

# PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do  
Sistema de Esgotamento  
Sanitário

Município de Eusébio/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

### Sumário

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.....	8
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 de Eusébio.....	8
3.2.1	Planilha de Demandas .....	9
3.2.2	Ações Previstas .....	10
3.2.3	Resumo SES Urbano .....	13
3.3	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	15
3.3.1	Área Urbana .....	15
3.4	Cronograma de Implantação das Obras .....	16
3.5	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	16
3.5.1	Área Urbana .....	16
	ANEXOS.....	18

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado “**PROJETO CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**” para o município de Eusébio-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;
- Estudos correlatos existentes sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário atual.
- Plano Municipal de Saneamento Básico.

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 subbacias 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 Eusébio, 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.

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 Eusébio constatou existir sistema público de esgotamento sanitário no município, devendo constar no Projeto Conceitual novas estruturas para prestação do serviço, com apresentação de soluções que visem universalizar o serviço. O índice de população urbana coberta com o sistema público de tratamento de esgoto é de 18%, com tratamento do esgoto coletado realizado na ETE Aquiraz, na cidade vizinha. O restante da população urbana utiliza outra forma de esgotamento sanitário.

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 AQUIRAZ	LAN + LFC + LMT

**Quadro 2 : Relação de EEE Existentes**

EEE	Tipologia
EEE 10 - EUSÉBIO	G + PS
EEE 09 - EUSÉBIO	G + PS
EEE IBIZA	G + D + PU
EEE 02 - EUSÉBIO	G + PU
EEE 03 - EUSÉBIO	G + PU
EEE 07 - EUSÉBIO	G + PU

**Quadro 3 : Extensão de Rede**

Rede Esgoto CAGECE (m)	
Ø150mm	16.916
Ø200mm	1.271
Ø250mm	396
Ø300mm	626
> Ø300mm	1.098
<b>Total</b>	<b>20.306</b>

### 2.1 Obras em Andamento

Para Eusébio, foi considerada a execução da obra “SES DE EUSEBIO – MELHORIAS”. Mais detalhes sobre a obra podem ser apreciados no documento ANEXO VIII - INVESTIMENTOS DO CONTRATANTE NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS NO PPI anexo ao Contrato.

### 3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

- Implantação de um sistema único;
- Reforma civil e manutenção eletromecânica em elevatórias e linhas de recalque existentes;
- 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 do projeto existente, foi identificado os quantitativos de EEE e Linhas de Recalque necessárias para a universalização do SES de Eusébio.

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 pela implantação de mais uma ETE composta conceitualmente por Unidade de Tratamento Anaeróbio (UASB) seguida de Unidade de Tratamento Aeróbio (Decantador Secundário), melhorias na ETE existente e com implantação de ETL nas duas unidades de tratamento de esgoto.

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

Importante destacar que as contribuições da população flutuante (quando considerada, de acordo com o estudo de demanda do município) foi somada à população residente da sede do município, cabendo aos projetos em etapa posterior (ou seja, em nível básico e executivo) estudar e definir com maior precisão sua distribuição nos distritos / localidades.

#### 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 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 4 : Metas do Contrato de Programa Vigentes**

2025	2040	2049
24,3%	100,0%	100,0%

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 subbacias 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 de Eusébio

