

# PPI SANEAMENTO CEARA – CAGECE

Projeto Conceitual do  
Sistema de Esgotamento  
Sanitário

Município de Caucaia/CE

**Preparado para:**

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

CAGECE – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO ESTADO DO CEARÁ

**Preparado por:**

CONSÓRCIO ACQUA

BF CAPITAL

AECOM DO BRASIL

AZEVEDO SETTE ADVOGADOS

Versão para Licitação

## Sumário

1.	APRESENTAÇÃO.....	4
2.	RESUMO DO DIAGNÓSTICO.....	6
2.1	Obras em Andamento.....	8
3.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	9
3.1	Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto.....	9
3.1.1	Metas do Contrato de Programa.....	10
3.1.2	Período até Ano 11.....	10
3.1.3	Período do Ano 12 até Ano 35.....	11
3.2	Atendimento da Área Urbana da Sede.....	11
3.2.1	Planilha de Demandas.....	11
3.2.2	Ações Previstas.....	12
3.2.3	Resumo SES Urbano.....	16
3.3	Atendimento do Distrito de Sítios Novos.....	18
3.3.1	Planilha de Demandas.....	18
3.3.2	Ações Previstas.....	20
3.3.3	Resumo SES Urbano.....	21
3.3.4	Fluxograma das Bacias.....	23
3.4	Atendimento do Distrito de Catuana.....	23
3.4.1	Planilha de Demandas.....	23
3.4.2	Ações Previstas.....	25
3.4.3	Resumo SES Urbano.....	26
3.4.4	Fluxograma das Bacias.....	28
3.5	Atendimento do Distrito de Guararu.....	28
3.5.1	Planilha de Demandas.....	29
3.5.2	Ações Previstas.....	30
3.5.3	Resumo SES Urbano.....	30
3.6	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	30
3.6.1	Sede.....	30
3.6.2	Sítios Novos.....	32
3.6.3	Catuana.....	33
3.6.4	Guararu.....	35
3.7	Cronograma de Implantação das Obras.....	35
3.8	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	35
	ANEXOS.....	37

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado “**PROJETO CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**” para o município de Caucaia-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 detalhamento 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 disporão de mais informações como Topografia e Sondagens, quando então se farão os detalhamentos dos projetos. 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 de Caucaia, 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 deverão ser ajustado em conjunto com a CAGECE, e onde será possível a elaboração de Topografia e Sondagens, de áreas específicas, e onde se disporão de mais informações para os detalhamentos dos projetos, dando condições de elaboração de Projetos mais detalhados, podendo vir a alterar completamente a concepção de projeto aqui apresentado.

Este relatório apresenta o Projeto Conceitual para a universalização do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Caucaia, 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 das Sedes e Distritos Municipais, de acordo com as áreas indicadas no ANEXO IV do EDITAL denominado ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS. Foram elaborados Projetos de Concepção para os seguintes distritos:

- Caucaia (Sede), onde por solicitação da CAGECE se englobou o povoado de Capuan, devido a sua proximidade da sede de Caucaia, sendo o mesmo praticamente um bairro de Caucaia;
- Jurema, denominado pela CAGECE de Setor Potira e Setor Caucaia Oeste, praticamente se tornou um bairro de Fortaleza, pois se localiza ao lado da mesma, e possui população praticamente igual à da Sede Caucaia;
- Mirambé, denominado pela CAGECE de Setor Taquara, distrito vizinho a Jurema;
- Sítios Novos, por se enquadrar nas condições de atendimento, localizado a aproximadamente 55 Km de Fortaleza;
- Catuana incluso por solicitação da CAGECE, devido ao crescimento da mesma, está localizada na BR 222, entre Fortaleza e Sítios Novos, a uma distância de aproximadamente 47 km de Fortaleza, e;
- Guararu (antiga Primavera), incluso por solicitação da CAGECE, pelos mesmos motivos da inclusão de Catuana, junto com as Vilas Santa Rosa, Jucurutu e São Pedro. Guararu está localizada na BR 222, entre Catuana e Fortaleza, a aproximadamente 35 Km de Fortaleza.

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 esgoto, 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 Caucaia (Sede) constatou existir sistema público de esgotamento sanitário no distrito Sede do Município composto de Redes Coletoras, Coletores-Tronco, Interceptores, Estações Elevatórias de Esgoto, Linhas de Recalque e Estações de Tratamento de Esgoto, que atendem a parte da cidade.

O distrito de Jurema, de forma semelhante a Caucaia, também possui sistema de esgoto que atendem a partes do distrito. Devido à proximidade do distrito de Caucaia, e a quantidade de população, será integrado e contemplado no estudo para concepção de SES de Caucaia (Sede).

O distrito de Mirambé, possui sistemas de esgoto que atendem a partes do distrito de forma isolada. Devido à proximidade de Caucaia e Jurema, ele será contemplado no estudo para concepção de SES de Caucaia (Sede).

Em Caucaia, Jurema e Mirambé, doravante denominado apenas como Caucaia, o sistema de esgotamento sanitário apresenta duas formas de funcionamento: isolada e integrada.

Na maioria dos conjuntos habitacionais dos bairros periféricos, como por exemplo nos conjuntos Minha Casa minha Vida, o SES ocorre de forma isolada onde todo o processo de coleta, tratamento e disposição se concentra em um mesmo local.

O funcionamento de forma integrada é o mais comum nas áreas mais concentradas (centro histórico, centros comerciais, bairros). Neste caso, o esgoto é conduzido para o sistema de tratamento existente, destacando-se ETE Junco, ETE Araturi, ETE Tabapuá, ETE Potira.

Para o conhecimento mais detalhado dos SES existentes recomenda-se a leitura do PMSB de Caucaia e interação com a CAGECE. De forma resumida o SES de Caucaia é composto por:

- Rede coletora: Definida em função do percentual aproximado dos principais diâmetros existentes com relação à extensão total de rede coletora, informada pela CAGECE (Dez/2020).

**Quadro 1: Extensão da Rede Coletora**

Diâmetro da Rede (DN)	Extensão Total Existente (m)
100 a 150	259.044
200	11.707
250	3.218
300	3.597
Demais	1.052
<b>TOTAL</b>	<b>278.619</b>

- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE): Para Caucaia foram identificadas pela CAGECE através do seu croqui do SES de Caucaia, 26 EEE:

As Estações de Tratamento de Esgoto visitadas e informadas pela CAGECE existentes no município de Caucaia e Distrito de Jurema são:

- 1 – ETE JUNCO – Km 7 da CE 085 – É o principal tratamento de esgoto para Caucaia, sendo uma ETE de Lagoas (1 Facultativa e 2 de Maturação), com capacidade estimada de 108 l/s, sendo o Rio Juá o corpo receptor, com emissário por gravidade;

