

# PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do  
Sistema de Esgotamento  
Sanitário

Município de Barbalha/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

## 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 .....	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 da Sede .....	8
3.2.1	Planilha de Demandas .....	9
3.2.2	Ações Previstas .....	10
3.2.3	Resumo SES Urbano .....	13
3.2.4	Fluxograma das Bacias .....	15
3.3	Atendimento do Distrito de Caldas.....	15
3.3.1	Planilha de Demandas .....	16
3.3.2	Ações Previstas .....	17
3.3.3	Resumo SES Urbano .....	18
3.3.4	Fluxograma das Bacias .....	20
3.4	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	20
3.4.1	Área Urbana Sede .....	20
3.4.2	Área Distrito Caldas .....	22
3.5	Cronograma de Implantação das Obras .....	23
3.6	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	23
	ANEXOS.....	25

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado “**PROJETO CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**” para o município de Barbalha-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 sub-bacias indicadas no Plano Municipal de Saneamento Básico 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 Barbalha, 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, 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 o município de Barbalha constatou que existe sistema de esgotamento sanitário, devendo constar do Projeto Conceitual novas estruturas para prestação do serviço, com apresentação de soluções que visem universalizar o serviço no prazo de 35 anos. Não foram encontrados estudos, planos ou projetos que contemplassem a expansão do esgotamento sanitário deste município.

Conforme PMSB e informações obtidas junto à CAGECE, a rede de esgotamento sanitário existente tem cobertura de aproximadamente 46% da população da zona urbana da sede de Barbalha (dezembro/2020), havendo cobrança pelo serviço. Existe cadastro da rede coletora de esgotos. Os esgotos coletados são encaminhados a uma estação de tratamento de esgotos, sendo o efluente tratado lançado no Rio Salamanca. O restante do esgoto produzido é tratado em fossas sépticas ou lançado em fossas rudimentares, valas, galerias de águas pluviais ou a céu aberto, em que a Prefeitura Municipal não dispõe de levantamento do número e tipo de soluções individuais da sede.

**Quadro 1 : Relação de ETE Existente**

ETE	Tipologia
ETE MALVINAS	LFC + LMT

**Quadro 2 : Relação de EEE Existentes**

EEE
EEE 01 - BARBALHA
EEE 03 - BARBALHA
EEE 02 - BARBALHA

**Quadro 3 : Extensão de Rede**

Rede Esgoto CAGECE (m)	
Ø150mm	41.499
Ø200mm	958
Ø250mm	0
Ø300mm	1.213
> Ø300mm	270
Total	43.939

### 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 de Barbalha são:

- Reforma civil e manutenção eletromecânica em elevatórias e linhas de recalque existentes;
- Manutenção nas estações de tratamento;
- Execução de redes coletoras convencionais para a desativação das redes condominiais até o ano 05;
- 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 Anaeróbio (UASB) seguida de Unidade de Tratamento Aeróbio (Decantador Secundário e Tanque de Aeração).

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 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 4 : Metas do Contrato de Programa Vigentes**

Distrito	2025	2040	2055
<b>Sede</b>	<b>62,5%</b>	<b>90,0%</b>	<b>90,0%</b>
<b>Caldas</b>	<b>50,0%</b>	<b>90,0%</b>	<b>90,0%</b>

Observa-se que as metas intermediárias deverão ser cumpridas. Deverá ser cumprida ainda a meta de universalização de no mínimo 95% até 2040 da cobertura dos 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.

