram encontrados estudos, planos ou projetos que contemplassem a expansão do esgotamento sanitário deste município.

As unidades e quantitativos de rede existentes, informados pela CAGECE, são apresentados nos quadros a seguir.

**Quadro 1 : Relação de ETE Existentes**

ETE	Tipologia
ETE TRAIRI	LFC + LMT
ETE FLECHEIRAS	UASB + FSA + DL + TC

**Quadro 2 : Relação de EEE Existentes**

EEE	Tipologia
EEE 01 - TRAIRI	G + D + PS
EEE 01 - FLECHEIRAS	-
EEE 02 - FLECHEIRAS	-
EEE ETE - FLECHEIRAS	-

**Quadro 3 : Extensão de Rede**

Rede Esgoto (m)	Sede	Flecheiras
Ø150mm	5.949	12.298
Ø200mm	910	63
Ø250mm	140	
Ø300mm		
> Ø300mm		
<b>Total</b>	<b>6.998</b>	<b>12.361</b>

No distrito de Flecheiras há um sistema implantado recente. Nos demais distritos não há sistemas implantados.

### 2.1 Obras em Andamento

Não foram identificadas obras em andamento no município.

### 3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo a CAGECE, as principais ações de curto prazo para o SES são:

- Reforma civil e manutenção eletromecânica em elevatórias e linhas de recalque Existentes;
- Manutenção nas estações de tratamento;
- Regularização fundiária em áreas dos ativos existentes, quando necessário;
- Ampliação do SES Existente para atendimento das metas estipuladas no Contrato de Programa e no Novo Marco Legal do Saneamento.

A partir da malha dos arruamentos urbanos da cidade, foram identificados os limites das bacias de esgotamento de acordo com a altimetria do terreno natural e a urbanização existente.

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES será composto por:

- Sistema de Coleta – composto por redes coletoras e ligações domiciliares;
- Sistema de Condução – composto por redes de interceptores, emissários e elevatórias;
- Sistema de Tratamento – composto por Unidade de Tratamento Lagoa Facultativa, seguida de duas Unidades de Tratamento Lagoas de Maturação. Dependendo da concentração de ligações por bacia a atender, a etapa de tratamento poderá ser composta por Fossa Séptica + Filtro com efluente ligado a sumidouro.

Nos itens que seguem, é apresentado o prognóstico do sistema de esgotamento sanitário do município.

#### 3.1 Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto

As ações aqui propostas refletem as necessidades verificadas para a universalização do esgotamento sanitário e manutenção deste no horizonte de 35 anos. O projeto conceitual atenta basicamente ao atendimento de três critérios:

- a) das metas de esgotamento sanitário dos contratos de programa vigentes (quando existentes);
- b) ao Novo Marco Legal do Saneamento – 90% de cobertura e tratamento de esgoto até 2033, com tratamento de 100% do esgoto coletado e;
- c) da universalização do sistema de esgotamento (95% de cobertura e 100% de tratamento).

Assim, a fim de atender a estes critérios, o conceitual está dividido em duas fases distintas, uma primeira que se caracteriza pela priorização da ampliação da cobertura, atendendo aos objetivos supracitados, e uma segunda, que se caracteriza pela manutenção e ampliação das estruturas implantadas e atendimento de demandas provenientes do crescimento vegetativo.

Nos itens que seguem, é apresentada as metas do contrato de programa quando existentes e a descrição das duas etapas.

##### 3.1.1 Metas do Contrato de Programa

O município possui contrato de programa vigente. As metas para esgotamento sanitário previstas são apresentadas no quadro a seguir.



**Quadro 1: Metas do Contrato de Programa Vigentes**

	2025	2040	2055
<b>Trairi</b>	<b>36,6%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Canaan</b>	<b>25,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Mundaú</b>	<b>25,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Flecheiras</b>	<b>25,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Observa-se que as metas intermediárias deverão ser cumpridas. A diferença na meta de final de plano entre o contrato de programa vigente e a proposta neste estudo (meta de universalização de no mínimo 95%) foi admitida devido ao Contrato de Programa permitir uma margem de variação de até 5% do valor da meta de cobertura para os serviços de esgotamento sanitário.

### 3.1.2 Período até Ano 11

Nos primeiros anos busca-se a implantação das unidades vitais do sistema a serem executadas para o atendimento dos contratos de programa. A seguir, é realizada a ampliação do índice de cobertura buscando atendimento do Novo Marco Legal do Saneamento, até o Ano 2033 (Ano 11).

São contemplados nesta fase os serviços de ampliação e manutenção das redes coletoras nas bacias, onde a prioridade é definida devido à necessidade de instalação exigida para o funcionamento do sistema ou pela concentração e nível de atendimento que a bacia representa. Inclui-se aqui também a substituição das redes e coletoras de concreto armado (CA), manilha de barro vidrado (MBV), condominiais e com diâmetros inferiores a 150mm

A área urbana do município considera a altimetria do solo e prevê o escoamento por gravidade. Serão implantadas redes coletoras na via pública com DN 150 mm em PVC e ligação domiciliar com DN 100mm em PVC.

Havendo necessidade de interligar bacias e sub-bacias à elevatória ou ainda fazer a condução do esgoto da elevatória à estação de tratamento, poderão ser utilizadas redes de diâmetro mínimo de 300 mm denominadas interceptores ou emissários.

Para atender as declividades mínimas de norma e a divisão urbana do solo em bacias, serão implantadas elevatórias em pontos que não comportem o escoamento por gravidade do esgoto coletado até as unidades de tratamento da ETE. Estas unidades elevatórias também serão utilizadas na área de tratamento e para escoamento do efluente até o ponto de lançamento no corpo hídrico, quando necessário.

### 3.1.3 Período do Ano 12 até Ano 35

No período até o Ano 35 do plano está prevista a manutenção das estruturas e, eventualmente, a construção de novas, visando à garantia da universalização do sistema

## 3.2 Atendimento da Área Urbana – Trairi

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário da área urbana da Sede do município.