- 2 – ETE Tabapuá – Na Rua 1 K, próxima à BR 222, no Conj. Tabapuá (Jurema) – Consiste em uma ETE de Lagoas (1 Facultativa e 2 de Maturação) que atende à região do Conjunto Tabapuá, sendo o rio Maranguapinho o corpo receptor;
- 3 – ETE Araturi – Próxima à Av. São Vicente de Paula com a Av. de Contorno Oeste (Jurema) – Atende ao conjunto habitacional Araturi, sendo a mesma em Lagoas (2 Facultativas),
- 4 - ETE Nova Metrôpole - Próxima à BR 222, no Conj. Nova Metrôpole (Jurema) – Consiste em uma ETE de Lagoa (1 Anaeróbia) que atende à região do Conjunto Nova Metrôpole, sendo o rio Maranguapinho o corpo receptor – Não foi informada a vazão afluyente e efluente e sua classificação;
- 5 – ETE Marechal Rondon - Próxima à Rua Idealista com a estrada Urucutuba, no Conj. Marechal Rondon (Jurema) – Consiste em uma ETE de Lagoas (1 Anaeróbia, 2 Facultativa e 2 de Maturação) que atende à região do Conjunto Marechal Rondon, sendo o rio Maranguapinho o corpo receptor.
- 6 – ETE Potira Ralf - Próxima à Rua Iguaçu com a Rua Colibri (Jurema), no Conj. Parque Potira – Consiste em uma ETE de Reator Anaeróbio de Lodos Fluidizado que atende à região do Conjunto Parque Potira, sendo o rio Maranguapinho o corpo receptor.
- 7 – ETE Potira Lagoas - Próxima à BR 020 com a Rua Iguaçu (Jurema), no Conj. Potira II – Consiste em uma ETE de Lagoas (1 Anaeróbia, 1 Facultativa e 2 de Maturação) que atende à região do Conjunto Potira II, sendo o rio Maranguapinho o corpo receptor.
- 8 – ETE Guadalajara – Potira I - Próxima à Rua Mário Mendes com a Rua Pery (Jurema), no Conj. Potira I – Consiste em uma ETE de Lagoas (1 Anaeróbia, 1 Facultativa e 3 de Maturação) que atende à região do Conjunto Potira I sendo o rio Maranguapinho o corpo receptor.

No Quadro a seguir apresenta-se o estado geral das unidades existentes, onde aponta-se o grau de conservação e de necessidades de reformas e melhorias devido vida útil e adequações das unidades visando garantir o atendimento da ampliação de demanda no sistema e melhor controle operacional. Serão necessárias obras de reforma e recuperação, tais como:

**Quadro 2: Estado Geral dos Ativos**

Unidade	Necessidade
<b>ETEs</b>	As ETes informadas (Junco, Araturi, Tabapuá, demais e isoladas) de um modo geral encontram-se em estado de conservação de ruim a bom, necessitando de manutenções eletromecânicas e reformas civis pontuais, como cercamento das áreas, limpeza das áreas, manutenção nos reatores e lagoas.
<b>EEEs e Linhas de Recalque</b>	As EEE informadas pela CAGECE de um modo geral encontram-se em estado de conservação de ruim a bom, necessitando de manutenção eletromecânica dos GMB, quadros de comandos e instalações elétricas, reformas civis pontuais, substituição de tubulação e limpeza geral das unidades.
<b>Unidades Administrativas</b>	Manutenção elétrica, reformas civis pontuais.
<b>Emissários, Coletores Tronco e Redes Coletoras</b>	Limpeza e manutenção dos equipamentos, manutenção das tubulações, substituição das redes antigas, das redes condominiais, das redes em concreto e MBV e das redes sob as edificações e reformas civis pontuais.

Os Estudos e Projetos previstos pela CAGECE vão desde a necessidade imediata (curto prazo) como substituição de tubulações antigas, à necessidade de médio a longo prazo como implantação de Estações de Tratamento de Esgoto de grande porte, visando um Sistema de Esgotamento

Sanitário Integrado e com atendimento da ampliação de demanda dos serviços, juntamente com as diretrizes do PMSB

Os distritos de Tucunduba, Guararu, Sítios Novos, Catuana e Bom Princípio não possuem sistema coletivo de esgotamento sanitário. Destes, será previsto o atendimento apenas aos distritos Sítios Novos, Catuana e Guararu, cada um como um sistema isolado.

## **2.1 Obras em Andamento**

Para a sede de Caucaia, foi considerada a execução da obra neste Projeto Conceitual “REMANESCENTE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA VILA E PRAIAS DO CUMBUCO”. 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.

Versão para Licitação

### 3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

- Integração dos Sistemas pois existe uma grande quantidade de Sistemas Isolados e deficientes, o que dificulta a operação e manutenção destes - como solução proposta pelo consórcio está a construção da ETE Siqueira, que atenderia parcela do esgoto gerado em Caucaia e do município de Fortaleza; em Caucaia atenderia mais especificamente os distritos de Jurema e Mirambé;
- Reforma civil e manutenção eletromecânica em Elevatórias e Linhas de Recalque Existentes;
- Manutenção nas Estações de Tratamento;
- Execução de redes convencionais para a desativação das redes condominiais, com desativação a ser executada até o ano 05;
- Substituição das redes e coletores de concreto armado (CA), Manilha de barro vidrado (MBV), a serem realizadas até o ano 05, e com diâmetros inferiores a 150mm;
- Regularização fundiária 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.

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, existente, é composto por:

- Sistema de Coleta – Composto por Redes coletoras e ligações domiciliares;
- Sistema de Condução – Composto por redes de interceptores, coletores e elevatórias;
- Sistemas de Tratamentos – Conforme citado o tratamento existente é composto por dois tipos: ETE Convencional (composta de tratamento secundário) e ETE Lagoas (composta por lagoas anaeróbias e facultativas);

Como os distritos de Sítio Novos, Guarau e Catuana não possuem sistema de esgotamento, será previsto a implantação de sistema por solução coletiva para Sítios Novos e Catuana e sistema por solução individual para Guararu.

Nos itens que seguem é apresentado o prognóstico do sistema de esgotamento sanitário para as cidades e distritos atendidos com o SES. 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 do Contrato de Programa vigente;
- 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 tratamento), com tratamento de 100% do esgoto coletado.

Assim, a fim de atender a estes critérios, o projeto 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 ampliação e 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 de cobertura para o esgotamento sanitário previstas são apresentadas no quadro a seguir.

**Quadro 3 : Metas do Contrato de Programa Vigentes**

	2025	2040	2055
<b>Caucaia/Jurema/Mirambé</b>	<b>57,5%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Catuana</b>	<b>25,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Guararu</b>	<b>25,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Sítios Novos</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

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 (previsto 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. Além da Substituição das redes e coletores 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 diâmetro mínimo de 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. Foi considerado o serviço de esgotamento sanitário de toda a população urbana, juntamente com o acréscimo de população, conforme o Estudo de Demanda.

## 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 Sede do município de Caucaia (SEDE, Mirambé, Jurema, Capuan e Praias).

