

PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do
Sistema de Esgotamento
Sanitário

Município de Fortaleza/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.....	10
3.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	11
3.1	Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto.....	13
3.1.1	Metas do Contrato de Programa.....	13
3.1.2	Período até Ano 11.....	13
3.1.3	Período do Ano 12 até Ano 35.....	14
3.2	Atendimento da Área Urbana	14
3.2.1	Planilha de Demandas	14
3.2.2	Ações Previstas	15
3.2.3	Resumo SES Urbano	24
3.3	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	27
3.3.1	Área Urbana	27
3.4	Cronograma de Implantação das Obras	30
3.5	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	31
	ANEXOS.....	32
	ANEXO I – MAPA ÁREA DE ABRANGÊNCIA E SITUAÇÃO DAS SUBBACIAS.....	32
	ANEXO II – MAPA LAYOUT GERAL DAS ETES.....	32
	ANEXO III – CRONOGRAMA DO SES URBANO.....	32

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado “PROJETO CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO” para o município de Fortaleza - CE, contém o detalhamento 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 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, com delimitação de bacias e subbacias indicadas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza, Plano Diretor de Esgotamento Sanitário e Base 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 Fortaleza, 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 deve contemplar a população urbana. Dessa forma, para Fortaleza o Projeto foi elaborado contemplando toda a Sede, pois a mesma é considerada 100% área urbana, 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 do ano 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 meta estabelecida no Contrato de Programa, e de manutenção das instalações concebidas, considerando parâmetros e premissas.

2. RESUMO DO DIAGNÓSTICO

O Diagnóstico elaborado para Fortaleza constatou existir sistema público de esgotamento sanitário no Município e na sua Região Metropolitana composto de Redes Coletoras (sendo em Fortaleza 2.700 km aproximadamente, ver Quadro 1), Coletores-Tronco, Interceptores, Estações Elevatórias de esgoto (93 EEE segundo MUB – Mapa Urbano Básico/CAGECE), Linhas de Recalque, Estações de Tratamento de Esgoto (Em Fortaleza 141 unidades, Estação de Pré-Condicionamento (1 unidade), Estação de Tratamento de Odores (1 unidade), e Emissário Submarino (1 unidade).

Quadro 1: Extensão da Rede Coletora

Diâmetro da Rede (DN)	Extensão Total Existente (m)
até 150	2.395.118
200	68.276
até 250	40.160
até 350	37.025
Até 1500	73.149
TOTAL	2.613.728

Na RMF o sistema de esgotamento apresenta-se de forma isolada e integrada.

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

Já o sistema integrado representa o de maior abrangência, atendendo principalmente as regiões mais centrais e a porção leste do município de Fortaleza, onde neste caso o esgoto é conduzido até a Bacia da Vertente Marítima, onde passa pela estação de Pré-Condicionamento e, por fim, segue para o emissário submarino.

Conforme PMSB as quatro principais Bacias de Esgotamento inseridas na região em estudo são: Bacia do Miriú, Bacia do Rio Cocó, Bacia do Rio Siqueira/Maranguapinho e Bacia da Vertente Marítima (Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso – FLED).

No Quadro a seguir apresenta-se o estado geral das unidades existentes, onde aponta-se o grau de conservação e de necessidades de reforma e melhorias devido a 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
ETES	As 141 ETES informadas na Relação das ETES de Fortaleza e RMF, apresentada a seguir, 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, por exemplo, limpeza das áreas, reatores e lagoas.
EEE's e Linhas de Recalque	As 93 EEE de Fortaleza e RMF de um modo geral encontram-se em estado de conservação de ruim a bom, necessitando de manutenção eletromecânica dos CMB, quadros de comandos e instalações elétricas, reformas

Unidade	Necessidade
	civis pontuais, substituição de tubulação e limpeza geral das unidades.
Unidades Administrativas	Manutenção elétrica, reformas civis pontuais.
Emissários, Coletores Tronco e Redes Coletoras	Limpeza e manutenção dos equipamentos, manutenção das tubulações, substituição das redes antigas e das redes sob as edificações e reformas civis pontuais, como por exemplo em caixas de passagem.