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 da Sede

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



### 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 5 a seguir.

**Quadro 5 : Projeção das Demandas de Coleta de Esgoto**

	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>	41.724	46%	19.310	111,2	11,0	35,84	40,81	55,72
<b>Ano 01</b>	42.007	52%	21.705	111,2	12,2	40,18	45,77	62,53
<b>Ano 02</b>	42.278	57%	24.124	111,2	13,5	44,56	50,77	69,40
<b>Ano 03</b>	42.536	62%	26.564	111,2	14,8	48,96	55,80	76,31
<b>Ano 04</b>	42.781	66%	28.190	111,2	16,0	52,32	59,57	81,34
<b>Ano 05</b>	43.011	69%	29.823	111,2	17,3	55,68	63,36	86,39
<b>Ano 06</b>	43.226	73%	31.460	111,2	18,6	59,05	67,15	91,44
<b>Ano 07</b>	43.425	76%	33.101	111,2	19,8	62,42	70,95	96,51
<b>Ano 08</b>	43.610	80%	34.744	111,2	21,1	65,80	74,75	101,58
<b>Ano 09</b>	43.778	83%	36.385	111,2	22,3	69,18	78,54	106,64
<b>Ano 10</b>	43.931	87%	38.025	111,2	23,6	72,55	82,34	111,70
<b>Ano 11</b>	44.067	90%	39.660	111,2	24,9	75,92	86,13	116,75
<b>Ano 12</b>	44.187	91%	40.084	111,2	25,1	76,66	86,98	117,93
<b>Ano 13</b>	44.291	91%	40.495	111,2	25,3	77,39	87,81	119,08
<b>Ano 14</b>	44.379	92%	40.892	111,2	25,5	78,09	88,62	120,20
<b>Ano 15</b>	44.451	93%	41.276	111,2	25,7	78,79	89,41	121,28
<b>Ano 16</b>	44.507	94%	41.646	111,2	25,9	79,46	90,18	122,34
<b>Ano 17</b>	44.548	94%	42.002	111,2	26,1	80,12	90,93	123,36
<b>Ano 18</b>	44.573	95%	42.344	111,2	26,3	80,75	91,65	124,35
<b>Ano 19</b>	44.584	95%	42.355	111,2	26,3	80,77	91,67	124,38
<b>Ano 20</b>	44.580	95%	42.351	111,2	26,3	80,76	91,66	124,37
<b>Ano 21</b>	44.562	95%	42.334	111,2	26,3	80,74	91,64	124,33
<b>Ano 22</b>	44.529	95%	42.303	111,2	26,3	80,70	91,59	124,26
<b>Ano 23</b>	44.483	95%	42.259	111,2	26,3	80,64	91,52	124,15
<b>Ano 24</b>	44.422	95%	42.201	111,2	26,3	80,57	91,43	124,02
<b>Ano 25</b>	44.346	95%	42.129	111,2	26,3	80,48	91,32	123,85
<b>Ano 26</b>	44.256	95%	42.043	111,2	26,3	80,37	91,19	123,65
<b>Ano 27</b>	44.152	95%	41.944	111,2	26,3	80,24	91,03	123,42
<b>Ano 28</b>	44.033	95%	41.831	111,2	26,3	80,09	90,86	123,16
<b>Ano 29</b>	43.899	95%	41.704	111,2	26,3	79,93	90,66	122,87
<b>Ano 30</b>	43.750	95%	41.563	111,2	26,3	79,75	90,45	122,54
<b>Ano 31</b>	43.586	95%	41.407	111,2	26,3	79,55	90,21	122,18

	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 32</b>	43.385	95%	41.216	111,2	26,3	79,30	89,91	121,74
<b>Ano 33</b>	43.185	95%	41.026	111,2	26,3	79,06	89,62	121,30
<b>Ano 34</b>	42.971	95%	40.822	111,2	26,3	78,79	89,30	120,83
<b>Ano 35</b>	42.741	95%	40.604	111,2	26,3	78,51	88,97	120,32

*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 5, 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 Implantação da Nova EEE 01 Q = 15 L/s - P = 10 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 Reforma da EEE 02 Q = 20 L/s - P = 20 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, caso necessário, de dois GMB (1 operando + 1 reserva), quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

##### B.1.3 Implantação da Nova EEE 03 Q = 3 L/s - P = 3 cv

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

##### B.1.4 Reforma da EEE 04 Q = 3,6 L/s - P = 10 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, caso necessário, de dois GMB (1 operando + 1 reserva), quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

##### B.1.5 Implantação da Nova EEE 05 Q = 14 L/s - P = 15 cv

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

##### B.1.6 Implantação da EEE 06 Q = 38 L/s - P = 48 cv

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

##### B.1.7 Implantação da EEE 07 Q = 14 L/s - P = 14 cv

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

**B.1.8 Implantação da EEE 08  $Q = 11 \text{ L/s}$  -  $P = 9 \text{ cv}$**

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

**B.1.9 Implantação da EEE 09  $Q = 8 \text{ L/s}$  -  $P = 9 \text{ cv}$**

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

**B.1.10 Implantação da EEE 10  $Q = 4 \text{ L/s}$  -  $P = 1 \text{ cv}$**

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

**B.1.11 Manutenção EEE Existentes**

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

**B.1.12 Manutenção 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 Implantação - LR EEE 01 - DN 150 -  $L = 200 \text{ m}$**