### 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 4 a seguir.

**Quadro 4 : 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>	329.894	47%	156.415	111,2	78,5	279,81	320,07	440,86
<b>Ano 01</b>	332.898	51%	170.727	111,2	78,5	298,23	342,18	474,02
<b>Ano 02</b>	335.773	55%	185.201	111,2	84,9	323,22	370,90	513,91
<b>Ano 03</b>	338.509	59%	199.816	111,2	91,2	348,40	399,83	554,13
<b>Ano 04</b>	341.099	63%	214.550	111,2	97,6	373,72	428,95	594,63
<b>Ano 05</b>	343.537	67%	229.383	111,2	104,0	399,17	458,22	635,35
<b>Ano 06</b>	345.815	71%	244.293	111,2	110,3	424,73	487,61	676,26
<b>Ano 07</b>	347.930	75%	259.257	111,2	116,7	450,35	517,08	717,29
<b>Ano 08</b>	349.885	78%	274.259	111,2	123,0	476,02	546,62	758,40
<b>Ano 09</b>	351.674	82%	289.277	111,2	129,4	501,71	576,17	799,56
<b>Ano 10</b>	353.292	86%	304.285	111,2	135,8	527,39	605,71	840,69
<b>Ano 11</b>	354.735	90%	319.262	111,2	142,1	553,03	635,21	881,75
<b>Ano 12</b>	356.006	91%	322.948	111,2	148,5	564,13	647,26	896,65
<b>Ano 13</b>	357.107	91%	326.498	111,2	149,7	569,88	653,92	906,05
<b>Ano 14</b>	358.039	92%	329.907	111,2	150,8	575,45	660,37	915,13
<b>Ano 15</b>	358.802	93%	333.173	111,2	152,0	580,83	666,59	923,87
<b>Ano 16</b>	359.398	94%	336.294	111,2	153,2	586,02	672,59	932,28
<b>Ano 17</b>	359.830	94%	339.268	111,2	154,4	591,03	678,36	940,35
<b>Ano 18</b>	360.103	95%	342.098	111,2	155,6	595,85	683,91	948,09
<b>Ano 19</b>	360.218	95%	342.207	111,2	156,7	597,17	685,26	949,52
<b>Ano 20</b>	360.177	95%	342.168	111,2	156,7	597,12	685,20	949,43
<b>Ano 21</b>	359.982	95%	341.983	111,2	156,7	596,88	684,91	949,00
<b>Ano 22</b>	359.636	95%	341.654	111,2	156,7	596,46	684,40	948,24

	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 23</b>	359.140	95%	341.183	111,2	156,7	595,85	683,68	947,14
<b>Ano 24</b>	358.492	95%	340.567	111,2	156,7	595,06	682,72	945,72
<b>Ano 25</b>	357.691	95%	339.806	111,2	156,7	594,08	681,55	943,95
<b>Ano 26</b>	356.737	95%	338.900	111,2	156,7	592,91	680,15	941,86
<b>Ano 27</b>	355.631	95%	337.849	111,2	156,7	591,56	678,53	939,42
<b>Ano 28</b>	354.370	95%	336.652	111,2	156,7	590,02	676,68	936,65
<b>Ano 29</b>	352.951	95%	335.303	111,2	156,7	588,28	674,59	933,52
<b>Ano 30</b>	351.372	95%	333.803	111,2	156,7	586,35	672,28	930,05
<b>Ano 31</b>	349.633	95%	332.151	111,2	156,7	584,23	669,73	926,22
<b>Ano 32</b>	347.696	95%	330.311	111,2	156,7	581,86	666,88	921,96
<b>Ano 33</b>	345.637	95%	328.355	111,2	156,7	579,34	663,86	917,43
<b>Ano 34</b>	343.422	95%	326.251	111,2	156,7	576,63	660,61	912,55
<b>Ano 35</b>	341.051	95%	323.998	111,2	156,7	573,73	657,13	907,33

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 4, 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.

É importante salientar que a concepção deve considerar as diretrizes do PMSB de Caucaia.

#### B.1 Estações Elevatórias

##### B.1.1 Reforma/Ampliação de 26 EEE - Pot. total 473,27 cv - Pot. Média 18,2 cv

Verba para reforma, adequação e ampliação das 26 EEE existentes e que irão ser mantidas no projeto conceitual.

**Quadro 5 : Lista de EEE para Reforma**

UNIDADES EXISTENTES	POTÊNCIA (CV)
<b>EEE 03 - CAUCAIA</b>	40,0
<b>EEE 02 - CAUCAIA</b>	29,9
<b>EEE 03 - POTIRA II</b>	16,5
<b>EEE PARQUE POTIRA</b>	50,5
<b>EEE 05 - CAUCAIA</b>	50,0
<b>EEE 04 - CAUCAIA</b>	10,1
<b>EEE PARQUE ALBANO</b>	36,5
<b>EEE AIRTON SENA</b>	5,2

UNIDADES EXISTENTES	POTÊNCIA (CV)
EEE 02 - MARECHAL RONDON	47,6
EEE 03 - MARECHAL RONDON	3,5
EEE 01 - POTIRA II	7,5
EEE 04 - POTIRA II	16,5
EEE NOVA METRÓPOLE V	10,0
EEE 06 - CAUCAIA	10,2
EEE GUADALAJARA 01	20,3
EEE ARATURI II	15,0
EEE 06 - POTIRA II	40,0
EEE 01 - CAUCAIA	1,0
EEE 02 - POTIRA II	9,5
EEE 05 - POTIRA II	5,0
EEE 07 - POTIRA II	1,0
EEE 01 - MARECHAL RONDON	7,5
EEE ESTÁTUA DE IRACEMA	20,4
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA JOSÉ LINO DA SILVEIRA	15,5
EEE NOVO SÃO MIGUEL	3,0
EEE POLICLÍNICA	1,0

B.1.2 Implantação 44 EEE (15 Caucaia+10 Capuan+9 Praias+10 Mirambé) - Previsto PMSB e CAGECE - Pot. Total 800 cv - Pot. Med. 20 cv

Implantação das unidades faltantes para a universalização do sistema, conforme preconizado no PMSB.

B.1.3 Implantação de 12 EEE - Jurema - Pot. Total 400 cv - Pot. Med. 50 cv (p/ ETE Siqueira)

A fim de desativar as diversas ETE menores espalhadas em Caucaia, na região de Jurema, é proposta a execução de 12 EEE que irão recalcar o esgoto diretamente para a ETE Siqueira. As potências foram estimadas e adotou-se um valor médio por unidade.

B.1.4 Manutenção de 26 EEE - Pot. Média 18,2 cv

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto existentes e reformadas no item B.1.1, distribuída ao longo do tempo.

B.1.5 Manutenção de 12 EEE - Pot. Média 50 cv

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto previstas no item B.1.3, distribuída ao longo do tempo.

B.1.6 Manutenção de 7 EEE em construção

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto que se encontram em execução, conforme descrito no item 2.1 - Obras em Andamento, distribuída ao longo do tempo. No total, estão sendo executadas 7 elevatórias para os sistemas Vilas e Praias do Cumbuco, com potência de conforme quadro abaixo.

## Quadro 6 : Elevatórias em construção – Sistemas Vilas e Praia do Cumbuco

Elevatórias em Execução	Potência (cv)
EEE-1	60
EEE-2	5
EEE-3	5
EEE-4	5
EEE-5	40
EEE-6	40
EEE-7	180

### B.1.7 Manutenção de 44 EEE - Pot. Média 20 cv

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto previstas no item B.1.2, distribuída ao longo do tempo.

## B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

### B.2.1 Substituição das Linhas de Recalque das EEE existentes - DN médio 200

Devido a idade das estruturas, faz-se necessária a substituição de trechos das linhas de recalque das EEE existentes e que apresentem danos ocasionados pelo tempo de uso, vandalismo ou outros motivos. É, portanto, incluso um quantitativo a fim de atender esta demanda. A determinação dos trechos necessários deverá ser realizada no nível de projeto básico, após levantamento de campo.

O quantitativo aqui apresentado não contempla a EEE Caucaia V.