Foram fornecidos pela CAGECE estudos como PMSB (2014) e Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (2000), com alternativas de atendimento para o sistema de esgotamento e obras realizadas por programas especiais como Prosanear que atenderam comunidades isoladas, necessitando de um projeto abrangente que contemple a expansão do esgotamento sanitário de Fortaleza.

Os Estudos e Projetos existentes vão desde à necessidade imediata (curto prazo) de substituição de tubulações antigas, à necessidade de médio a longo prazo como implantação de três Estações de Tratamento de Esgoto de grande porte (ETEs Siqueira, Cocó e Miriú) a um Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado e com atendimento da ampliação de demanda dos serviços.

Conforme já citado, a CAGECE elaborou nos últimos anos uma tabela de Ações Emergenciais que se constitui numa Relação de Ações que devem ser tomadas para melhorar o sistema atual já prevendo sua ampliação em médio prazo.

Quadro 3: Relação das ETEs de Fortaleza – CAGECE (2021)

SES	ETE	Tipologia	U.N.
SES ALAMEDA DAS PALMEIRAS	ETE ALAMEDA DAS PALMEIRAS	UASB + FSA + CL	UN-BME
SES ALDEMIR MARTINS	ETE ALDEMIR MARTINS	UASB + FSA + CL	UN-MTE
SES ALMIRANTE TAMANDARÉ	ETE ALMIRANTE TAMANDARÉ I	DD + FAN + CL	UN-MTE
SES ALTO ALEGRE (ETE 01)	ETE 01 - ALTO ALEGRE	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ALTO ALEGRE (ETE 02)	ETE 02 - ALTO ALEGRE	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ALTO ALEGRE (ETE 03)	ETE 03 - ALTO ALEGRE	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ALTO ALEGRE (ETE 04)	ETE 04 - ALTO ALEGRE	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ARACAPÉ (ETE 01)	ETE 01 - ARACAPÉ	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ARACAPÉ (ETE 02)	ETE 02 - ARACAPÉ	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ARACAPÉ III	ETE ARACAPÉ III	UASB + CL	UN-MTE
SES BANDEIRANTES (ETE 01)	ETE 01 - BANDEIRANTES	DD + FAN	UN-MTS
SES BANDEIRANTES (ETE 02)	ETE 02 - BANDEIRANTES	DD + FAN	UN-MTS
SES BANDEIRANTES (ETE 03)	ETE 03 - BANDEIRANTES	DD + FAN	UN-MTS
SES BANDEIRANTES (ETE 04)	ETE 04 - BANDEIRANTES	DD + FAN	UN-MTS
SES BANDEIRANTES (ETE 05)	ETE 05 - BANDEIRANTES	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES BANDEIRANTES (ETE 06)	ETE 06 - BANDEIRANTES	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES BARROSO II	ETE BARROSO II	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES BOM JARDIM I	ETE BOM JARDIM I	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES BOM JARDIM II	ETE BOM JARDIM II	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES BOM JARDIM III	ETE BOM JARDIM III	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES BOM JARDIM IV	ETE BOM JARDIM IV	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES BOM JARDIM V	ETE BOM JARDIM V (IRMÃ DULCE)	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES BONS AMIGOS	ETE BONS AMIGOS	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES CAMPO DOS INGLESES (ETE 01)	ETE 01 - CAMPO DOS INGLESES	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES CAMPO DOS INGLESES (ETE 02)	ETE 02 - CAMPO DOS INGLESES	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES CAMPO DOS INGLESES (ETE 03)	ETE 03 - CAMPO DOS INGLESES	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES CAMPO DOS INGLESES (ETE 04)	ETE 04 - CAMPO DOS INGLESES	DD + FAN + CL	UN-MTO