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

**Quadro 5: Projeção das Demandas de Esgotamento**

	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	60.536	18%	10.781	111,2	6,5	20,37	23,15	31,47
Ano 01	63.212	24%	15.406	111,2	6,5	26,32	30,29	42,19
Ano 02	65.896	31%	20.385	111,2	14,1	40,33	45,57	61,31
Ano 03	68.585	37%	25.718	111,2	21,7	54,78	61,40	81,26
Ano 04	71.275	44%	31.404	111,2	29,3	69,69	77,78	102,03
Ano 05	73.966	51%	37.444	111,2	36,9	85,06	94,70	123,61
Ano 06	72.696	57%	41.572	111,2	44,5	97,97	108,67	140,77
Ano 07	71.376	64%	45.502	111,2	52,1	110,62	122,33	157,47
Ano 08	70.007	70%	49.223	111,2	59,6	123,00	135,67	173,68
Ano 09	68.591	77%	52.729	111,2	67,2	135,10	148,68	189,40
Ano 10	67.128	83%	56.010	111,2	74,8	146,92	161,34	204,59
Ano 11	67.350	90%	60.615	111,2	82,4	160,44	176,04	222,85
Ano 12	67.545	91%	61.273	111,2	90,0	168,88	184,65	231,97
Ano 13	67.715	91%	61.911	111,2	90,7	170,41	186,35	234,16
Ano 14	67.858	92%	62.526	111,2	91,4	171,92	188,02	236,30
Ano 15	67.976	93%	63.121	111,2	92,2	173,40	189,65	238,39
Ano 16	68.067	94%	63.691	111,2	92,9	174,85	191,24	240,43
Ano 17	68.134	94%	64.241	111,2	93,6	176,27	192,81	242,42
Ano 18	68.176	95%	64.767	111,2	94,3	177,66	194,33	244,35
Ano 19	68.193	95%	64.783	111,2	95,0	178,40	195,07	245,10
Ano 20	68.187	95%	64.778	111,2	95,0	178,39	195,07	245,09
Ano 21	68.157	95%	64.749	111,2	95,0	178,35	195,02	245,02
Ano 22	68.104	95%	64.699	111,2	95,0	178,29	194,94	244,91
Ano 23	68.028	95%	64.627	111,2	95,0	178,20	194,83	244,74
Ano 24	67.928	95%	64.532	111,2	95,0	178,07	194,69	244,52
Ano 25	67.805	95%	64.415	111,2	95,0	177,92	194,51	244,25
Ano 26	67.658	95%	64.275	111,2	95,0	177,74	194,29	243,92
Ano 27	67.488	95%	64.114	111,2	95,0	177,54	194,04	243,55

	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 28</b>	67.294	95%	63.929	111,2	95,0	177,30	193,75	243,12
<b>Ano 29</b>	67.075	95%	63.721	111,2	95,0	177,03	193,43	242,64
<b>Ano 30</b>	66.832	95%	63.490	111,2	95,0	176,73	193,08	242,10
<b>Ano 31</b>	66.565	95%	63.237	111,2	95,0	176,41	192,69	241,52
<b>Ano 32</b>	66.237	95%	62.925	111,2	95,0	176,01	192,20	240,80
<b>Ano 33</b>	65.912	95%	62.616	111,2	95,0	175,61	191,73	240,08
<b>Ano 34</b>	65.562	95%	62.284	111,2	95,0	175,18	191,21	239,31
<b>Ano 35</b>	65.187	95%	61.928	111,2	95,0	174,72	190,66	238,49

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

As ações previstas foram elaboradas com base em anteprojeto existente para o SES de Eusébio, desenvolvido pela CAGECE. Devido a grande quantidade de elevatórias e linhas de recalque necessárias para o sistema, os quantitativos foram agrupados em itens com valores médios. Das estruturas existentes, é prevista a permanência de quatro elevatórias, sendo uma reformada e a substituição da ETE por uma nova.

As unidades previstas foram concebidas considerando a vazão média de projeto. As ações necessárias a serem executadas conforme cronograma em anexo a este relatório são:

#### B.1 Estações Elevatórias

##### B.1.1 Reforma da antiga EEE 07 (Rua Irmã Ambrosina) - $Q = 8,07 \text{ L/s}$

Reforma da estação elevatória de esgoto para elevação do efluente coletado denominada anteriormente ao anteprojeto como EEE07 e localizada na Rua Irmã Ambrosina, com instalação, caso necessário, de dois GMB (1 operando + 1 reserva), quadros elétricos, implantação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

##### B.1.2 Implantação de 40 EEE - $Q_{\text{méd}} = 28 \text{ L/s}$ - $P=15 \text{ cv}$

Implantação de 40 novas elevatórias para elevação de esgoto, conforme projeto conceitual da CAGECE, com vazão média de  $28 \text{ L/s}$  e potência média de  $15 \text{ cv}$

##### B.1.3 Implantação de 2 EEE - $Q_{\text{méd}} = 232 \text{ L/s}$ - $P=150 \text{ cv}$

Implantação de 2 novas elevatórias para elevação de esgoto, conforme projeto conceitual da CAGECE, com vazão média de  $232 \text{ L/s}$  e potência média de  $150 \text{ cv}$

##### B.1.4 Implantação de 1 EEE - $Q_{\text{méd}} = 577 \text{ L/s}$ - $P=250 \text{ cv}$

Implantação de 1 nova elevatória para elevação de esgoto, conforme projeto conceitual da CAGECE, com vazão de  $577 \text{ L/s}$  e potência de  $250 \text{ cv}$

##### B.1.5 Manutenção das 40 EEE Projetadas

Verba para manutenção das elevatórias previstas em B.1.2 e distribuída ao longo do tempo.

#### B.1.6 Manutenção das 2 EEE Projetadas

Verba para manutenção das elevatórias previstas em B.1.3 e distribuída ao longo do tempo.