### B.2.2 Implantação de 44 Linhas de Recalque Previstas PMSB - CAGECE (2013) - DN médio 200 – Extensão média por linha de recalque de 2.500 m

É previsto um quantitativo com valores médios de diâmetro (DN200) e extensão (2.500 m por linha) para a implantação das linhas de recalque das EEE propostas em B.1.2.

### B.2.3 Implantação de 11 Linhas de Recalque - Jurema (p ETE Siqueira) - DN médio 250

É previsto um quantitativo com valores médios de diâmetro (DN250) e extensão (1.000 m por linha) para a implantação das linhas de recalque de 11 das 12 EEE propostas em B.1.3.

### B.2.4 Implantação de 1 Linhas de Recalque - Potira (p ETE Siqueira) - DN 900

Considera-se que uma EEE do item B.1.3 irá funcionar como Elevatória Final, recalcando o esgoto diretamente para ETE Siqueira. Destarte, uma unidade possui diâmetro e extensão maior, para funcionar tal como proposto.

### B.2.5 Substituição linha de recalque da EE Caucaia V (DN500)

É necessária a substituição de um longo trecho da referida EEE e que, por apresentar dimensões maiores que destoa da média das demais unidades, é apresentado em separado. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias constantes no APÊNDICE II do Caderno de Encargos.

### B.2.6 Implantação de 1 Interceptor - Mirambé - DN médio 300

Implantação de interceptor em PVC, que será responsável por integrar a área de Mirambé ao sistema.

### **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 e Manutenção da ETE Lagoa existente – Junco**

Reforma da ETE Junco, 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.4.2 Implantação da ETE Compacta – Praias**

Verba para implantação de ETE Compacta, a fim de atender o Sistema Praias, capaz de atender às legislações pertinentes, garantindo que o efluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos Resolução Estadual Coema Nº 02 de 02/02/2017.

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

Verba distribuída ao longo do tempo para manutenção da ETE Praias.

#### **B.4.4 Implantação da ETE Siqueira - $0,73 \text{ m}^3/\text{s}$ - ( $0,33 \text{ m}^2/\text{s}$ para Caucaia)**

É prevista a implantação da ETE Siqueira atendendo a Caucaia e Fortaleza. Neste item, apresenta-se a verba para implantação da unidade referente a capacidade de tratamento que corresponde a Caucaia (45,2% do valor total).

A qualidade do efluente e o ponto de lançamento do efluente tratado atenderão a Licença Ambiental específica, sendo considerado como Classe 2, que corresponde à classificação mínima para o efluente para rios que não tem enquadramento oficial.

#### B.4.5 Manutenção da ETE Siqueira

Verba para manutenção da unidade, distribuída ao longo do tempo. O valor é proporcional a capacidade de tratamento destinada a Caucaia.

#### B.4.6 Manutenção da ETE Cumbuco

Verba para manutenção da unidade, distribuída ao longo do tempo.

#### B.4.7 Desativação das ETEs, vazão Total 270 l/s, Vazão Média 33,75 l/s

Verba para desativação das ETE menores, que serão substituídas por EEE que encaminharão para a ETE Siqueira, concentrando o tratamento em uma única unidade.

**Quadro 7 : ETE que serão desativadas**

ETE	Tipologia
ETE ARATURI	UASB + LEP
ETE GUADALAJARA II	LAN + LFC + LMT
ETE MARECHAL RONDON IV	LAN + LFC + LMT
ETE NOVA METRÓPOLE	LFC
ETE TABAPUÁ	LFC + LMT
ETE BOA ESPERANÇA	DD + FAN + CL
ETE POTIRA II	UASB + CL
ETE SÃO PAULO	DD + FAN + CL
ETE SÃO PEDRO	DD + FAN + CL
ETE CJ VELHO SÃO MIGUEL	UASB + CL
ETE GUAJURU II	-

### B.5 Desapropriação

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

Áreas necessárias para implantação das novas estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto que deverão ser desapropriadas 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 Caucaia, divididos por itens.

## B.1 Estações Elevatórias

É considerada a reforma de 26 elevatórias existentes e a implantação de 56 novas elevatória. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro abaixo.

**Quadro 8: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
<b>Reforma/Ampliação de 26 EEE</b>	26,00 (média)
<b>Implantação 44 EEE (15 Caucaia+10 Capuan+9 Praias+10 Mirambé)</b>	20,00 (média)
<b>Implantação de 12 EEE - Jurema (p/ ETE Siqueira)</b>	50,00 (média)

## B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

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

**Quadro 9: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
<b>Substituição das Linhas de Recalque das EEE existentes - DN médio 200</b>	9.000,00
<b>Implantação de 44 Linhas de Recalque Previstas PMSB - CAGECE (2013) - DN médio 200</b>	110.000,00
<b>Implantação de 11 Linhas de Recalque - Jurema (p ETE Siqueira) - DN médio 250</b>	11.000,00
<b>Implantação de 1 Linhas de Recalque - Potira (p ETE Siqueira) - DN 900</b>	5.000,00
<b>Substituição linha de recalque da EE Caucaia V (DN500)</b>	3.128,00
<b>Implantação de 1 Interceptor - Mirambé - DN médio 300</b>	8.000,00

## B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 314.001 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 312.949 m e a substituição de 128.948 m (já incluso substituição de rede condominial – 86.499,11 m – e manilha de barro e cimento amianto – 2.908,54 m). Ao final de plano, é esperado que o sistema possua um total de 626.949 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 94.398 unidades, onde 51.925 são de ligações sem intradomiciliar e 42.473 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (44,99%). 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 10: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	51.925	886,63
Com Intradomiciliar	42.473	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>94.398</b>	<b>1.597,54</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 24.799 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 15.512 ligações condominiais e de MBV existentes.

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

Ao final do plano, é considerada quatro ETE para a Sede de Caucaia: Cumbuco, Junco Praias, e Siqueira, sendo estas duas últimas novas. As demais unidades deverão ser desativadas, conforme já mencionado, com o procedimento sendo acordado junto a CAGECE previamente.

#### B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 51.793,15 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 11: Quadro Desapropriação Área SES**

	Área	Obs.
<b>ETE Siqueira</b>	32593,15	Custo considerado como Gleba
<b>ETE Praia</b>	1.600,00	Custo considerado como Lote
<b>EEE (44 x 400m<sup>2</sup>)</b>	17.600,00	Custo considerado como Lote

O custo apresentado no orçamento corresponde ao valor da média ponderada dos valores apresentados acima.