SES	ETE	Tipologia	U.N.
SES CAMPO DOS INGLESES (ETE 05)	ETE 05 - CAMPO DOS INGLESES	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES CAMPO DOS INGLESES (ETE 06)	ETE 06 - CAMPO DOS INGLESES	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES CAMPO DOS INGLESES (ETE 07)	ETE 07 - CAMPO DOS INGLESES	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES CASTELÃO	ETE CASTELÃO	UASB + FSA + CL	UN-MTE
SES CENTRO DE EVENTOS	ETE CENTRO DE EVENTOS	UASB + FSA + CL	UN-MTE
SES CHICO MENDES II (ETE 01)	ETE 01 - CHICO MENDES II	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES CHICO MENDES II (ETE 02)	ETE 02 - CHICO MENDES II	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES CHICO MENDES II (ETE 03)	ETE 03 - CHICO MENDES II	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES CHICO MENDES III	ETE CHICO MENDES III	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES CJ CEARÁ 4ª ETAPA	ETE CJ CEARÁ - 4ª ETAPA	LFC	UN-MTE
SES CJ JOÃO PAULO II	ETE CJ JOÃO PAULO II	LFC	UN-MTE
SES CJ PALMEIRAS	ETE CJ PALMEIRAS	LAN + LFC + LMT	UN-MTE
SES CJ PM ARACAPÉ	ETE CJ PM ARACAPÉ	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES CJ PM PAUPINA (MESSEJANA)	ETE CJ PM PAUPINA (MESSEJANA)	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES CURIÓ I CURIÓ II	ETE CURIÓ I / CURIÓ II	UASB + CL	UN-MTE
SES DIF III	ETE DIF III	UASB + LFC + LMT	UN-MTE
SES DOM LORSCHIEDER	ETE DOM LORSCHIEDER	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ESCRITORES	ETE ESCRITORES	UASB + FSA + CL	UN-MTE
SES ESPERANÇA	ETE ESPERANÇA	LFC	UN-MTE
SES FERNANDO DE NORONHA	ETE FERNANDO DE NORONHA	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES GENIBAÚ (ETE 19A)	ETE 19A - GENIBAÚ	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ (ETE 20)	ETE 20 - GENIBAÚ	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ (ETEC 11)	ETE 11 - GENIBAÚ	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 07	ETE 07 - GENIBAÚ	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 20A	ETE GENIBAÚ 20A	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 33	ETE GENIBAÚ 33	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 34	ETE GENIBAÚ 34	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 36	ETE GENIBAÚ 36	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 37	ETE GENIBAÚ 37	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 40 (ETE 01)	ETE GENIBAÚ 40 (ETE 01)	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 40 (ETE 02)	ETE GENIBAÚ 40 (ETE 02)	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 41	ETE GENIBAÚ 41	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 56	ETE GENIBAÚ 56	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 57	ETE GENIBAÚ 57	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GENIBAÚ 59	ETE GENIBAÚ 59	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES GUAJERÚ	ETE GUAJERÚ	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES IPAUMIRIM	ETE IPAUMIRIM	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES ITAPERI	ETE ITAPERI	UASB + CL	UN-MTE
SES ITAPERUSSU	ETE ITAPERUSSU	LAAP	UN-MTE
SES JANGURUSSU	ETE JANGURUSSU	LAN + LFC	UN-MTE
SES JARDIM UNIÃO I	ETE JARDIM UNIÃO I	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES JARDIM UNIÃO II (ETE 01)	ETE 01 - JARDIM UNIÃO II	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES JARDIM UNIÃO II (ETE 02)	ETE 02 - JARDIM UNIÃO II	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES JOSÉ EUCLIDES	ETE JOSÉ EUCLIDES	UASB + FSA + CL	UN-MTE
SES JOSÉ WALTER	ETE JOSÉ WALTER	LFC + LMT	UN-MTE
SES LAGO AZUL	ETE LAGO AZUL	UASB + CL	UN-MTE
SES LAGOA REDONDA	ETE LAGOA REDONDA	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES MARACANANZINHO	ETE MARACANANZINHO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES MARCOS FREIRE	ETE MARCOS FREIRE	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES MONTE LÍBANO	ETE MONTE LÍBANO	DD + FAN + CL	UN-MTE
SES NOVO BARROSO	ETE NOVO BARROSO	UASB + CL	UN-MTE