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

**B.2.2 Implantação - LR EEE 03 - DN 100 -  $L = 1550 \text{ m}$**

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

**B.2.3 Implantação - LR EEE 05 - DN 150 -  $L = 3500 \text{ m}$**

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

**B.2.4 Implantação - LR EEE 06 - DN 200 -  $L = 3700 \text{ m}$**

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

**B.2.5 Implantação - LR EEE 07 - DN 150 -  $L = 3500 \text{ m}$**

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

**B.2.6 Implantação - LR EEE 08 - DN 150 -  $L = 3450 \text{ m}$**

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

**B.2.7 Implantação - LR EEE 09 - DN 100 -  $L = 1400 \text{ m}$**

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

#### B.2.8 Implantação - LR EEE 10 - DN 100 - L = 2700 m

Implantação da linha de recalque em PVC, 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 Reforma da ETE (Tratamento preliminar + 1 lagoa facultativa + 2 lagoas de maturação)

Reforma da ETE Malvinas existente, com vazão média de 95 L/s. A ETE será composta por tratamento preliminar com *parshall*, gradeamento grosseiro e caixa de areia, uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação. Esta ETE atende à demanda de final de plano. O corpo hídrico que irá receber o efluente é o Rio Salamanca, e possui Classe II.

#### B.4.2 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

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

#### B.1 Estações Elevatórias

É considerada a reforma de duas elevatórias existentes e a implantação de oito novas elevatória, sendo três para substituição de estruturas existentes. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro abaixo.

**Quadro 6: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação da Nova EEE 01 Q = 15 L/s	10,00
Reforma da EEE 02 Q = 20 L/s	20,00
Implantação da Nova EEE 03 Q = 3 L/s	3,00
Reforma da EEE 04 Q = 3,6 L/s	10,00
Implantação da Nova EEE 05 Q = 14 L/s	15,00
Implantação da EEE 06 Q = 38 L/s	48,00
Implantação da EEE 07 Q = 14 L/s	14,00
Implantação da EEE 08 Q = 11 L/s	9,00
Implantação da EEE 09 Q = 8 L/s	9,00
Implantação da EEE 10 Q = 4 L/s	1,00

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

Para o município de Barbalha são consideradas a implantação das linhas abaixo.

**Quadro 7: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação - LR EEE 01 - DN 150	200,00
Implantação - LR EEE 03 - DN 100	1.550,00
Implantação - LR EEE 05 - DN 150	3.500,00

<b>Implantação - LR EEE 06 - DN 200</b>	3.700,00
<b>Implantação - LR EEE 07 - DN 150</b>	3.500,00
<b>Implantação - LR EEE 08 - DN 150</b>	3.450,00
<b>Implantação - LR EEE 09 - DN 100</b>	1.400,00
<b>Implantação - LR EEE 10 - DN 100</b>	2.700,00

### B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 43.939 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 61.082 m e a substituição de 11.961 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 105.018 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 12.375 unidades, onde 9.673 são de ligações sem intradomiciliar e 2.702 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (21,84%). 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 8: Custo Unitário das Novas Ligações**

<b>Novas Ligações</b>	<b>Quantidade (Un.)</b>	<b>Custo unitário (R\$/Lig.)</b>
Sem Intradomiciliar	9.673	886,63
Com Intradomiciliar	2.702	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>12.375</b>	<b>1.231,62</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 2.069 ligações de esgoto (considerando ligações condominiais, se houver). A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

Nos quantitativos acima estão previstos a substituição de 225 ligações condominiais existentes.

### B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a reforma da ETE existente com vazão média de tratamento de 95 L/s.