#### 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 Atendimento do Distrito de Sítios Novos

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

#### 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 12 a seguir.

**Quadro 12 : 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>	5.081	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Ano 01</b>	5.129	8%	420	111,2	0,0	0,54	0,65	0,97
<b>Ano 02</b>	5.175	16%	847	111,2	0,3	1,41	1,63	2,29
<b>Ano 03</b>	5.219	25%	1.281	111,2	0,6	2,30	2,63	3,62
<b>Ano 04</b>	5.261	33%	1.722	111,2	1,0	3,19	3,63	4,96
<b>Ano 05</b>	5.300	41%	2.168	111,2	1,3	4,09	4,65	6,32
<b>Ano 06</b>	5.336	49%	2.619	111,2	1,6	4,99	5,67	7,69
<b>Ano 07</b>	5.370	57%	3.075	111,2	1,9	5,90	6,70	9,07
<b>Ano 08</b>	5.401	65%	3.535	111,2	2,3	6,82	7,73	10,46
<b>Ano 09</b>	5.430	74%	3.998	111,2	2,6	7,74	8,77	11,86
<b>Ano 10</b>	5.456	82%	4.464	111,2	2,9	8,67	9,82	13,26
<b>Ano 11</b>	5.479	90%	4.931	111,2	3,2	9,59	10,86	14,67
<b>Ano 12</b>	5.499	91%	4.988	111,2	3,6	9,99	11,27	15,13
<b>Ano 13</b>	5.517	91%	5.044	111,2	3,6	10,09	11,39	15,28
<b>Ano 14</b>	5.532	92%	5.097	111,2	3,6	10,19	11,50	15,43
<b>Ano 15</b>	5.544	93%	5.148	111,2	3,7	10,28	11,61	15,58
<b>Ano 16</b>	5.553	94%	5.196	111,2	3,7	10,37	11,71	15,72
<b>Ano 17</b>	5.560	94%	5.242	111,2	3,7	10,46	11,81	15,86
<b>Ano 18</b>	5.565	95%	5.286	111,2	3,7	10,54	11,90	15,99
<b>Ano 19</b>	5.566	95%	5.288	111,2	3,8	10,57	11,94	16,02
<b>Ano 20</b>	5.566	95%	5.287	111,2	3,8	10,57	11,93	16,02
<b>Ano 21</b>	5.563	95%	5.284	111,2	3,8	10,57	11,93	16,01
<b>Ano 22</b>	5.557	95%	5.279	111,2	3,8	10,56	11,92	16,00
<b>Ano 23</b>	5.549	95%	5.272	111,2	3,8	10,55	11,91	15,98
<b>Ano 24</b>	5.539	95%	5.262	111,2	3,8	10,54	11,90	15,96
<b>Ano 25</b>	5.526	95%	5.250	111,2	3,8	10,53	11,88	15,93
<b>Ano 26</b>	5.511	95%	5.235	111,2	3,8	10,51	11,85	15,90
<b>Ano 27</b>	5.493	95%	5.218	111,2	3,8	10,48	11,83	15,86
<b>Ano 28</b>	5.473	95%	5.199	111,2	3,8	10,46	11,80	15,81
<b>Ano 29</b>	5.450	95%	5.178	111,2	3,8	10,43	11,77	15,76
<b>Ano 30</b>	5.425	95%	5.154	111,2	3,8	10,40	11,73	15,71
<b>Ano 31</b>	5.397	95%	5.127	111,2	3,8	10,37	11,69	15,65
<b>Ano 32</b>	5.365	95%	5.097	111,2	3,8	10,33	11,64	15,58
<b>Ano 33</b>	5.332	95%	5.065	111,2	3,8	10,29	11,59	15,50
<b>Ano 34</b>	5.295	95%	5.031	111,2	3,8	10,24	11,54	15,42
<b>Ano 35</b>	5.257	95%	4.994	111,2	3,8	10,20	11,48	15,34

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 no Quadro 12, 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 de 1 EEE - Sítio Novos -  $Q = 10,57 \text{ L/s}$  -  $P = 11 \text{ cv}$

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

B.1.2 Manutenção de 1 EEE

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

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

B.2.1 Implantação de 1 Linha de Recalque - Sítio Novos - DN médio 150 -  $L = 2.200 \text{ m}$

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

B.2.2 Implantação de 2 Coletores - Sítio Novos - DN médio 150 -  $L = 1.500 \text{ m}$

Implantação de 2 coletores em PVC, que será responsável por transportar o efluente.

#### 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.

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 Lagoa para Sítio Novos – Q = 12 L/s**

Implantação de estação de tratamento de esgoto de lagoas, 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 e lagoas de manutenção e facultativa.

#### **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**

As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro abaixo.

**Quadro 13: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação de 1 EEE - Sítio Novos – Q = 10,57 L/s	11,00

## B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

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

**Quadro 14: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação de 1 Linha de Recalque - DN150	2.200,00
Implantação de 2 Coletores - DN150	1.500,00

## B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema não possui redes coletoras implantadas. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 15.073 m e a substituição de 835 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 15.073 m de rede implantada com no mínimo 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 2.370 unidades, onde 1.303 são de ligações sem intradomiciliar e 1.067 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (44,99%). 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 15: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	1.303	886,63
Com Intradomiciliar	1.067	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>2.370</b>	<b>1.597,98</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 131 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 implantação de uma nova ETE de lagoas, com vazão de 12 L/s.

## B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 32.451,16 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 16: Quadro Desapropriação Área SES**

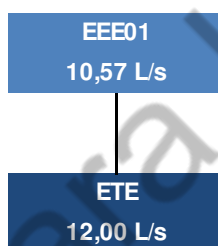
	Área	Obs.
<b>ETE</b>	32.051	Custo considerado como Gleba
<b>EEE (1x)</b>	400	Custo considerado como Lote

## 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 1 - Fluxograma das Bacias**

## 3.4 Atendimento do Distrito de Catuana

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

### 3.4.1 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 17 : 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>	2.121	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00

	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 01</b>	2.135	8%	175	111,2	0,0	0,23	0,27	0,41
<b>Ano 02</b>	2.149	16%	352	111,2	0,2	0,70	0,79	1,06
<b>Ano 03</b>	2.162	25%	531	111,2	0,5	1,18	1,32	1,73
<b>Ano 04</b>	2.174	33%	711	111,2	0,7	1,66	1,84	2,39
<b>Ano 05</b>	2.186	41%	894	111,2	1,0	2,14	2,37	3,06
<b>Ano 06</b>	2.197	49%	1.079	111,2	1,2	2,63	2,91	3,74
<b>Ano 07</b>	2.207	57%	1.264	111,2	1,5	3,12	3,44	4,42
<b>Ano 08</b>	2.216	65%	1.450	111,2	1,7	3,60	3,98	5,10
<b>Ano 09</b>	2.225	74%	1.638	111,2	2,0	4,10	4,52	5,78
<b>Ano 10</b>	2.233	82%	1.827	111,2	2,2	4,59	5,06	6,47
<b>Ano 11</b>	2.240	90%	2.016	111,2	2,5	5,08	5,60	7,15
<b>Ano 12</b>	2.246	91%	2.037	111,2	2,7	5,35	5,88	7,45
<b>Ano 13</b>	2.251	91%	2.058	111,2	2,8	5,40	5,93	7,52
<b>Ano 14</b>	2.255	92%	2.078	111,2	2,8	5,45	5,98	7,59
<b>Ano 15</b>	2.259	93%	2.098	111,2	2,8	5,50	6,04	7,66
<b>Ano 16</b>	2.262	94%	2.117	111,2	2,8	5,54	6,09	7,72
<b>Ano 17</b>	2.264	94%	2.135	111,2	2,8	5,59	6,14	7,79
<b>Ano 18</b>	2.265	95%	2.152	111,2	2,9	5,63	6,19	7,85
<b>Ano 19</b>	2.266	95%	2.153	111,2	2,9	5,65	6,21	7,87
<b>Ano 20</b>	2.266	95%	2.153	111,2	2,9	5,65	6,21	7,87
<b>Ano 21</b>	2.265	95%	2.152	111,2	2,9	5,65	6,21	7,87
<b>Ano 22</b>	2.263	95%	2.150	111,2	2,9	5,65	6,20	7,86
<b>Ano 23</b>	2.261	95%	2.148	111,2	2,9	5,65	6,20	7,86
<b>Ano 24</b>	2.258	95%	2.145	111,2	2,9	5,64	6,20	7,85
<b>Ano 25</b>	2.254	95%	2.141	111,2	2,9	5,64	6,19	7,84
<b>Ano 26</b>	2.249	95%	2.137	111,2	2,9	5,63	6,18	7,83
<b>Ano 27</b>	2.244	95%	2.132	111,2	2,9	5,63	6,18	7,82
<b>Ano 28</b>	2.238	95%	2.126	111,2	2,9	5,62	6,17	7,81
<b>Ano 29</b>	2.231	95%	2.119	111,2	2,9	5,61	6,16	7,79
<b>Ano 30</b>	2.224	95%	2.113	111,2	2,9	5,60	6,15	7,78
<b>Ano 31</b>	2.215	95%	2.104	111,2	2,9	5,59	6,13	7,76
<b>Ano 32</b>	2.207	95%	2.097	111,2	2,9	5,58	6,12	7,74
<b>Ano 33</b>	2.197	95%	2.087	111,2	2,9	5,57	6,11	7,72
<b>Ano 34</b>	2.186	95%	2.077	111,2	2,9	5,56	6,09	7,70
<b>Ano 35</b>	2.175	95%	2.066	111,2	2,9	5,54	6,07	7,67