### 3.2.1 Planilha de Demandas

A partir dos dados e informações constantes nos relatórios complementares (em especial o diagnóstico dos sistemas e o estudo de demanda do município) foram compilados os dados aqui



apresentados para a projeção da demanda de esgotamento sanitário para o período de 35 anos. A demanda adotada no Projeto Conceitual segue o apresentado no Quadro 2 a seguir.

**Quadro 2: Quadro de Demandas de Esgotamento – Trairi**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 00</b>	18.739	24%	4.527	111,2	1,7	7,58	8,74	12,24
<b>Ano 01</b>	18.975	30%	5.720	111,2	2,7	10,05	11,52	15,93
<b>Ano 02</b>	19.200	36%	6.937	111,2	3,6	12,55	14,33	19,69
<b>Ano 03</b>	19.414	42%	8.176	111,2	4,6	15,07	17,18	23,49
<b>Ano 04</b>	19.616	48%	9.436	111,2	5,5	17,63	20,06	27,35
<b>Ano 05</b>	19.808	54%	10.714	111,2	6,4	20,21	22,97	31,24
<b>Ano 06</b>	19.986	60%	12.006	111,2	7,4	22,81	25,90	35,17
<b>Ano 07</b>	20.154	66%	13.313	111,2	8,3	25,42	28,85	39,13
<b>Ano 08</b>	20.309	72%	14.631	111,2	9,2	28,05	31,82	43,12
<b>Ano 09</b>	20.452	78%	15.959	111,2	10,2	30,69	34,80	47,13
<b>Ano 10</b>	20.583	84%	17.293	111,2	11,1	33,35	37,80	51,15
<b>Ano 11</b>	20.701	90%	18.631	111,2	12,0	36,00	40,80	55,18
<b>Ano 12</b>	20.808	91%	18.876	111,2	12,1	36,41	41,27	55,85
<b>Ano 13</b>	20.901	91%	19.109	111,2	12,2	36,81	41,73	56,48
<b>Ano 14</b>	20.983	92%	19.334	111,2	12,3	37,19	42,17	57,10
<b>Ano 15</b>	21.054	93%	19.550	111,2	12,4	37,57	42,60	57,69
<b>Ano 16</b>	21.112	94%	19.755	111,2	12,5	37,92	43,01	58,27
<b>Ano 17</b>	21.160	94%	19.951	111,2	12,6	38,27	43,41	58,81
<b>Ano 18</b>	21.196	95%	20.136	111,2	12,7	38,61	43,79	59,34
<b>Ano 19</b>	21.221	95%	20.160	111,2	12,7	38,64	43,83	59,39
<b>Ano 20</b>	21.236	95%	20.174	111,2	12,7	38,66	43,85	59,43
<b>Ano 21</b>	21.239	95%	20.177	111,2	12,7	38,66	43,85	59,43
<b>Ano 22</b>	21.234	95%	20.172	111,2	12,7	38,65	43,84	59,42
<b>Ano 23</b>	21.218	95%	20.157	111,2	12,7	38,63	43,82	59,39
<b>Ano 24</b>	21.191	95%	20.131	111,2	12,7	38,60	43,78	59,33
<b>Ano 25</b>	21.154	95%	20.096	111,2	12,7	38,55	43,73	59,25
<b>Ano 26</b>	21.106	95%	20.051	111,2	12,7	38,50	43,66	59,14
<b>Ano 27</b>	21.049	95%	19.997	111,2	12,7	38,43	43,57	59,02
<b>Ano 28</b>	20.981	95%	19.932	111,2	12,7	38,34	43,47	58,87
<b>Ano 29</b>	20.903	95%	19.858	111,2	12,7	38,25	43,36	58,69
<b>Ano 30</b>	20.814	95%	19.773	111,2	12,7	38,14	43,23	58,50
<b>Ano 31</b>	20.716	95%	19.680	111,2	12,7	38,02	43,09	58,28
<b>Ano 32</b>	20.605	95%	19.575	111,2	12,7	37,88	42,92	58,04
<b>Ano 33</b>	20.484	95%	19.460	111,2	12,7	37,74	42,75	57,77
<b>Ano 34</b>	20.355	95%	19.337	111,2	12,7	37,58	42,56	57,49

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 35</b>	20.216	95%	19.205	111,2	12,7	37,41	42,35	57,18

Obs.:AT - Alta Temporada, corresponde a população urbana acrescida da população flutuante (quando houver); A Coleta Per Capita apresentada neste quadro corresponde ao valor do Consumo Per Capita sem incluir perdas, conforme consta no estudo de demanda, multiplicado pelo coeficiente de retorno de esgoto.

### 3.2.2 Ações Previstas

Para o atendimento do índice de cobertura proposto no Quadro anterior, identificou-se a necessidade das ações propostas a seguir. A alocação temporal dos investimentos pode ser apreciada no item Cronograma de Implantação das Obras. As unidades previstas foram concebidas considerando a vazão média de projeto.

#### B.1 Estações Elevatórias

##### B.1.1 Ampliação e substituição da EEE 01 - Q = 38,66 L/s - P = 35 cv

Implantação de nova estação elevatória de esgoto, visando substituir a unidade existente, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

##### B.1.2 Implantação EEE 02 - Q = 6,58 L/s - P = 6 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

##### B.1.3 Implantação EEE 03 - Q = 18,74 L/s - P = 17 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

##### B.1.4 Manutenção de 3 EEE Novas

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto distribuídas ao longo do tempo.

#### B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

##### B.2.1 LR EEE 01 - DN 150 - L = 500 M

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

##### B.2.2 LR EEE 02 - DN 100 - L = 1750 M

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

##### B.2.3 LR EEE 03 - DN 100 - L = 2250 M

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

##### B.2.4 Emissário DN 200 - L = 600 M

Implantação do emissário, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

### **B.3 Redes Coletoras e Ligações**

#### **B.3.1 Ampliação da Rede**

Ampliação do sistema de coleta, prevendo a implantação de novas redes a fim de agregar novos consumidores ao sistema.