#### B.1.7 Manutenção da 1 EEE Projetada

Verba para manutenção das elevatórias previstas em B.1.4 e distribuída ao longo do tempo.

#### B.1.8 Manutenção das EEE Existentes

Verba para manutenção das EEE existentes e que permanecerão no sistema distribuída ao longo do tempo.

**Quadro 6 : Elevatórias existentes**

Elevatórias em Execução	Potência (cv)
EEE 07	5,00
EEE 31	3,00
EEE 27	15,00
EEE 39	45,00

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

#### B.2.1 Implantação de 40 LR - DN médio 200 - Lmédio=1300 m

Implantação de 40 linhas de recalque com comprimento médio de 1300 metros e diâmetro nominal médio de 200 mm em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, totalizando 52.000 m, que será responsável por transportar o efluente das elevatórias projetadas em B.1.2. Linhas de recalque existentes que estiverem sendo substituídas deverão ser desativada e preenchida.

#### B.2.2 Implantação de 2 LR - DN médio 500 - Lméd=1073 m

Implantação de 2 linhas de recalque com comprimento médio de 1073 metros e diâmetro nominal médio de 500 mm em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, totalizando 2.146 m, que será responsável por transportar o efluente das elevatórias projetadas em B.1.3. Linhas de recalque existentes que estiverem sendo substituídas deverão ser desativada e preenchida.

#### B.2.3 Implantação de 1 LR - DN 700 - L=8725 m

Implantação de 1 linhas de recalque com comprimento de 8.725 metros e diâmetro nominal de 700 mm em PVC DEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>, que será responsável por transportar o efluente da elevatória projetada em B.1.4.

### 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, se houver.

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

### **B.4.1 Implantação ETE Convencional**

Atualmente, o esgoto coletado em Eusébio é tratado na ETE Aquiraz, visto que o volume tratado é pequeno (30 L/s). Com a universalização do sistema de esgoto em Eusébio, foi planejada a implantação da ETE para Eusébio nas proximidades da mesma área da ETE de Aquiraz.

Implantação de estação de tratamento de esgoto convencional, para vazão de 200 L/s (vazão média), a fim de realizar o tratamento do esgoto coletado e atender às legislações pertinentes, garantindo que o fluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos por lei.

Cada estação de tratamento será composta das unidades: Caixa de Entrada com grade para retenção de sólidos, calha *parshall* de medição de vazão, unidade de tratamento anaeróbio (UASB), unidade de tratamento aeróbio – Decantador Secundário dotado de Aeradores, unidades elevatórias de esgoto. A qualidade do efluente e o ponto de lançamento do efluente tratado atenderão à Licença Ambiental específica, sendo considerado aqui o corpo receptor classificado como Classe 2.

A implantação da nova estação de tratamento de esgoto de 200 L/s será dividida em duas fases de 100 L/s, a fim de distribuir os custos de investimento temporalmente e criar estruturas com tamanhos compatíveis com a demanda necessária.

### **B.4.2 Manutenção da ETE**

Verba para manutenção da ETE distribuída ao longo do tempo. Visando a continuidade de operação da ETE, foi previsto no CAPEX um valor para a manutenção ao longo do prazo de Projeto. Como a ETE será nova, foi previsto um custo de manutenção equivalente a 25% do valor de uma ETE nova correspondente. A manutenção consiste em manter os equipamentos e estruturas.

### **B.4.3 Desativação da ETE Aquiraz Lagoa (módulo 1)**

Verba para desativação do primeiro módulo da ETE Aquiraz. A verba é prevista para o aterramento e recuperação das áreas das unidades que são lagoas. A desativação das unidades deverá ocorrer de comum acordo com a CAGECE.

#### B.4.4 Desativação da ETE Aquiraz Lagoa (módulo 2)

Verba para desativação do segundo módulo da ETE Aquiraz. A verba é prevista para o aterramento e recuperação das áreas das unidades que são lagoas. A desativação das unidades deverá ocorrer de comum acordo com a CAGECE.

### B.5 Desapropriação

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

Área necessária para implantação das novas unidades e 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 à implantação desta. Para execução dos projetos, planos e estudos, está previsto um investimento equivalente a 2% do custo das novas unidades previstas, 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

Nos itens a seguir, são apresentados os dados resumidos para o Projeto Conceitual do SES Urbano de Eusébio, divididos por itens.

#### B.1 Estações Elevatórias

Está prevista a reforma de uma estação elevatória de esgoto e a implantação de quarenta três novas elevatórias. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro a seguir.