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.

### 3.4.2 Ações Previstas

Para o atendimento do índice de cobertura proposto no Quadro 12, 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 EEE 01 - $Q=0,25$ L/s - $P = 1$ cv

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

##### B.1.2 Implantação EEE 02 - $Q=3,21$ L/s - $P = 3$ cv

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

##### B.1.3 Implantação EEE 03 - $Q=5,65$ L/s - $P = 6$ cv

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

##### B.1.4 Manutenção de 3 EEE

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

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

Implantação da LR EEE 01 - DN100 -  $L = 350$  m

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

Implantação da LR EEE 02 - DN100 -  $L = 400$  m

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

Implantação da LR EEE 03 - DN100 -  $L = 1400$  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.

#### **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 compacta, 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

#### **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.

### **3.4.3 Resumo SES Urbano**

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

## B.1 Estações Elevatórias

As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro abaixo.

**Quadro 18: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação EEE 01 - Q=0,25 L/s	1,00
Implantação EEE 02 - Q=3,21 L/s	3,00
Implantação EEE 03 - Q=5,65 L/s	6,00

## B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

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

**Quadro 19: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação da LR EEE 01 - DN100	350,00
Implantação da LR EEE 02 - DN100	400,00
Implantação da LR EEE 03 - DN100	1.400,00

## B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema não possui redes coletoras implantadas. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 11.536 m e a substituição de 639 m. Ao final de plano, é esperado que o sistema possua um total de 11.536 m de rede implantada com 95% de cobertura. O quantitativo proposto é previsto para os diferentes diâmetros.

No que tange o incremento de novas ligações, é previsto um total de 1.270 unidades, onde 702 são de ligações sem intradomiciliar e 568 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (44,99%). 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 20: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	702	886,63
Com Intradomiciliar	568	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>1.270</b>	<b>1.593,29</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 72 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 implantação de uma nova ETE compacta, com vazão de 6 L/s.

## B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 2.700 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 21: Quadro Desapropriação Área SES**

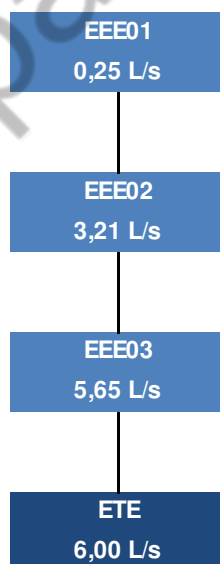
	Área	Obs.
<b>ETE</b>	1.500	Custo considerado como Gleba
<b>EEE (3x400m<sup>2</sup>)</b>	1.200	Custo considerado como Lote

## 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.

### 3.4.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema é apresentado a seguir.



**Figura 2 - Fluxograma das Bacias**

## 3.5 Atendimento do Distrito de Guararu

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário da área do distrito de Guararu. Por se tratar de uma localidade de pouca população, o sistema adotado foi de unidades individuais de tratamento (fossa e filtro).

### 3.5.1 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 22 : 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>	1.086	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Ano 01</b>	1.096	8%	90	111,2	0,0	0,12	0,14	0,21
<b>Ano 02</b>	1.105	16%	181	111,2	0,0	0,23	0,28	0,42
<b>Ano 03</b>	1.114	25%	273	111,2	0,0	0,35	0,42	0,63
<b>Ano 04</b>	1.123	33%	368	111,2	0,0	0,47	0,57	0,85
<b>Ano 05</b>	1.131	41%	463	111,2	0,0	0,60	0,72	1,07
<b>Ano 06</b>	1.139	49%	559	111,2	0,0	0,72	0,86	1,30
<b>Ano 07</b>	1.146	57%	656	111,2	0,0	0,84	1,01	1,52
<b>Ano 08</b>	1.152	65%	754	111,2	0,0	0,97	1,16	1,75
<b>Ano 09</b>	1.158	74%	853	111,2	0,0	1,10	1,32	1,98
<b>Ano 10</b>	1.163	82%	952	111,2	0,0	1,23	1,47	2,21
<b>Ano 11</b>	1.168	90%	1.051	111,2	0,0	1,35	1,62	2,43
<b>Ano 12</b>	1.172	91%	1.063	111,2	0,0	1,37	1,64	2,46
<b>Ano 13</b>	1.176	91%	1.075	111,2	0,0	1,38	1,66	2,49
<b>Ano 14</b>	1.179	92%	1.086	111,2	0,0	1,40	1,68	2,52
<b>Ano 15</b>	1.182	93%	1.098	111,2	0,0	1,41	1,70	2,54
<b>Ano 16</b>	1.184	94%	1.108	111,2	0,0	1,43	1,71	2,57
<b>Ano 17</b>	1.185	94%	1.117	111,2	0,0	1,44	1,73	2,59
<b>Ano 18</b>	1.186	95%	1.127	111,2	0,0	1,45	1,74	2,61
<b>Ano 19</b>	1.186	95%	1.127	111,2	0,0	1,45	1,74	2,61
<b>Ano 20</b>	1.186	95%	1.127	111,2	0,0	1,45	1,74	2,61
<b>Ano 21</b>	1.185	95%	1.126	111,2	0,0	1,45	1,74	2,61
<b>Ano 22</b>	1.184	95%	1.125	111,2	0,0	1,45	1,74	2,61
<b>Ano 23</b>	1.183	95%	1.124	111,2	0,0	1,45	1,74	2,60
<b>Ano 24</b>	1.181	95%	1.122	111,2	0,0	1,44	1,73	2,60
<b>Ano 25</b>	1.178	95%	1.119	111,2	0,0	1,44	1,73	2,59
<b>Ano 26</b>	1.175	95%	1.116	111,2	0,0	1,44	1,72	2,59
<b>Ano 27</b>	1.171	95%	1.112	111,2	0,0	1,43	1,72	2,58
<b>Ano 28</b>	1.167	95%	1.109	111,2	0,0	1,43	1,71	2,57
<b>Ano 29</b>	1.162	95%	1.104	111,2	0,0	1,42	1,71	2,56
<b>Ano 30</b>	1.157	95%	1.099	111,2	0,0	1,41	1,70	2,55
<b>Ano 31</b>	1.151	95%	1.093	111,2	0,0	1,41	1,69	2,53

	População Urbana (AT) (hab.)	Cobertura (%)	População Urbana Coberta (AT) (hab.)	Coleta Per Capita (L/hab.dia)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (AT) (L/s)	Vazão Máxima Diária (AT) (L/s)	Vazão Máxima Horária (AT) (L/s)
<b>Ano 32</b>	1.144	95%	1.087	111,2	0,0	1,40	1,68	2,52
<b>Ano 33</b>	1.137	95%	1.080	111,2	0,0	1,39	1,67	2,50
<b>Ano 34</b>	1.130	95%	1.074	111,2	0,0	1,38	1,66	2,49
<b>Ano 35</b>	1.122	95%	1.066	111,2	0,0	1,37	1,65	2,47

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.