### B.5 Desapropriação

Para execução da nova unidade do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 3.200 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 9: Quadro Desapropriação Área SES**

<b>Desapropriação</b>			
<b>Nome</b>	<b>Área Padrão (m²)</b>	<b>Quant. (unid.)</b>	<b>Área Total (m²)</b>
<b>EEE 01</b>	400	1	400

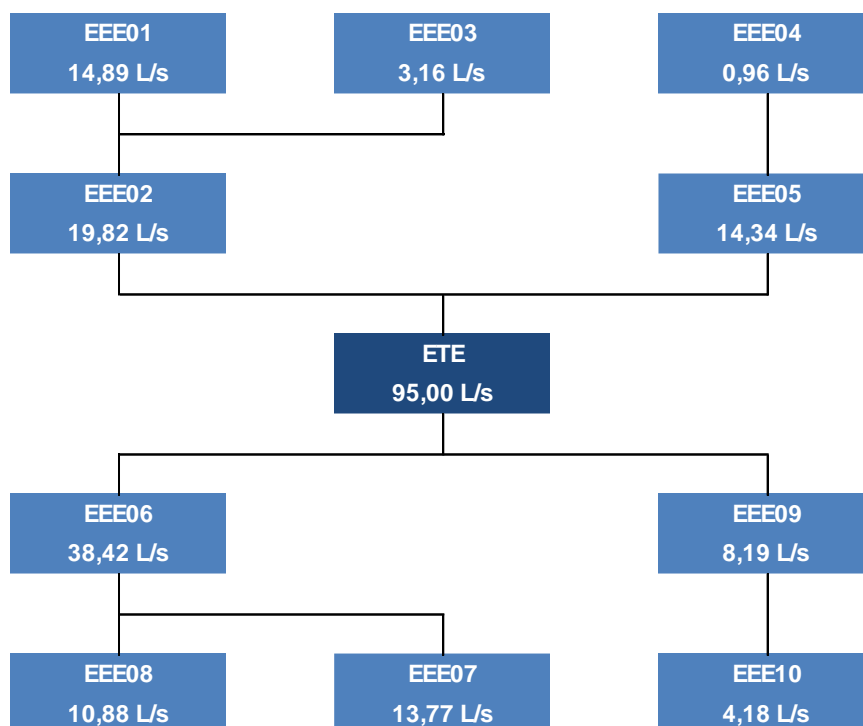
Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m²)	Quant. (unid.)	Área Total (m²)
EEE 03	400	1	400
EEE 05	400	1	400
EEE 06	400	1	400
EEE 07	400	1	400
EEE 08	400	1	400
EEE 09	400	1	400
EEE 10	400	1	400
<b>Total</b>	-	8	3.200

## 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 do Distrito de Caldas

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

### 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 no Quadro 10 a seguir.

**Quadro 10 : Projeção das Demandas de Coleta de Esgoto**

	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>	667	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Ano 01</b>	677	17%	113	111,2	0,2	0,35	0,38	0,47
<b>Ano 02</b>	687	33%	229	111,2	0,4	0,71	0,77	0,95
<b>Ano 03</b>	696	50%	348	111,2	0,6	1,07	1,16	1,43
<b>Ano 04</b>	705	55%	388	111,2	0,7	1,19	1,29	1,59
<b>Ano 05</b>	713	60%	428	111,2	0,8	1,30	1,41	1,74
<b>Ano 06</b>	721	65%	469	111,2	0,8	1,42	1,54	1,90
<b>Ano 07</b>	728	70%	510	111,2	0,9	1,53	1,66	2,06
<b>Ano 08</b>	735	75%	551	111,2	0,9	1,65	1,79	2,21
<b>Ano 09</b>	741	80%	593	111,2	1,0	1,76	1,92	2,37
<b>Ano 10</b>	747	85%	635	111,2	1,1	1,88	2,04	2,53
<b>Ano 11</b>	751	90%	676	111,2	1,1	2,00	2,17	2,69
<b>Ano 12</b>	756	91%	686	111,2	1,1	2,03	2,20	2,73
<b>Ano 13</b>	760	91%	695	111,2	1,2	2,06	2,23	2,77
<b>Ano 14</b>	763	92%	703	111,2	1,2	2,08	2,26	2,81
<b>Ano 15</b>	765	93%	710	111,2	1,2	2,11	2,29	2,84
<b>Ano 16</b>	767	94%	718	111,2	1,2	2,14	2,32	2,88
<b>Ano 17</b>	769	94%	725	111,2	1,2	2,17	2,35	2,91
<b>Ano 18</b>	770	95%	732	111,2	1,3	2,19	2,38	2,95
<b>Ano 19</b>	770	95%	732	111,2	1,3	2,19	2,38	2,95
<b>Ano 20</b>	770	95%	732	111,2	1,3	2,19	2,38	2,95
<b>Ano 21</b>	769	95%	731	111,2	1,3	2,19	2,38	2,94
<b>Ano 22</b>	768	95%	730	111,2	1,3	2,19	2,38	2,94
<b>Ano 23</b>	767	95%	729	111,2	1,3	2,19	2,38	2,94
<b>Ano 24</b>	764	95%	726	111,2	1,3	2,18	2,37	2,93
<b>Ano 25</b>	762	95%	724	111,2	1,3	2,18	2,37	2,93
<b>Ano 26</b>	758	95%	720	111,2	1,3	2,18	2,36	2,92
<b>Ano 27</b>	755	95%	717	111,2	1,3	2,17	2,36	2,91
<b>Ano 28</b>	750	95%	713	111,2	1,3	2,17	2,35	2,90
<b>Ano 29</b>	745	95%	708	111,2	1,3	2,16	2,34	2,89
<b>Ano 30</b>	740	95%	703	111,2	1,3	2,15	2,34	2,88
<b>Ano 31</b>	735	95%	698	111,2	1,3	2,15	2,33	2,87