SES	ETE	Tipologia	U.N.
SES NOVO MONDUBIM II	ETE NOVO MONDUBIM II	UASB + CL	UN-MTE
SES NOVO RENASCER	ETE NOVO RENASCER	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES PARQUE FLUMINENSE	ETE PARQUE FLUMINENSE	LAN + LFC + LMT	UN-MTE
SES PASSARÉ (ETE 01)	ETE 01 - PASSARÉ	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES PASSARÉ (ETE 02)	ETE 02 - PASSARÉ	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES PAUPINA	ETE PAUPINA	UASB + CL	UN-MTE
SES PEQUENO MONDUBIM	ETE PEQUENO MONDUBIM	DD + FAN + CL	UN-MTE
SES POR DO SOL	ETE POR DO SOL	UASB + CL	UN-MTE
SES RIACHO DOCE	ETE RIACHO DOCE	UASB + CL	UN-MTE
SES ROSA DE LUXEMBURGO	ETE ROSA DE LUXEMBURGO	UASB + FSA + CL	UN-MTE
SES ROSALINA	ETE ROSALINA	UASB + RA + CL	UN-MTE
SES SANTA HELENA	ETE SANTA HELENA	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÃO BERNARDO (ETE 01)	ETE 01 - SÃO BERNARDO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÃO BERNARDO (ETE 02)	ETE 02 - SÃO BERNARDO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÃO BERNARDO (ETE 03)	ETE 03 - SÃO BERNARDO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÃO BERNARDO (ETE 04)	ETE 04 - SÃO BERNARDO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÃO CRISTÓVÃO	ETE SÃO CRISTÓVÃO	LAN + LFC + LMT	UN-MTE
SES SÃO DOMINGOS	ETE SÃO DOMINGOS	DD + FAN + CL	UN-MTE
SES SÃO JOSÉ DE PAUPINA	ETE SÃO JOSÉ DA PAUPINA	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÃO MIGUEL	ETE SÃO MIGUEL	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO Córrego (ETE 01)	ETE 01 - SÍTIO Córrego	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO Córrego (ETE 02)	ETE 02 - SÍTIO Córrego	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO ESTRELA	ETE SÍTIO ESTRELA	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SANTANA	ETE SÍTIO SANTANA	UASB + CL	UN-MTE
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 02)	ETE 02 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 03)	ETE 03 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 04)	ETE 04 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 05)	ETE 05 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 06)	ETE 06 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 07)	ETE 07 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 08/16)	ETE 08/16 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 09)	ETE 09 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 10)	ETE 10 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 11)	ETE 11 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 12)	ETE 12 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 13)	ETE 13 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 14)	ETE 14 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 15/22)	ETE 15/22 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 17)	ETE 17 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 18)	ETE 18 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 19)	ETE 19 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 20)	ETE 20 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 21)	ETE 21 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN	UN-MTS
SES SÍTIO SÃO JOÃO (ETE 23)	ETE 23 - SÍTIO SÃO JOÃO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SOARES MORENO	ETE SOARES MORENO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES SUMARÉ I	ETE SUMARÉ I	DD + FAN + CL	UN-MTE
SES SUMARÉ V	ETE SUMARÉ V	DD + FAN + CL	UN-MTO
SES TANCREDO NEVES (ETE LAGAMAR)	ETE LAGAMAR	LFC	UN-MTE
SES TCM	ETE TCM	UASB + FSA + CL	UN-MTE
SES TUPÃ MIRIM	ETE TUPÃ MIRIM	LAN + LFC + LMT	UN-MTE
SES UNIDOS VENCEREMOS	ETE UNIDOS VENCEREMOS	DD + FAN + CL	UN-MTS