### 3.5.2 Ações Previstas

As ações previstas a serem executadas conforme cronograma em anexo a este relatório são:

#### 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.

### 3.5.3 Resumo SES Urbano

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

#### 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 23 : Quadro das Unidades de Tratamento Individual**

	Unidades de Tratamento Individual Instaladas (und.)
<b>Ano 1 ao 35</b>	1.160

### 3.6 Orçamento do Custo Global – CAPEX

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

#### 3.6.1 Sede

**Quadro 24: Quadro com custos previstos – Caucaia**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>95.926.428,57</b>
B.1.1	Reforma/Ampliação de 26 EEE - Pot. total 473,27 cv - Pot. Média 18,2 cv	ud.	26,00	17.724,26	10.599.105,53

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
	<i>Implantação 44 EEE (15 Caucaia+10 Capuan+9 Praias+10 Mirambé) - Previsto PMSB e CAGECE - Pot. Total 800 cv - Pot. Med. 20 cv</i>				
B.1.2		cv	20,00	56.759,02	42.001.674,00
B.1.3	<i>Implantação de 12 EEE - Jurema - Pot. Total 400 cv - Pot. Med. 50 cv (p ETE Siqueira)</i>				
		cv	50,00	33.472,71	20.083.623,12
B.1.4	<i>Manutenção de 26 EEE - Pot. Média 18,2 cv</i>				
		vb.	1,00	5.299.552,76	5.299.552,76
B.1.5	<i>Manutenção de 12 EEE - Pot. Média 50 cv</i>				
		vb.	1,00	5.020.905,78	5.020.905,78
B.1.6	<i>Manutenção de 7 EEE em construção</i>				
		vb.	1,00	2.421.148,88	2.421.148,88
B.1.7	<i>Manutenção de 44 EEE - Pot. Média 20 cv</i>				
		vb.	1,00	10.500.418,50	10.500.418,50
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>80.483.739,70</b>
B.2.1	<i>Substituição das Linhas de Recalque das EEE existentes - DN médio 200</i>				
		m	9.000,00	423,17	3.808.534,70
B.2.2	<i>Implantação de 44 Linhas de Recalque Previstas PMSB - CAGECE (2013) - DN médio 200</i>				
		m	110.000,00	423,17	46.548.757,39
B.2.3	<i>Implantação de 11 Linhas de Recalque - Jurema (p ETE Siqueira) - DN médio 250</i>				
		m	11.000,00	560,74	6.168.101,61
B.2.4	<i>Implantação de 1 Linhas de Recalque - Potira (p ETE Siqueira) - DN 900</i>				
		m	5.000,00	2.821,53	14.107.671,60
B.2.5	<i>Substituição DN 500mm linha de recalque da EE Caucaia V.</i>				
		m	3.128,00	1.344,25	4.204.829,09
B.2.6	<i>Implantação de 1 Interceptor - Mirambé - DN médio 300</i>				
		m	8.000,00	705,73	5.645.845,31
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>311.390.504,79</b>
B.3.1	<i>Ampliação da Rede</i>				
		m	312.949,00		99.466.952,13
B.3.1.1	<i>Rede esgoto Ø150mm</i>				
		m	286.611,00	294,39	84.374.084,36
B.3.1.2	<i>Rede esgoto Ø200mm</i>				
		m	14.399,00	423,17	6.093.232,34
B.3.1.3	<i>Rede esgoto Ø250mm</i>				
		m	3.933,00	560,74	2.205.376,70
B.3.1.4	<i>Rede esgoto Ø300mm</i>				
		m	4.300,00	705,73	3.034.641,85
B.3.1.5	<i>Rede esgoto Ø400mm</i>				
		m	3.706,00	1.014,47	3.759.616,88
B.3.2	<i>Substituição de Rede (Programa, Condominial, Cimento Amianto e Manilha de Barro)</i>				
		m	128.947,65		39.131.418,95
B.3.2.1	<i>Rede esgoto Ø150mm</i>				
		m	124.340,65	294,39	36.604.067,86
B.3.2.2	<i>Rede esgoto Ø200mm</i>				
		m	2.799,00	423,17	1.184.454,29
B.3.2.3	<i>Rede esgoto Ø250mm</i>				
		m	537,00	560,74	301.115,51
B.3.2.4	<i>Rede esgoto Ø300mm</i>				
		m	802,00	705,73	565.995,99
B.3.2.5	<i>Rede esgoto Ø400mm</i>				
		m	469,00	1.014,47	475.785,30
B.3.3	<i>Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)</i>				
		und	94.398,00	1.597,54	150.804.712,93

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3.4	Substituição de Ligações	und	24.799,00	886,63	21.987.420,78
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>70.564.518,59</b>
B.4.1	Reforma e Manutenção da ETE Lagoa existente - Junco	L/s	122,53	78.942,63	9.672.839,87
B.4.2	Implantação da ETE Compacta - Praias	L/s	25,00	122.592,77	3.064.819,30
B.4.3	Manutenção da ETE Compacta - Praias	L/s	1,00	766.204,83	766.204,83
B.4.4	Implantação da ETE Siqueira - 0,73 m³/s - (0,33 m³/s para Caucaia)	L/s	330,00	112.369,48	37.081.927,24
B.4.5	Manutenção da ETE Siqueira	vb	1,00	3.910.390,99	3.910.390,99
B.4.6	Manutenção da ETE Cumbuco	vb	1,00	5.013.863,35	5.013.863,35
B.4.7	Desativação das 12 ETE's, vazão Total 270 l/s, Vazão Média 33,75 l/s	vb	1,00	11.054.473,03	11.054.473,03
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>6.295.884,66</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das 44 unidades das EEE mais a Desapropriação para implantação ETE Convencional Siqueira, proporcional à vazão de Caucaia, mais a área da ETE Praias	m²	51.793,15	121,56	6.295.884,66
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>6.928.832,78</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	6.928.832,78	6.928.832,78
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>571.589.909,09</b>

### 3.6.2 Sítios Novos

**Quadro 25: Quadro com custos previstos – Sítios Novos**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>827.227,95</b>
B.1.1	Implantação de 1 EEE - Sítio Novos - Pot. Total 11 cv – Q = 10,57 L/s	cv	11,00	60.162,03	661.782,36
B.1.2	Manutenção de 1 EEE	vb	1,00	165.445,59	165.445,59
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>1.089.225,86</b>
B.2.1	Implantação de 1 Linha de Recalque - Sítio Novos - DN médio 150	m	2.200,00	294,39	647.647,81
B.2.2	Implantação de 2 Coletores - Sítio Novos - DN médio 150	m	1.500,00	294,39	441.578,05
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>8.901.258,31</b>