**Quadro 7: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência por Unidade (cv)
Reforma da antiga EEE 07 (Rua Irmã Ambrosina) - Q = 8,07 L/s	5,00
Implantação de 40 EEE - Q = 28 L/s (40x)	15,00
Implantação de 2 EEE - Q = 232 L/s (2x)	150,00
Implantação de 1 EEE - Q = 577 L/s (1x)	250,00

#### 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 a seguir.

**Quadro 8: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

<b>Linha de Recalque, Interceptores e Emissários</b>	<b>Extensão Total (m)</b>
<b>Implantação de 40 LR - DN médio 200 - Lmédio=1300 m</b>	52.000,00
<b>Implantação de 2 LR - DN médio 500 - Lméd=1073 m</b>	2.146,00
<b>Implantação de 1 LR - DN 700 - L=8725 m</b>	8.725,00

### B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 25.986 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 354.095 m e a substituição de 21.999 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 380.081 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 29.164 unidades, onde 23.402 são de ligações sem intradomiciliar e 5.762 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (19,75%). 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 9: Custo Unitário das Novas Ligações**

<b>Novas Ligações</b>	<b>Quantidade (Un.)</b>	<b>Custo unitário (R\$/Lig.)</b>
Sem Intradomiciliar	23.402	886,63
Com Intradomiciliar	5.762	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>29.164</b>	<b>1.198,80</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 1.780 ligações de esgoto (considerando ligações condominiais, se houver). A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

### B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a implantação de uma ETE Convencional de 200 L/s, sendo implantado tratamento de 100 L/s no Ano 02 e 100 L/s no Ano 05.

### B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de abastecimento de água é prevista a necessidade de desapropriação de uma área total de 21.500 m<sup>2</sup>, conforme Quadro a seguir. Esta área é

considerada para a implantação das novas elevatórias. A área padrão adotada foi com base no anteprojeto existente.

**Quadro 10: Quadro Desapropriação Áreas SES**

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m²)	Quant. (unid.)	Área Total (m²)
EEE	500	43	21.500

## 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 Orçamento do Custo Global – CAPEX

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

### 3.3.1 Área Urbana

**Quadro 11: Quadro com Custos Previstos**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>54.800.144,37</b>
B.1.1	Reforma da antiga EEE 07 (Rua Irmã Ambrosina) - Q = 8,07 L/s	cv	5,00	40.821,39	204.106,97
B.1.2	Implantação de 40 EEE - Q = 28 L/s (40x)	cv	15,00	53.353,58	32.012.148,80
B.1.3	Implantação de 2 EEE - Q = 232 L/s (2x)	cv	150,00	21.874,42	6.562.326,50
B.1.4	Implantação de 1 EEE - Q = 577 L/s (1x)	cv	250,00	17.948,61	4.487.151,80
B.1.5	Manutenção das 40 EEE Projetadas	vb.	1,00	8.003.037,20	8.003.037,20
B.1.6	Manutenção das 2 EEE Projetadas	vb.	1,00	1.640.581,63	1.640.581,63
B.1.7	Manutenção da 1 EEE Projetada	vb.	1,00	1.121.787,95	1.121.787,95
B.1.8	Manutenção das EEE Existentes	vb.	1,00	769.003,53	769.003,53
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>42.819.405,49</b>
B.2.1	Implantação de 40 LR - DN médio 200 - Lmédio=1300 m		52.000,00	423,17	22.004.867,13
B.2.2	Implantação de 2 LR - DN médio 500 - Lméd=1073 m		2.146,00	1.344,25	2.884.770,85
B.2.3	Implantação de 1 LR - DN 700 - L=8725 m		8.725,00	2.054,99	17.929.767,51
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>160.779.108,80</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	354.095,00		116.971.280,85
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	320.881,00	294,39	94.462.670,88
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	12.603,00	423,17	5.333.218,09
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	4.980,00	560,74	2.792.467,82
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	4.775,00	705,73	3.369.863,92



B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	10.856,00	1.014,47	11.013.060,14
B.3.2	Substituição de Rede	m	21.999,00		7.267.816,37
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	19.934,00	294,39	5.868.277,90
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	783,00	423,17	331.342,52
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	310,00	560,74	173.828,32
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	297,00	705,73	209.602,01
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	675,00	1.014,47	684.765,62
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	29.164,00	1.198,80	34.961.810,18
B.3.4	Substituição de Ligações	und	1.780,00	886,63	1.578.201,40
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>39.273.067,48</b>
B.4.1	Implantação ETE Convencional	L/s	200,00	147.986,53	29.597.305,82
B.4.2	Manutenção da ETE	vb.	1,00	7.399.326,46	7.399.326,46
B.4.3	Desativação da ETE Aquiraz Lagoa (módulo 1)	vb.	1,00	1.138.217,60	1.138.217,60
B.4.4	Desativação da ETE Aquiraz Lagoa (módulo 2)	vb.	1,00	1.138.217,60	1.138.217,60
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>4.832.555,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	21.500,00	224,77	4.832.555,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>5.077.277,96</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	5.077.277,96	5.077.277,96
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>307.581.559,10</b>