	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 32</b>	729	95%	693	111,2	1,3	2,14	2,32	2,86
<b>Ano 33</b>	722	95%	686	111,2	1,3	2,13	2,31	2,84
<b>Ano 34</b>	715	95%	679	111,2	1,3	2,12	2,30	2,82
<b>Ano 35</b>	707	95%	672	111,2	1,3	2,11	2,29	2,81

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 no Quadro 10, 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 Implantação da Nova EEE 01 Q = 1,5 L/s - P = 2 cv

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

##### B.1.2 Implantação da Nova EEE 02 Q = 1,5 L/s - P = 2 cv

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

##### B.1.3 Manutenção 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 Implantação - LR EEE 01 - DN 100 - L = 700 m

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

##### B.2.2 Implantação - LR EEE 02 - DN 100 - L = 300 m

Implantação da linha de recalque em PVC, 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.

### **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, quando houver.

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

### **B.4.1 Implantação de ETE Compacta**

Implantação de estação de tratamento de esgoto, vazão de 3 L/s, a fim de realizar o tratamento do esgoto coletado e atender às legislações pertinentes, garantindo que o efluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos pela Resolução Estadual Coema Nº 02 de 02/02/2017.

A 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.

### **B.4.2 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.

### **3.3.3 Resumo SES Urbano**

Nos itens a seguir, são apresentados os dados resumidos para o Projeto Conceitual do Distrito de Caldas, divididos por itens.

## B.1 Estações Elevatórias

É considerada a implantação de duas novas elevatória. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro abaixo.

**Quadro 11: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação da Nova EEE 01 Q = 1,5 L/s	2,00
Implantação da Nova EEE 02 Q = 1,5 L/s	2,00

## B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

Para o distrito são consideradas as linhas de recalque e emissários conforme Quadro a seguir.

**Quadro 12: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação - LR EEE 01 - DN 100	700,00
Implantação - LR EEE 02 - DN 100	300,00

## B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema não possui redes coletoras implantadas. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 5.000 m e a substituição de 499 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 5.000 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 907 unidades, onde 709 são de ligações sem intradomiciliar e 198 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (21,84%). 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 13: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	9.673	886,63
Com Intradomiciliar	2.702	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>12.375</b>	<b>1.231,62</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 86 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 nova ETE Compacta, com 3 L/s.

## B.5 Desapropriação

Para execução da nova unidade do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 2.300 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 14: Quadro Desapropriação Área SES**

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m <sup>2</sup> )	Quant. (unid.)	Área Total (m <sup>2</sup> )
EEE 01	400	1	400
EEE 02	400	1	400
ETE	1.500	1	1.500
<b>Total</b>	-	3	2.300

## 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.

### 3.3.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema 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 Sede