SES	ETE	Tipologia	U.N.
SES VERTENTE MARÍTIMA	EPC	EPC	UN-MTE
SES ZEZA TIJOLO	ETE ZEZA TIJOLO	UASB + CL	UN-MTE
SES 1º DE MARÇO	ETE 1º DE MARÇO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES 24 DE MARÇO	ETE 24 DE MARÇO	DD + FAN + CL	UN-MTS
SES 8 DE SETEMBRO	ETE 8 DE SETEMBRO	DD + FAN + CL	UN-MTS

SES	ETE	Tipologia	U.N.
SES SANTA MARIA GORETE	ETE SANTA MARIA GORETE	DD + FAN + CL	UN-MTO
NOVA DESCOBERTA/ FAVELA VERTICAL	Rua Mossoró com Rua das Aroeiras, Passaré	DD + FAN	UN-MTS
	ANA FACÓ	DD+FAN+CL	UNMTE
	ETE HELONEIDA	DD+FAN+CL	UNMTE
	ETE LUIS GONZAGA	UASB+FSA+CL	UNMTE
	ETE RIACHO VERDE I	DD+FAN+CL	UNMTE
	ETE RIACHO VERDE II	DD+FAN+CL	UNMTE

Fonte: CAGECE/GDOP-08/2021

RESUMO: 141 ETES;
107 Decanto Digestores;
10 LAGOAS;
22 UASB;
01 LAAP – Lodo Ativado com Aeração Prolongada;
01 EPC,

2.1 Obras em Andamento

Para Fortaleza, foram consideradas os quantitativos das obras em andamento neste Projeto Conceitual conforme as obras listadas no documento ANEXO VIII DO CONTRATO - INVESTIMENTOS DO PODER CONCEDENTE NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS NO PPI.

3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme já citado, o município de Fortaleza possui Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário, em nível de cobertura inferior à cobertura do atendimento de água, e Sistemas Isolados de esgotamento. A cidade de Fortaleza, parte central, possui uma cobertura maior, mais densa, que à medida que vai se afastando para os bairros periféricos vai ficando menos densa, onde então começam a aparecer Sistemas Isolados de Esgotamento. A adoção das ações previstas nos Planos está em linha com os estudos desenvolvidos na elaboração deste projeto. No Projeto Conceitual os investimentos na área de esgoto serão maiores dado a necessidade de ampliação do sistema além da necessidade de manutenção em todas as unidades existentes.

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

- Construção de 3 grandes ETE (Siqueira, Cocó e Miriú) para a desativação dos sistemas isolados;
- Recuperação e substituição de parte dos Interceptores Leste e Oeste e trechos de coletores de troncos de grandes diâmetros; é apresentado neste estudo o valor da estimativa de obra levantada pela CAGECE, envolvendo Elaboração de Projeto e Execução das obras;
- Execução de redes convencionais para a desativação das redes condominiais, com desativação a ser executada até o ano 10;
- Substituição das redes e coletores de concreto armado (CA), Manilha de barro vidrado (MBV) e com diâmetros inferiores a 150mm a serem realizadas até o ano 10;
- Manutenção eletromecânica dos equipamentos à necessidade de reparos estruturais na Estação de Pré Condicionamento - EPC;
- Regularização Fundiária em áreas dos ativos existentes, quando necessário;
- Recuperação civil e manutenção eletromecânica das unidades existentes.
- Ampliação do SES Existente para atendimento das metas estipuladas no Contrato de Programa e no Novo Marco Legal do Saneamento

Uma vez que a CAGECE possui PDES e PMSB, os mesmos elaboraram um planejamento para ampliação do SES existente onde os custos estimados das principais ações estão postos neste Projeto Conceitual. 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 – Composto por Unidades de Tratamento conforme Quadro 3;

Dessa forma, no Projeto conceitual, para a universalização do sistema de esgotamento sanitário, foram adotadas as premissas do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário e Plano Municipal de Saneamento Básico. O projeto conceitual também seguiu as observações da CAGECE quanto às suas necessidades de melhoramento no sistema, de tal sorte que foi adotada a seguinte concepção:

- Reforma das Estações Elevatória de Esgoto (EEE) existentes;
- Recuperação dos Interceptores Leste e Oeste, substituição das Linhas de Recalque existentes que apresentam problemas. Implantação de Interceptores e Coletores;
- Ampliação das Redes Coletoras para universalização do sistema;

- Substituição de Rede Coletora, tanto para redes com problemas de vazamentos, como para redes com problemas de operação;
- Foi considerado a implantação das ETEs Cocó, Siqueira, Miriú e nova EPC, conforme já comentado, onde a capacidade de tratamento, de forma conceitual, foi dividida da seguinte forma (ver ANEXO I DO PROJETO CONCEITUAL - MAPA ÁREA DE ABRANGÊNCIA E SITUAÇÃO DAS SUBBACIAS):
 - ETE Siqueira – Capacidade de tratamento com vazão média de 730 l/s – Foi considerado 330 l/s para Caucaia e 400 l/s para Fortaleza – Foi previsto no Projeto Conceitual o atendimento a região oeste de Fortaleza e parte de Caucaia (Jurema e Mirambé) – Bacias SE-1, SE-3, SE-4, SE-5, SD-9;
 - ETE Cocó – Capacidade de tratamento com vazão média de 712,88 l/s – Destinado para Fortaleza – Foi previsto no Projeto Conceitual o atendimento a região central/sul de Fortaleza – Bacias CE-7, CE-8, CE-9, CE-10, CE-11, CD-4, CD-5, Conj. Palmeiras;
 - ETE Miriú - Capacidade de tratamento com vazão média de 579,06 l/s – Destinado para Fortaleza – Foi previsto no Projeto Conceitual o atendimento a região leste de Fortaleza – Bacias ME-1, ME-2, ME-3, ME-4, ME-5, ME-6, ME-7, ME-8;
 - Nova EPC – Foi previsto pela CAGECE a implantação de uma nova EPC, na área disponível onde se situa a EPC atual, sendo previsto o aproveitamento do emissário existente. A nova EPC deverá ser projetada para a vazão média de 3,4 m³/s – Bacias K-1, K-2, F, SD-1, SD-2, SD-3, SD-4, SD-5, SD-6, SD-7, SD-8, SE-2, CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-6, CD-1 (I e II), CD-2 (I e II), CD-3 (I e II), E-1, E-2, E-3, G-1, G-2.1, G-2.2, G-3, G-4, G-5, G-6, G-7, A-1, VM-A.2, VM-B.1, VM-B.2, VM-C, VM-D.
- Foi considerado a recuperação da EPC Reforma da EPC envolvendo: recomposição da cerca de delimitação da EPC; tratamento de odores; recuperação do enrocamento e, também, a implantação da nova estrutura.
- Foi considerado que a desativação dos decanto-digestores, dos conjuntos habitacionais, se dará de forma gradativa, com a interligação dos mesmos à rede coletora existente ou a ser implantada, com prazo de desativação até o Ano 10.
- As ETEs de lagoa menores existentes serão desativadas e é previsto o aterramento e recuperação das áreas delas; a desativação das estruturas deverá ocorrer em comum acordo com a CAGECE.
- Ampliação e Implementação de Sistemas de Automação e Monitoramento Operacional, reforçando o sistema existente, à medida em que forem reformadas e/ou implantadas as unidades ou conforme acerto entre a operadora do sistema e a CAGECE na Fase de elaboração do Projeto Básico das unidades. Sistemas e Procedimentos de operação do Sistema de Esgotamento Sanitário deverão ser objeto de discussão entre a CAGECE e a operadora, como por exemplo Sistemas Permanentes de Monitoramento por Vídeo das Redes Coletoras de Esgoto.

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 e a descrição das suas etapas.