#### **B.3.2 Substituição de Rede**

Reforma do sistema de coleta, prevendo a substituição dos trechos avariados, de idade avançada ou executados em material inadequado. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de rede existente no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

Ainda, inclui-se aqui, quando houver, a substituição das redes coletoras existentes que forem condominiais, ou executadas em Cimento Amianto e Manilha de Barro, a serem substituídas até o Ano 5.

#### **B.3.3 Novas Ligações de Esgoto**

Execução de novas ligações de esgoto, visando agregar ao sistema os novos consumidores provenientes das áreas de expansão.

Execução gratuita das ligações intradomiciliares dos imóveis cadastrados como padrão básico.

#### **B.3.4 Substituição de Ligações**

Substituição e conserto das ligações de esgoto com defeito. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de ligações existentes no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

É incluso aqui ainda a substituição das ligações de esgoto condominiais existentes.

### **B.4 Estações de Tratamento de Esgoto**

#### **B.4.1 Ampliação ETE - Lagoas com Polimento (Falcultativa/Maturação) - 22 L/s**

Execução de novas unidades a fim de aumentar em 22 L/s a capacidade de tratamento médio da estação. A nova unidade deverá atentar às legislações pertinentes, de forma que o efluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos pela Resolução Estadual Coema Nº 02 de 02/02/2017.

#### **B.4.2 Reforma ETE - Lagoa 16,7 L/s**

Reforma da ETE existente, a fim de fazer recuperações e melhorias nas estruturas, considerando o desassoreamento das lagoas, se necessário, a limpeza da área, manutenção das obras civis e garantindo a realização do tratamento do esgoto coletado atendendo às legislações pertinentes, de forma que o efluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos pela Resolução Estadual Coema Nº 02 de 02/02/2017.

#### **B.4.3 Manutenção ETE**

Verba para manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto distribuída ao longo do tempo.

## B.5 Desapropriação

### B.5.1 Desapropriação para Implantação das Unidades do SES

Área necessária para implantação das novas elevatórias de esgoto que deverá ser desapropriada para execução destas.

## B.6 Planos, Projetos e Estudos

### B.6.1 Projetos

Para a execução das novas obras, está prevista a elaboração de projetos no ano anterior a implantação desta. O custo do projeto é calculado como um percentual sobre o valor orçado da obra, sendo considerados os itens de Estações Elevatórias, Linhas de Recalque e Emissários Finais, Ampliações da Rede Coletora e Estações de Tratamento de Esgoto.

### 3.2.3 Resumo SES Urbano

#### B.1 Estações Elevatórias

São consideradas três bacias de esgotamento no município, um total de duas elevatórias novas e a substituição de uma existente. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro 3 a seguir.

**Quadro 3: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Substituição da EEE 01 - Q = 38,66 L/s	35,00
Implantação EEE 02 - Q = 6,58 L/s	6,00
Implantação EEE 03 - Q = 18,74 L/s	17,00

#### B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

Para transporte do esgoto entre os diferentes pontos do sistema são considerados os interceptores, emissários e linhas de recalque listados no Quadro 4 a seguir.

**Quadro 4: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
LR EEE 01 - DN 150	500,00
LR EEE 02 - DN 100	1.750,00
LR EEE 03 - DN 100	2.250,00
Emissário DN 200	600,00

#### B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 6.998 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 43.765 m e a substituição de 2.887 m (já incluso substituição de rede condominial,

manilha de barro e cimento amianto, se houver). Ao final de plano, é esperado que o sistema possua um total de 50.763 m de rede implantada com 95% de cobertura. O quantitativo proposto é previsto para os diferentes diâmetros e sua distribuição pode ser apreciada no cronograma.

No que tange o incremento de novas ligações, é previsto um total de 6.703 unidades, onde 4.162 são de ligações sem intradomiciliar e 2.541 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (37,89%). O cálculo do custo médio que é utilizado no orçamento foi realizado por meio da média ponderada entre as ligações com e sem intradomiciliar e é apresentado no quadro a seguir.

**Quadro 5: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	4.162	886,63
Com Intradomiciliar	2.541	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>6.703</b>	<b>1.485,59</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 412 ligações de esgoto. A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

#### B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a reforma e ampliação da ETE existente com construção de novas lagoas (facultativa e de maturação) para atender a demanda de 39 L/s. A ampliação de 22 L/s está prevista para ser executada em etapa única.

A qualidade do efluente e o ponto de lançamento do efluente tratado atenderão à Licença Ambiental específica, sendo considerado aqui o corpo receptor como Classe 2 (Rio Trairi).

#### B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento de esgoto é prevista a necessidade de desapropriação de uma área total de 21.200 m<sup>2</sup>. Estas áreas são apresentadas no Quadro 6 a seguir.

**Quadro 6: Quadro Desapropriação Áreas SES**

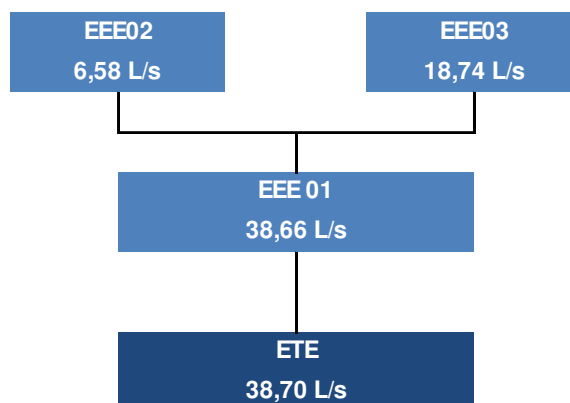
Nome	Descrição	Desapropriação		
		Área Padrão (m <sup>2</sup> )	Quant. (unid.)	Área Total (m <sup>2</sup> )
<b>EEE-01</b>	35 cv	400	01	400
<b>EEE-02</b>	06 cv	400	01	400
<b>EEE-03</b>	17 cv	400	01	400
<b>ETE (Ampl.)</b>	Lagoa 22 L/s	20.000	01	20.000
<b>Total</b>				<b>21.200</b>

#### B.6 Planos, Projetos e Estudos

Para execução dos projetos, planos e estudos, está previsto um percentual de 2% em relação ao custo das novas unidades previstas.