**Quadro 15: 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>7.793.244,65</b>

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1.1	Implantação da Nova EEE 01 Q = 15 L/s	cv	10,00	62.423,90	624.238,96
B.1.2	Reforma da EEE 02 Q = 20 L/s	cv	20,00	23.864,59	477.291,75
B.1.3	Implantação da Nova EEE 03 Q = 3 L/s	cv	3,00	99.500,13	298.500,38
B.1.4	Reforma da EEE 04 Q = 3,6 L/s	cv	10,00	31.211,95	312.119,48
B.1.5	Implantação da Nova EEE 05 Q = 14 L/s	cv	15,00	53.353,58	800.303,72
B.1.6	Implantação da EEE 06 Q = 38 L/s	cv	48,00	34.006,03	1.632.289,20
B.1.7	Implantação da EEE 07 Q = 14 L/s	cv	14,00	767.174,54	767.174,54
B.1.8	Implantação da EEE 08 Q = 11 L/s	cv	9,00	585.210,24	585.210,24
B.1.9	Implantação da EEE 09 Q = 8 L/s	cv	9,00	585.210,24	585.210,24
B.1.10	Implantação da EEE 10 Q = 4 L/s	vb.	1,00	152.257,21	152.257,21
B.1.11	Manutenção EEE Existentes	vb.	1,00	197.352,81	197.352,81
B.1.12	Manutenção EEE Novas	vb.	1,00	1.361.296,12	1.361.296,12
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>5.698.270,13</b>
B.2.1	Implantação - LR EEE 01 - DN 150	m	200,00	294,39	58.877,07
B.2.2	Implantação - LR EEE 03 - DN 100	m	1.550,00	176,52	273.605,19
B.2.3	Implantação - LR EEE 05 - DN 150	m	3.500,00	294,39	1.030.348,78
B.2.4	Implantação - LR EEE 06 - DN 200	m	3.700,00	423,17	1.565.730,93
B.2.5	Implantação - LR EEE 07 - DN 150	m	3.500,00	294,39	1.030.348,78
B.2.6	Implantação - LR EEE 08 - DN 150	m	3.450,00	294,39	1.015.629,52
B.2.7	Implantação - LR EEE 09 - DN 100	m	1.400,00	176,52	247.127,27
B.2.8	Implantação - LR EEE 10 - DN 100	m	2.700,00	176,52	476.602,59
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>39.937.071,88</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	61.082,00		19.117.159,15
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	57.688,00	294,39	16.982.503,04
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	1.332,00	423,17	563.663,13
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	0,00	560,74	-
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	1.687,00	705,73	1.190.567,63
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	375,00	1.014,47	380.425,35
B.3.2	Substituição de Rede	m	11.961,00		3.744.197,68
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	11.295,00	294,39	3.325.082,72
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	261,00	423,17	110.447,51
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	0,00	560,74	-
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	331,00	705,73	233.596,85
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	74,00	1.014,47	75.070,60
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	12.375,00	1.231,62	15.241.287,31
B.3.4	Substituição de Ligações	und	2.069,00	886,63	1.834.427,74
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>7.900.655,52</b>
B.4.1	Reforma da ETE (Tratamento preliminar + 1 lagoa facultativa + 2 lagoas de maturação)	l/s	95,00	41.582,40	3.950.327,76

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4.2	Manutenção ETE	vb.	1,00	3.950.327,76	3.950.327,76
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>674.880,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	3.200,00	210,90	674.880,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>810.186,59</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	810.186,59	810.186,59
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>62.814.308,77</b>

### 3.4.2 Área Distrito Caldas

**Quadro 16: 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>582.077,65</b>
B.1.1	Implantação da Nova EEE 01 Q = 1,5 L/s	cv	2,00	116.415,53	232.831,06
B.1.2	Implantação da Nova EEE 02 Q = 1,5 L/s	cv	2,00	116.415,53	232.831,06
B.1.3	Manutenção EEE Novas	vb.	1,00	116.415,53	116.415,53
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>176.519,48</b>
B.2.1	Implantação - LR EEE 01 - DN 100	m	700,00	176,52	123.563,64
B.2.2	Implantação - LR EEE 02 - DN 100	m	300,00	176,52	52.955,84
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>2.847.510,17</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	5.000,00		1.504.123,12
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	4.750,00	294,39	1.398.330,49
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	250,00	423,17	105.792,63
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	499,00		150.117,92
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	474,00	294,39	139.538,66
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	25,00	423,17	10.579,26
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	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
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	907,00	1.231,55	1.117.019,35
B.3.4	Substituição de Ligações	und	86,00	886,63	76.249,78
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>1.500.411,18</b>
B.4.1	Implantação de ETE Compacta com Reúso	l/s	3,00	400.109,65	1.200.328,94
B.4.2	Manutenção ETE	vb.	1,00	300.082,24	300.082,24
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>485.070,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	2.300,00	210,90	485.070,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>75.262,63</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	75.262,63	75.262,63
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>5.666.851,11</b>