### 3.4 Cronograma de Implantação das Obras

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

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

#### 3.5.1 Área Urbana



**Quadro 12: Quadro com Custos Previstos**

<b>Ano</b>	<b>Vol Esgoto + Infiltração <i>m³/ano</i></b>	<b>Pessoal Próprio <i>R\$/ano</i></b>	<b>Energia Elétrica <i>R\$/ano</i></b>	<b>Produtos Químicos <i>R\$/ano</i></b>	<b>Outros Gastos <i>R\$/ano</i></b>	<b>Total <i>R\$/ano</i></b>
<b>Atual</b>	<b>290.612</b>	<b>298.346</b>	<b>78.933</b>	<b>0</b>	<b>270.388</b>	<b>647.666</b>
Ano 01	371.051	394.388	100.781	0	578.706	1.073.875
Ano 02	608.167	620.318	165.184	0	697.301	1.482.803
Ano 03	891.444	901.363	242.125	44.572	952.009	2.140.069
Ano 04	1.177.825	1.186.115	319.908	58.891	1.250.276	2.815.191
Ano 05	1.467.054	1.474.267	398.466	73.353	1.511.425	3.457.510
Ano 06	1.758.820	1.765.448	477.712	87.941	1.775.319	4.106.421
Ano 07	2.052.814	2.059.289	557.563	102.641	2.041.623	4.761.116
Ano 08	2.348.774	2.355.478	637.949	117.439	2.310.057	5.420.923
Ano 09	2.646.394	2.653.649	718.786	132.320	2.580.286	6.085.040
Ano 10	2.945.361	2.953.428	799.988	147.268	2.962.521	6.863.204
Ano 11	3.245.317	3.254.387	881.459	162.266	3.124.728	7.422.840
Ano 12	3.528.662	3.535.513	958.418	176.433	3.379.510	8.049.874
Ano 13	3.671.030	3.700.116	997.086	183.551	3.528.688	8.409.442
Ano 14	3.709.936	3.741.189	1.007.653	185.497	3.565.912	8.500.250
Ano 15	3.747.548	3.780.716	1.017.869	187.377	3.601.735	8.587.698
Ano 16	3.783.868	3.818.702	1.027.734	189.193	3.636.161	8.671.791
Ano 17	3.818.845	3.855.083	1.037.234	190.942	3.669.133	8.752.392
Ano 18	3.852.527	3.889.919	1.046.383	192.626	3.700.704	8.829.632
Ano 19	3.884.918	3.923.213	1.055.180	194.246	3.730.878	8.903.517
Ano 20	3.898.992	3.940.016	1.059.003	194.950	3.856.656	9.050.625
Ano 21	3.897.711	3.938.487	1.058.655	194.886	3.744.721	8.936.748
Ano 22	3.894.633	3.934.811	1.057.819	194.732	3.741.390	8.928.751
Ano 23	3.890.393	3.929.749	1.056.667	194.520	3.736.802	8.917.738
Ano 24	3.884.705	3.922.958	1.055.123	194.235	3.730.647	8.902.964
Ano 25	3.877.777	3.914.686	1.053.241	193.889	3.723.150	8.884.966
Ano 26	3.869.504	3.904.809	1.050.994	193.475	3.714.199	8.863.476
Ano 27	3.859.887	3.893.326	1.048.382	192.994	3.703.792	8.838.494
Ano 28	3.849.029	3.880.362	1.045.433	192.451	3.692.043	8.810.289
Ano 29	3.836.620	3.865.546	1.042.062	191.831	3.678.615	8.778.054
Ano 30	3.822.867	3.849.125	1.038.327	191.143	3.774.282	8.852.876
Ano 31	3.807.873	3.831.222	1.034.254	190.394	3.647.508	8.703.378
Ano 32	3.789.362	3.809.121	1.029.226	189.468	3.627.478	8.655.294
Ano 33	3.771.059	3.787.268	1.024.255	188.553	3.607.672	8.607.748
Ano 34	3.751.204	3.763.562	1.018.862	187.560	3.586.188	8.556.173
Ano 35	3.730.109	3.738.375	1.013.133	186.505	3.563.361	8.501.374

## **ANEXOS**

### **SES – Cronograma do SES Urbano**

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