### 3.2.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema é apresentado a seguir.



**Figura 1 - Fluxograma das Bacias**

## 3.3 Atendimento dos Distritos

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário dos distritos do município.

Nas próximas fases de projeto, deve-se avaliar a cobertura do sistema existente e reprogramar os investimentos, podendo-se inclusive alterar a solução para convencional se ela se mostrar técnica e economicamente exequível.

### 3.3.1 Planilha de Demandas

A partir dos dados e informações constantes nos relatórios complementares (em especial o diagnóstico dos sistemas e o estudo de demanda do município) foram compilados os dados aqui apresentados para a projeção da demanda de esgotamento sanitário para o período de 35 anos. A demanda adotada no Projeto Conceitual segue o apresentado nos Quadros a seguir.

#### 3.3.1.1 Distrito 1 – Canaan

**Quadro 7: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Canaan**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 00	2.105	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
Ano 01	2.113	8%	173	111,2	0,0	0,22	0,27	0,40
Ano 02	2.122	16%	347	111,2	0,0	0,45	0,54	0,80
Ano 03	2.130	25%	523	111,2	0,0	0,67	0,81	1,21
Ano 04	2.137	33%	699	111,2	0,0	0,90	1,08	1,62
Ano 05	2.144	41%	877	111,2	0,0	1,13	1,35	2,03
Ano 06	2.151	49%	1.056	111,2	0,0	1,36	1,63	2,45
Ano 07	2.157	57%	1.235	111,2	0,0	1,59	1,91	2,86
Ano 08	2.162	65%	1.415	111,2	0,0	1,82	2,19	3,28

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 09	2.167	74%	1.596	111,2	0,0	2,05	2,46	3,70
Ano 10	2.172	82%	1.777	111,2	0,0	2,29	2,74	4,12
Ano 11	2.176	90%	1.958	111,2	0,0	2,52	3,02	4,54
Ano 12	2.180	91%	1.978	111,2	0,0	2,55	3,05	4,58
Ano 13	2.183	91%	1.996	111,2	0,0	2,57	3,08	4,62
Ano 14	2.186	92%	2.014	111,2	0,0	2,59	3,11	4,67
Ano 15	2.188	93%	2.032	111,2	0,0	2,62	3,14	4,71
Ano 16	2.190	94%	2.049	111,2	0,0	2,64	3,16	4,75
Ano 17	2.191	94%	2.066	111,2	0,0	2,66	3,19	4,79
Ano 18	2.192	95%	2.082	111,2	0,0	2,68	3,22	4,82
Ano 19	2.192	95%	2.082	111,2	0,0	2,68	3,22	4,82
Ano 20	2.192	95%	2.082	111,2	0,0	2,68	3,22	4,82
Ano 21	2.191	95%	2.081	111,2	0,0	2,68	3,21	4,82
Ano 22	2.190	95%	2.081	111,2	0,0	2,68	3,21	4,82
Ano 23	2.189	95%	2.080	111,2	0,0	2,68	3,21	4,82
Ano 24	2.187	95%	2.078	111,2	0,0	2,67	3,21	4,81
Ano 25	2.185	95%	2.076	111,2	0,0	2,67	3,21	4,81
Ano 26	2.182	95%	2.073	111,2	0,0	2,67	3,20	4,80
Ano 27	2.179	95%	2.070	111,2	0,0	2,66	3,20	4,80
Ano 28	2.175	95%	2.066	111,2	0,0	2,66	3,19	4,79
Ano 29	2.171	95%	2.062	111,2	0,0	2,65	3,18	4,78
Ano 30	2.167	95%	2.059	111,2	0,0	2,65	3,18	4,77
Ano 31	2.162	95%	2.054	111,2	0,0	2,64	3,17	4,76
Ano 32	2.158	95%	2.050	111,2	0,0	2,64	3,17	4,75
Ano 33	2.152	95%	2.044	111,2	0,0	2,63	3,16	4,74
Ano 34	2.146	95%	2.039	111,2	0,0	2,62	3,15	4,72
Ano 35	2.139	95%	2.032	111,2	0,0	2,62	3,14	4,71

Obs.:AT - Alta Temporada, corresponde a população urbana acrescida da população flutuante (quando houver); A Coleta Per Capita apresentada neste quadro corresponde ao valor do Consumo Per Capita sem incluir perdas, conforme consta no estudo de demanda, multiplicado pelo coeficiente de retorno de esgoto.

### 3.3.1.2 Distrito 2 – Flecheiras

**Quadro 8: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Flecheiras**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 00	7.017	41%	2.887	111,2	3,1	6,86	7,60	9,83
Ano 01	7.064	46%	3.220	111,2	3,2	7,36	8,19	10,68
Ano 02	7.108	50%	3.556	111,2	3,3	7,87	8,78	11,53