### 3.5 Cronograma de Implantação das Obras

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

### 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 o distrito.

**Quadro 17: Quadro com Custos Previstos**

Ano	Vol Esgoto + Infiltração m³/ano	Pessoal Próprio R\$/ano	Energia Elétrica R\$/ano	Produtos Químicos R\$/ano	Outros Gastos R\$/ano	Total R\$/ano
<b>Atual</b>	<b>269.869</b>	<b>284.817</b>	<b>73.299</b>	<b>0</b>	<b>258.126</b>	<b>616.242</b>
Ano 01	331.198	359.349	89.931	0	538.616	987.896
Ano 02	441.020	503.315	119.679	675	582.928	1.206.597
Ano 03	593.212	707.949	160.864	908	768.385	1.638.106
Ano 04	745.649	914.251	202.122	1.141	995.554	2.113.068
Ano 05	880.152	1.094.875	238.499	1.347	1.159.251	2.493.973
Ano 06	995.391	1.247.914	269.643	1.524	1.297.949	2.817.030

Ano 07	1.110.891	1.401.327	300.848	1.700	1.436.986	3.140.861
Ano 08	1.226.605	1.555.047	332.103	1.877	1.576.301	3.465.328
Ano 09	1.342.451	1.708.957	363.385	2.055	1.715.787	3.790.184
Ano 10	1.458.298	1.862.867	394.661	2.232	1.855.274	4.115.035
Ano 11	1.574.144	2.016.777	425.934	2.409	1.994.761	4.439.881
Ano 12	1.639.057	2.107.778	443.492	2.509	2.077.235	4.631.014
Ano 13	1.680.868	2.165.703	454.801	2.573	2.129.731	4.752.807
Ano 14	1.698.315	2.188.740	459.518	2.599	2.150.609	4.801.467
Ano 15	1.715.158	2.210.913	464.074	2.625	2.170.704	4.848.317
Ano 16	1.731.439	2.232.282	468.476	2.650	2.190.071	4.893.478
Ano 17	1.747.246	2.252.970	472.750	2.674	2.208.820	4.937.214
Ano 18	1.762.537	2.272.920	476.886	2.698	2.226.901	4.979.405
Ano 19	1.775.908	2.292.067	480.504	2.718	2.244.254	5.019.543
Ano 20	1.782.617	2.301.673	482.319	2.728	2.252.960	5.039.680
Ano 21	1.782.104	2.300.938	482.181	2.728	2.252.294	5.038.141
Ano 22	1.780.853	2.299.147	481.843	2.726	2.250.670	5.034.386
Ano 23	1.779.128	2.296.677	481.379	2.723	2.248.432	5.029.211
Ano 24	1.776.800	2.293.344	480.752	2.720	2.245.411	5.022.227
Ano 25	1.773.955	2.289.269	479.985	2.715	2.241.718	5.013.688
Ano 26	1.770.333	2.284.084	479.012	2.710	2.237.019	5.002.823
Ano 27	1.766.539	2.278.651	477.987	2.704	2.232.095	4.991.437
Ano 28	1.762.055	2.272.231	476.779	2.697	2.226.276	4.977.983
Ano 29	1.756.881	2.264.823	475.387	2.689	2.219.563	4.962.462
Ano 30	1.751.190	2.256.674	473.853	2.680	2.212.177	4.945.385
Ano 31	1.745.068	2.247.908	472.202	2.671	2.204.233	4.927.013
Ano 32	1.737.652	2.237.290	470.199	2.660	2.194.609	4.904.758
Ano 33	1.730.064	2.226.424	468.156	2.648	2.184.763	4.881.991
Ano 34	1.721.872	2.214.695	465.948	2.636	2.174.132	4.857.411
Ano 35	1.713.336	2.202.472	463.645	2.622	2.163.054	4.831.794



## **ANEXOS**

### **SES – Cronograma do SES Urbano e Distrito Caldas**