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3.1	Ampliação da Rede	m	15.074,00		4.735.497,79
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	13.566,00	294,39	3.993.631,89
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	754,00	423,17	319.070,57
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	754,00	560,74	422.795,33
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	835,00		262.407,50
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	751,00	294,39	221.083,41
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	42,00	423,17	17.773,16
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	42,00	560,74	23.550,93
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	2.370,00	1.597,98	3.787.205,11
B.3.4	Substituição de Ligações	und	131,00	886,63	116.147,91
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>3.810.930,55</b>
B.4.1	Implantação de ETE Lagoa para Sítio Novos	L/s	12,00	251.615,09	3.048.744,44
B.4.2	Manutenção de ETE Lagoa para Sítio Novos	vb	1,00	762.186,11	762.186,11
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>2.308.390,17</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação de ETE e ETE Lagoa Sítios Novos.	m²	32.451,16	71,13	2.308.390,17
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>209.257,64</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	209.257,64	209.257,64
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>17.146.290,48</b>

### 3.6.3 Catuana

**Quadro 26: Quadro com custos previstos – Catuana**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
---	----------------------------------	---------	--------	----------------------	-------------

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>3.402.086,55</b>
B.1.1	Implantação EEE 01 - Q=0,25 L/s	cv	1,00	152.257,21	456.771,63
B.1.2	Implantação EEE 02 - Q=3,21 L/s	cv	3,00	895.501,14	895.501,14
B.1.3	Implantação EEE 03 - Q=5,65 L/s	cv	6,00	1.369.396,47	1.369.396,47
B.1.4	Manutenção de 3 EEE	vb	1,00	680.417,31	680.417,31
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>379.516,88</b>
B.2.1	Implantação da LR EEE 01 - DN100	m	350,00	176,52	61.781,82
B.2.2	Implantação da LR EEE 02 - DN100	m	400,00	176,52	70.607,79
B.2.3	Implantação da LR EEE 03 - DN100	m	1.400,00	176,52	247.127,27
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>5.912.094,02</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	11.536,00		3.624.023,24
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	10.382,00	294,39	3.056.308,88
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	577,00	423,17	244.169,39
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	577,00	560,74	323.544,97
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	639,00		200.756,62
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	575,00	294,39	169.271,59
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	32,00	423,17	13.541,46
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	32,00	560,74	17.943,57
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	1.270,00	1.593,29	2.023.477,14
B.3.4	Substituição de Ligações	und	72,00	886,63	63.837,02
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>1.818.222,04</b>
B.4.1	Implantação de ETE Compacta	L/s	6,00	242.429,61	1.454.577,63
B.4.2	Manutenção da ETE	vb.	1,00	363.644,41	363.644,41
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>567.270,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das 3 unidades das EEE mais a Desapropriação para implantação ETE Compacta	m²	2.700,00	210,10	567.270,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>184.476,97</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	184.476,97	184.476,97

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>12.263.666,46</b>

### 3.6.4 Guararu

**Quadro 27: Quadro com custos previstos – Guararu**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4.1	Sistema de Tratamento Individual (Fossa, Filtro e Sumidouro)	und.	1.160	4.968,24	5.763.163,78
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>5.763.163,78</b>

## 3.7 Cronograma de Implantação das Obras

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

## 3.8 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 28: Quadro com Custos Previstos – Sede Caucaia e Distritos**

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>4.847.914</b>	<b>6.892.606</b>	<b>792.681</b>	<b>505.859</b>	<b>6.246.696</b>	<b>14.437.842</b>
Ano 01	5.151.150	7.395.553	842.444	195.422	7.164.299	15.597.718
Ano 02	5.749.413	8.315.277	942.057	223.630	7.998.512	17.479.476
Ano 03	6.318.864	9.187.213	1.036.111	245.780	8.790.768	19.259.872
Ano 04	6.893.575	10.067.874	1.131.413	609.925	9.583.679	21.392.891
Ano 05	7.472.795	10.956.015	1.227.833	933.638	11.047.753	24.165.239
Ano 06	8.055.896	11.850.591	1.325.265	1.006.489	11.526.464	25.708.809
Ano 07	8.642.096	12.750.307	1.423.575	1.092.115	12.349.613	27.615.611
Ano 08	9.230.649	13.653.927	1.522.628	1.155.158	13.177.827	29.509.539
Ano 09	9.820.921	14.560.398	1.622.316	1.229.027	14.010.137	31.421.878
Ano 10	10.412.281	15.468.673	1.722.524	1.303.032	15.060.212	33.554.440
Ano 11	11.003.914	16.377.400	1.823.089	1.377.071	15.682.991	35.260.549
Ano 12	11.559.674	17.226.629	1.915.143	1.446.621	16.467.926	37.056.318
Ano 13	11.889.318	17.760.523	1.969.744	1.487.873	16.952.748	38.170.889
Ano 14	12.017.751	17.960.691	1.991.007	1.503.946	17.135.118	38.590.763
Ano 15	12.141.611	18.153.273	2.011.510	1.519.446	17.310.613	38.994.843
Ano 16	12.260.707	18.337.953	2.031.228	1.534.350	17.478.947	39.382.479

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>
Ano 17	12.375.002	18.514.671	2.050.147	1.548.654	17.639.905	39.753.377
Ano 18	12.484.422	18.683.304	2.068.257	1.562.347	17.793.534	40.107.442
Ano 19	12.588.929	18.843.787	2.085.576	1.575.425	17.939.779	40.444.568
Ano 20	12.637.750	18.924.761	2.093.667	1.581.535	18.227.759	40.827.721
Ano 21	12.633.403	18.917.552	2.092.940	1.580.991	18.006.631	40.598.114
Ano 22	12.622.136	18.898.864	2.091.078	1.579.581	17.989.615	40.559.139
Ano 23	12.606.504	18.872.936	2.088.497	1.577.625	17.966.036	40.505.095
Ano 24	12.586.032	18.838.983	2.085.112	1.575.063	17.935.185	40.434.342
Ano 25	12.560.648	18.796.880	2.080.910	1.571.886	17.896.868	40.346.544
Ano 26	12.530.499	18.746.876	2.075.923	1.568.113	17.851.309	40.242.222
Ano 27	12.495.512	18.688.846	2.070.139	1.563.735	17.798.478	40.121.198
Ano 28	12.455.537	18.622.544	2.063.519	1.558.732	17.738.069	39.982.864
Ano 29	12.410.649	18.548.093	2.056.097	1.553.115	17.670.275	39.827.580
Ano 30	12.360.700	18.465.247	2.047.834	1.546.864	17.809.386	39.869.331
Ano 31	12.305.688	18.374.004	2.038.730	1.539.980	17.511.700	39.464.414
Ano 32	12.244.497	18.272.514	2.028.618	1.532.322	17.419.240	39.252.694
Ano 33	12.179.212	18.164.233	2.017.808	1.524.152	17.320.626	39.026.820
Ano 34	12.109.164	18.048.050	2.006.221	1.515.386	17.214.771	38.784.428
Ano 35	12.034.127	17.923.595	1.993.805	1.505.995	17.101.419	38.524.814

## **ANEXOS**

### **SES – Cronogramas dos SES Urbanos**

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