	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 03</b>	7.152	54%	3.895	111,2	3,4	8,38	9,38	12,39
<b>Ano 04</b>	7.191	59%	4.236	111,2	3,4	8,89	9,98	13,25
<b>Ano 05</b>	7.230	63%	4.580	111,2	3,5	9,41	10,59	14,12
<b>Ano 06</b>	7.266	68%	4.926	111,2	3,6	9,93	11,19	15,00
<b>Ano 07</b>	7.301	72%	5.274	111,2	3,7	10,45	11,81	15,88
<b>Ano 08</b>	7.333	77%	5.623	111,2	3,7	10,97	12,42	16,76
<b>Ano 09</b>	7.363	81%	5.973	111,2	3,8	11,50	13,03	17,65
<b>Ano 10</b>	7.393	86%	6.325	111,2	3,9	12,02	13,65	18,54
<b>Ano 11</b>	7.420	90%	6.678	111,2	4,0	12,55	14,27	19,43
<b>Ano 12</b>	7.445	91%	6.754	111,2	4,0	12,68	14,42	19,63
<b>Ano 13</b>	7.469	91%	6.829	111,2	4,0	12,81	14,57	19,84
<b>Ano 14</b>	7.492	92%	6.903	111,2	4,1	12,94	14,71	20,04
<b>Ano 15</b>	7.514	93%	6.977	111,2	4,1	13,06	14,86	20,25
<b>Ano 16</b>	7.534	94%	7.050	111,2	4,1	13,19	15,00	20,45
<b>Ano 17</b>	7.552	94%	7.120	111,2	4,1	13,31	15,14	20,64
<b>Ano 18</b>	7.570	95%	7.192	111,2	4,2	13,43	15,28	20,84
<b>Ano 19</b>	7.586	95%	7.207	111,2	4,2	13,45	15,31	20,87
<b>Ano 20</b>	7.602	95%	7.222	111,2	4,2	13,47	15,33	20,91
<b>Ano 21</b>	7.617	95%	7.236	111,2	4,2	13,49	15,35	20,94
<b>Ano 22</b>	7.630	95%	7.249	111,2	4,2	13,51	15,37	20,97
<b>Ano 23</b>	7.642	95%	7.260	111,2	4,2	13,52	15,39	21,00
<b>Ano 24</b>	7.653	95%	7.270	111,2	4,2	13,53	15,40	21,02
<b>Ano 25</b>	7.664	95%	7.281	111,2	4,2	13,55	15,42	21,04
<b>Ano 26</b>	7.674	95%	7.290	111,2	4,2	13,56	15,44	21,07
<b>Ano 27</b>	7.683	95%	7.299	111,2	4,2	13,57	15,45	21,09
<b>Ano 28</b>	7.691	95%	7.306	111,2	4,2	13,58	15,46	21,10
<b>Ano 29</b>	7.699	95%	7.314	111,2	4,2	13,59	15,47	21,12
<b>Ano 30</b>	7.706	95%	7.321	111,2	4,2	13,60	15,48	21,14
<b>Ano 31</b>	7.711	95%	7.325	111,2	4,2	13,60	15,49	21,15
<b>Ano 32</b>	7.717	95%	7.331	111,2	4,2	13,61	15,50	21,16
<b>Ano 33</b>	7.723	95%	7.337	111,2	4,2	13,62	15,51	21,17
<b>Ano 34</b>	7.729	95%	7.343	111,2	4,2	13,63	15,52	21,19
<b>Ano 35</b>	7.734	95%	7.347	111,2	4,2	13,63	15,52	21,20

Obs.:AT - Alta Temporada, corresponde a população urbana acrescida da população flutuante (quando houver); A Coleta Per Capita apresentada neste quadro corresponde ao valor do Consumo Per Capita sem incluir perdas, conforme consta no estudo de demanda, multiplicado pelo coeficiente de retorno de esgoto.

### 3.3.1.3 Distrito 3 – Mundaú

**Quadro 9: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Mundaú**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 00	3.455	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
Ano 01	3.453	8%	283	111,2	0,0	0,36	0,44	0,66
Ano 02	3.451	16%	565	111,2	0,0	0,73	0,87	1,31
Ano 03	3.449	25%	847	111,2	0,0	1,09	1,31	1,96
Ano 04	3.447	33%	1.128	111,2	0,0	1,45	1,74	2,61
Ano 05	3.445	41%	1.409	111,2	0,0	1,81	2,18	3,26
Ano 06	3.443	49%	1.690	111,2	0,0	2,18	2,61	3,92
Ano 07	3.442	57%	1.971	111,2	0,0	2,54	3,04	4,57
Ano 08	3.440	65%	2.252	111,2	0,0	2,90	3,48	5,22
Ano 09	3.439	74%	2.532	111,2	0,0	3,26	3,91	5,87
Ano 10	3.438	82%	2.813	111,2	0,0	3,62	4,34	6,52
Ano 11	3.437	90%	3.093	111,2	0,0	3,98	4,78	7,17
Ano 12	3.436	91%	3.117	111,2	0,0	4,01	4,81	7,22
Ano 13	3.435	91%	3.141	111,2	0,0	4,04	4,85	7,28
Ano 14	3.434	92%	3.164	111,2	0,0	4,07	4,89	7,33
Ano 15	3.434	93%	3.189	111,2	0,0	4,10	4,93	7,39
Ano 16	3.433	94%	3.212	111,2	0,0	4,13	4,96	7,44
Ano 17	3.433	94%	3.237	111,2	0,0	4,17	5,00	7,50
Ano 18	3.433	95%	3.261	111,2	0,0	4,20	5,04	7,55
Ano 19	3.433	95%	3.261	111,2	0,0	4,20	5,04	7,55
Ano 20	3.433	95%	3.261	111,2	0,0	4,20	5,04	7,55
Ano 21	3.433	95%	3.261	111,2	0,0	4,20	5,04	7,55
Ano 22	3.433	95%	3.261	111,2	0,0	4,20	5,04	7,55
Ano 23	3.434	95%	3.262	111,2	0,0	4,20	5,04	7,56
Ano 24	3.434	95%	3.262	111,2	0,0	4,20	5,04	7,56
Ano 25	3.435	95%	3.263	111,2	0,0	4,20	5,04	7,56
Ano 26	3.435	95%	3.263	111,2	0,0	4,20	5,04	7,56
Ano 27	3.436	95%	3.264	111,2	0,0	4,20	5,04	7,56
Ano 28	3.437	95%	3.265	111,2	0,0	4,20	5,04	7,56
Ano 29	3.438	95%	3.266	111,2	0,0	4,20	5,04	7,57
Ano 30	3.439	95%	3.267	111,2	0,0	4,20	5,05	7,57
Ano 31	3.441	95%	3.269	111,2	0,0	4,21	5,05	7,57
Ano 32	3.442	95%	3.270	111,2	0,0	4,21	5,05	7,58
Ano 33	3.443	95%	3.271	111,2	0,0	4,21	5,05	7,58
Ano 34	3.445	95%	3.273	111,2	0,0	4,21	5,05	7,58
Ano 35	3.447	95%	3.275	111,2	0,0	4,22	5,06	7,59

População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)

Obs.: AT - Alta Temporada, corresponde a população urbana acrescida da população flutuante (quando houver); A Coleta Per Capita apresentada neste quadro corresponde ao valor do Consumo Per Capita sem incluir perdas, conforme consta no estudo de demanda, multiplicado pelo coeficiente de retorno de esgoto.

### 3.3.2 Ações Previstas

Para o atendimento do índice de cobertura proposto nos quadros de demanda apresentados no item anterior, identificou-se a necessidade das ações propostas a seguir. A alocação temporal dos investimentos pode ser apreciada no item Cronograma de Implantação das Obras. As unidades previstas foram concebidas considerando a vazão média de projeto.

#### 3.3.2.1 Distrito 1 – Canaan

#### B.4 Unidades de Tratamento Individual

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. Foi avaliada a possibilidade de implantação de um sistema completo de coleta e tratamento, porém, devido a pequena população, o sistema não se viabiliza.

#### 3.3.2.2 Distrito 2 – Flecheiras

#### B.1 Estações Elevatórias

##### B.1.1 Manutenção de EEE Existentes

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto Existentes distribuídas ao longo do tempo. As elevatórias consideradas são listadas no quadro abaixo.

**Quadro 10: Elevatórias Existentes de Flecheiras**

UNIDADES EXISTENTES	POTÊNCIA (CV)
EEE 01	15,0
EEE 02	2,0
EEE ETE	7,5

##### B.1.2 Implantação da EEE 03 - Q = 3 L/s – P = 5 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

##### B.1.3 Manutenção de 3 EEE Novas

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto distribuídas ao longo do tempo.

#### B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

### **B.2.1 LR EEE 03 - DN 100 - L = 1.500 m**

Implantação da linha de recalque, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

## **B.3 Redes Coletoras e Ligações**

### **B.3.1 Ampliação da Rede**

Ampliação do sistema de coleta, prevendo a implantação de novas redes a fim de agregar novos consumidores ao sistema.

### **B.3.2 Substituição de Rede**

Reforma do sistema de coleta, prevendo a substituição dos trechos avariados, de idade avançada ou executados em material inadequado. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de rede existente no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

Ainda, inclui-se aqui, quando houver, a substituição das redes coletoras existentes que forem condominiais, ou executadas em Cimento Amianto e Manilha de Barro, a serem substituídas até o Ano 5.

### **B.3.3 Novas Ligações de Esgoto**

Execução de novas ligações de esgoto, visando agregar ao sistema os novos consumidores provenientes das áreas de expansão.

Execução gratuita das ligações intradomiciliares dos imóveis cadastrados como padrão básico.

### **B.3.4 Substituição de Ligações**

Substituição e conserto das ligações de esgoto com defeito. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de ligações existentes no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

É incluso aqui ainda a substituição das ligações de esgoto condominiais existentes.

## **B.4 Estações de Tratamento de Esgoto**

### **B.4.1 Manutenção ETE**

Verba para manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto existente distribuída ao longo do tempo.

### **B.4.2 Implantação de ETE Compacta**

Execução de nova unidade compacta a fim de aumentar em a capacidade de tratamento médio da estação. A nova unidade deverá atentar às legislações pertinentes, de forma que o efluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos pela Resolução Estadual Coema Nº 02 de 02/02/2017.

### **B.4.3 Manutenção da ETE Compacta**

Verba para manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto Compacta nova distribuída ao longo do tempo.

## **B.5 Desapropriação**

### **B.5.1 Desapropriação para Implantação das Unidades do SES**

Área necessária para implantação das novas elevatórias de esgoto que deverá ser desapropriada para execução destas.

## **B.6 Planos, Projetos e Estudos**

### **B.6.1 Projetos**

Para a execução das novas obras, está prevista a elaboração de projetos no ano anterior a implantação desta. O custo do projeto é calculado como um percentual sobre o valor orçado da obra, sendo considerados os itens de Estações Elevatórias, Linhas de Recalque e Emissários Finais, Ampliações da Rede Coletora e Estações de Tratamento de Esgoto.

### **3.3.2.3 Distrito 3 – Mundaú**

#### **B.4 Unidades de Tratamento Individual**

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. Foi avaliada a possibilidade de implantação de um sistema completo de coleta e tratamento, porém, devido a pequena população, o sistema não se viabiliza.

### **3.3.3 Resumo SES Distritos**

Nos itens a seguir, são apresentados os dados resumidos para o Projeto Conceitual do SES de cada um dos distritos.

#### **3.3.3.1 Distrito 1 – Canaan**

##### **B.1 Unidades de Tratamento Individual**

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. A quantidade de unidades previstas para este distrito é apresentada no Quadro a seguir.

**Quadro 11: Quadro Resumo das Unidades de Tratamento Individual**

Unidades de Tratamento Individual Instaladas (und.)	
Ano 1 ao 35	1.219

#### **3.3.3.2 Distrito 2 – Flecheiras**

##### **B.1 Estações Elevatórias**

São consideradas três bacias de esgotamento no município, sendo duas elevatórias existentes e uma nova. As novas elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro 3 a seguir.

**Quadro 12: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação da EEE 03 - Q = 3 L/s	5,00

## B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

Para transporte do esgoto entre os diferentes pontos do sistema são considerados os interceptores, emissários e linhas de recalque listados no Quadro 4 a seguir.

**Quadro 13: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação da LR da EEE 03 - DN 100	1.500,00

## B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 12.567 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 4.140 m e a substituição de 1.114 m (já incluso substituição de rede condominial, manilha de barro e cimento amianto, se houver). Ao final de plano, é esperado que o sistema possua um total de 16.707 m de rede implantada com 95% de cobertura. O quantitativo proposto é previsto para os diferentes diâmetros e sua distribuição pode ser apreciada no cronograma.

No que tange o incremento de novas ligações, é previsto um total de 878 unidades, onde 543 são de ligações sem intradomiciliar e 335 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (37,89%). O cálculo do custo médio que é utilizado no orçamento foi realizado por meio da média ponderada entre as ligações com e sem intradomiciliar e é apresentado no quadro a seguir.

**Quadro 14: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	543	886,63
Com Intradomiciliar	335	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>878</b>	<b>1.489,49</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 90 ligações de esgoto. A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

## B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada uma ETE existente com vazão de média de 12 l/s. A ampliação prevista é de 2 L/s e está prevista para ser executada em etapa única.

## B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento de esgoto é prevista a necessidade de desapropriação de uma área total de 400 m<sup>2</sup>. Estas áreas são apresentadas no Quadro 6 a seguir.

**Quadro 15: Quadro Desapropriação Áreas SES**

Nome	Descrição	Desapropriação		
		Área Padrão (m <sup>2</sup> )	Quant. (unid.)	Área Total (m <sup>2</sup> )
<b>EEE-03</b>	5 cv	400	01	400
<b>Total</b>				<b>400</b>

## B.6 Planos, Projetos e Estudos

Para execução dos projetos, planos e estudos, está previsto um percentual de 2% em relação ao custo das novas unidades previstas.

### 3.3.3.3 Distrito 3 – Mundaú

#### B.1 Unidades de Tratamento Individual

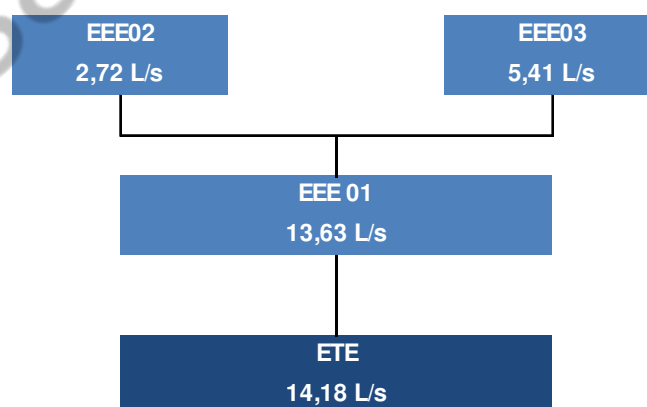
É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. A quantidade de unidades previstas para este distrito é apresentada no Quadro a seguir.

**Quadro 16: Quadro Resumo das Unidades de Tratamento Individual**

Unidades de Tratamento Individual Instaladas (und.)	
<b>Ano 1 ao 35</b>	1.570

### 3.3.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema para o distrito com SES coletivo (Flecheiras) é apresentado a seguir.



**Figura 2 - Fluxograma das Bacias**



### 3.4 Orçamento do Custo Global – CAPEX

Nos itens que seguem, são apresentados os custos estimados por área atendida.

#### 3.4.1 Área Urbana

**Quadro 17: Quadro com Custos Previstos – Trairi**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>3.332.028,96</b>
B.1.1	Ampliação e substituição da EEE 01 - Q = 38,66 L/s	cv	35,00	38.430,23	1.345.058,20
B.1.2	Implantação EEE 02 - Q = 6,58 L/s	cv	6,00	76.077,58	456.465,49
B.1.3	Implantação EEE 03 - Q = 18,74 L/s	cv	17,00	50.829,38	864.099,48
B.1.4	Manutenção de 3 EEE Novas	vb	1,00	666.405,79	666.405,79
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>1.107.172,60</b>
B.2.1	LR EEE 01 - DN 150	m	500,00	294,39	147.192,68
B.2.2	LR EEE 02 - DN 100	m	1.750,00	176,52	308.909,09
B.2.3	LR EEE 03 - DN 100	m	2.250,00	176,52	397.168,83
B.2.4	Emissário DN 200	m	600,00	423,17	253.902,00
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>25.086.875,59</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	43.765,00		13.849.886,71
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	37.199,00	294,39	10.950.841,26
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	5.690,00	423,17	2.407.840,27
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	876,00	560,74	491.205,18
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.2	Substituição de Rede	m	2.887,00		913.762,14
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	2.453,00	294,39	722.127,30
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	376,00	423,17	159.112,12
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	58,00	560,74	32.522,72
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	6.703,00	1.485,59	9.957.937,12
B.3.4	Substituição de Ligações	und	412,00	886,63	365.289,62
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>10.136.515,63</b>
B.4.1	Ampliação ETE - Lagoas com Polimento (Falcultativa/Maturação) - 22 L/s	L/s	22,00	224.410,38	4.937.028,28
B.4.2	Reforma ETE - Lagoa 16,7 L/s	L/s	16,70	48.236,36	1.982.615,14

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4.3	Manutenção ETE	vb	1,00	3.216.872,21	3.216.872,21
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>444.844,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	21.200,00	20,98	444.844,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>568.512,08</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	568.512,08	568.512,08
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>40.675.948,86</b>

### 3.4.2 Distrito 1 – Canaan

**Quadro 18: Quadro com Custos Previstos – Distrito Canaan**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>6.056.290,21</b>
B.4.1	Sistema de Tratamento Individual (Fossa, Filtro e Sumidouro)	und	1.219,00	4.968,24	6.056.290,21
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>6.056.290,21</b>

### 3.4.3 Distrito 2 – Flecheiras

**Quadro 19: Quadro com Custos Previstos – Distrito Flecheiras**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>899.388,48</b>
B.1.1	Manutenção de EEE Existentes	vb.	1,00	389.121,06	389.121,06
B.1.2	Implantação da EEE 03 - Q = 3 L/s	cv	5,00	81.642,79	408.213,93
B.1.3	Manutenção de EEE Nova	vb.	1,00	102.053,48	102.053,48
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>264.779,22</b>
B.2.1	Implantação da LR da EEE 03 - DN 100	m	1.500,00	176,52	264.779,22
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>2.938.131,74</b>

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3.1	Ampliação da Rede	m	4.140,00		1.221.717,48
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	4.117,00	294,39	1.211.984,56
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	23,00	423,17	9.732,92
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	0,00	560,74	-
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.2	Substituição de Rede	m	1.114,00		328.846,79
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	1.107,00	294,39	325.884,60
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	7,00	423,17	2.962,19
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	0,00	560,74	-
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	878,00	1.489,49	1.307.771,19
B.3.4	Substituição de Ligações	und	90,00	886,63	79.796,28
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>2.211.555,91</b>
B.4.1	Manutenção ETE	vb	1,00	817.081,69	817.081,69
B.4.2	Implantação de ETE Compacta	l/s	2,00	557.789,69	1.115.579,38
B.4.3	Manutenção da ETE Compacta	vb	1,00	278.894,85	278.894,85
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>78.292,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	400,00	195,73	78.292,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>91.948,82</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	91.948,82	91.948,82
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>6.484.096,16</b>

### 3.4.4 Distrito 3 – Mundaú

**Quadro 20: Quadro com Custos Previstos – Distrito Mundaú**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>7.800.144,08</b>
B.4.1	Sistema de Tratamento Individual (Fossa, Filtro e Sumidouro)	und	1.570,00	4.968,24	7.800.144,08
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>7.800.144,08</b>

### **3.5 Cronograma de Implantação das Obras**

Os cronogramas de execução das obras do SES são apresentados em anexo a este relatório.

Versão para Licitação

### 3.6 Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX

No quadro a seguir são apresentados os custos de totais de operação e manutenção (OPEX) para a sede e os distritos.

**Quadro 21:Quadro com Custos Previstos – Sede Trairi e Distritos**

Ano	Vol Esgoto + Infiltração <i>m³/ano</i>	Pessoal Próprio <i>R\$/ano</i>	Energia Elétrica <i>R\$/ano</i>	Produtos Químicos <i>R\$/ano</i>	Outros Gastos <i>R\$/ano</i>	Total <i>R\$/ano</i>
<b>Atual</b>	<b>99.091</b>	<b>124.973</b>	<b>24.795</b>	<b>4.901</b>	<b>113.262</b>	<b>267.930</b>
Ano 01	114.274	142.582	28.594	2.410	312.759	486.344
Ano 02	144.931	191.060	36.265	3.056	325.678	556.060
Ano 03	189.774	267.839	47.486	4.002	408.707	728.034
Ano 04	235.265	345.914	58.869	2.816	534.601	942.200
Ano 05	281.317	425.105	70.392	3.367	724.483	1.223.348
Ano 06	327.862	505.282	82.039	3.924	1.028.868	1.620.112
Ano 07	374.873	586.389	93.802	4.487	1.121.476	1.806.154
Ano 08	422.226	668.176	105.651	5.054	1.216.161	1.995.041
Ano 09	469.888	750.581	117.577	5.624	1.312.801	2.186.583
Ano 10	517.829	833.543	129.573	6.198	1.411.343	2.380.657
Ano 11	565.958	916.878	141.616	7.588	1.511.697	2.577.778
Ano 12	601.909	987.007	150.612	8.070	1.601.404	2.747.093
Ano 13	623.914	1.029.312	156.118	8.365	1.641.584	2.835.378
Ano 14	631.062	1.041.978	157.906	8.461	1.654.823	2.863.168
Ano 15	637.899	1.054.020	159.617	8.553	1.667.417	2.889.607
Ano 16	644.489	1.065.572	161.266	8.641	1.679.726	2.915.205
Ano 17	650.739	1.076.446	162.830	8.725	1.691.261	2.939.262
Ano 18	656.648	1.086.640	164.309	8.804	1.702.260	2.962.012
Ano 19	661.509	1.096.336	165.525	8.869	1.712.728	2.983.458
Ano 20	663.978	1.101.263	166.143	8.902	1.717.193	2.993.501
Ano 21	663.640	1.100.588	166.058	8.898	1.716.581	2.992.126
Ano 22	662.943	1.099.199	165.884	8.889	1.715.322	2.989.293
Ano 23	661.953	1.097.223	165.636	8.875	1.713.531	2.985.266
Ano 24	660.654	1.094.630	165.311	8.858	1.711.101	2.979.901
Ano 25	659.045	1.091.420	164.908	8.836	1.708.112	2.973.277
Ano 26	657.188	1.087.716	164.444	8.811	1.704.755	2.965.726
Ano 27	654.960	1.083.271	163.886	8.782	1.700.567	2.956.506
Ano 28	652.423	1.078.209	163.251	8.747	1.695.819	2.946.027
Ano 29	649.638	1.072.653	162.554	8.710	1.690.704	2.934.622
Ano 30	646.482	1.066.356	161.765	8.668	1.684.837	2.921.626
Ano 31	643.078	1.059.566	160.913	8.622	1.678.603	2.907.703
Ano 32	639.241	1.051.911	159.953	8.571	1.671.505	2.891.939
Ano 33	635.094	1.043.638	158.915	8.515	1.663.848	2.874.917
Ano 34	630.700	1.034.872	157.816	8.456	1.655.663	2.856.807
Ano 35	625.997	1.025.489	156.639	8.393	1.646.999	2.837.520

## **ANEXOS**

### **SES – Cronograma do SES Área Urbana**

Versão para Licitação

**BF CAPITAL**

[contato@bfcapital.com.br](mailto:contato@bfcapital.com.br)

[www.bfcapital.com.br](http://www.bfcapital.com.br)

Av. Brigadeiro Faria Lima, 3.355 | 17º andar

T +55-11-3737-8800

**AECOM**

[saneamento@aecom.com](mailto:saneamento@aecom.com)

[www.aecom.com](http://www.aecom.com)

Rua Tenente Negrão, 140 - 2º andar

Itaim Bibi, São Paulo, SP 04530-030, Brasil

T +55-11-3627-2077

**AZEVEDO SETTE**

[saneamentopara@azevedosette.com.br](mailto:saneamentopara@azevedosette.com.br)

[www.azevedosette.com.br](http://www.azevedosette.com.br)

Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 2.041

Torre E | 16º andar

T +55-11-4083-7600