3.1.1 Metas do Contrato de Programa

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

Quadro 4 : Metas do Contrato de Programa Vigentes

2025	2040	2055
70,67%	100,00%	100,00%

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

3.1.2 Período até Ano 11

Nos primeiros anos busca-se a implantação das unidades vitais do sistema a serem executadas para o atendimento dos contratos de programa. A seguir, é realizada a ampliação do índice de cobertura buscando atendimento do Novo Marco Legal do Saneamento, até o Ano 2033 (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 subbacias à elevatória ou ainda fazer a condução do esgoto da elevatória à estação de tratamento, poderão ser utilizadas redes de diâmetro mínimo de 300 mm denominadas interceptores ou emissários.

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

Ainda está previsto nessa fase a manutenção das ETEs existentes que não serão desativadas de imediato e a implantação das três grandes ETEs e elevatórias, conforme o cronograma em anexo.

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

Nos itens que seguem são apresentadas as ações apontadas no Plano de Necessidades e Investimento para a melhoria e ampliação do sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município atendido pelo SES.

3.2.1 Planilha de Demandas

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

Quadro 5: Projeção das Demandas de Esgotamento Fortaleza

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 00	2.934.766	70%	2.041.423	111,2	697,9	3.325,32	3.850,80	5.427,23
Ano 01	2.950.055	73%	2.149.651	111,2	716,8	3.483,52	4.036,85	5.696,86
Ano 02	2.964.686	75%	2.216.143	111,2	732,5	3.584,74	4.155,19	5.866,54
Ano 03	2.978.609	86%	2.554.615	111,2	900,0	4.187,92	4.845,50	6.818,23
Ano 04	2.991.793	86%	2.581.759	111,2	900,0	4.222,85	4.887,42	6.881,11
Ano 05	3.004.202	87%	2.608.369	111,2	900,0	4.257,10	4.928,52	6.942,76
Ano 06	3.015.805	87%	2.634.407	111,2	900,0	4.290,61	4.968,73	7.003,08
Ano 07	3.026.582	88%	2.659.841	111,2	900,0	4.323,35	5.008,01	7.062,00
Ano 08	3.036.542	88%	2.684.668	111,2	900,0	4.355,30	5.046,35	7.119,52
Ano 09	3.045.671	89%	2.708.861	111,2	916,4	4.402,82	5.100,10	7.191,95
Ano 10	3.053.927	89%	2.732.369	111,2	943,7	4.460,39	5.163,72	7.273,72
Ano 11	3.061.298	90%	2.755.168	111,2	971,0	4.517,04	5.226,24	7.353,85
Ano 12	3.067.795	91%	2.782.928	111,2	998,4	4.580,08	5.296,43	7.445,47
Ano 13	3.073.429	91%	2.809.992	111,2	1006,3	4.622,84	5.346,15	7.516,09
Ano 14	3.078.208	92%	2.836.349	111,2	1014,2	4.664,68	5.394,78	7.585,07
Ano 15	3.082.132	93%	2.861.980	111,2	1022,1	4.705,59	5.442,29	7.652,37
Ano 16	3.085.208	94%	2.886.873	111,2	1030,0	4.745,56	5.488,66	7.717,97
Ano 17	3.087.453	94%	2.911.027	111,2	1038,0	4.784,57	5.533,89	7.781,85
Ano 18	3.088.889	95%	2.934.445	111,2	1045,9	4.822,63	5.577,98	7.844,02

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 19	3.089.528	95%	2.935.052	111,2	1053,8	4.831,33	5.586,84	7.853,35
Ano 20	3.089.373	95%	2.934.904	111,2	1053,8	4.831,14	5.586,61	7.853,01
Ano 21	3.088.438	95%	2.934.016	111,2	1053,8	4.830,00	5.585,24	7.850,95
Ano 22	3.086.742	95%	2.932.405	111,2	1053,8	4.827,93	5.582,75	7.847,22
Ano 23	3.084.279	95%	2.930.065	111,2	1053,8	4.824,92	5.579,14	7.841,80
Ano 24	3.081.046	95%	2.926.994	111,2	1053,8	4.820,96	5.574,39	7.834,68
Ano 25	3.077.039	95%	2.923.187	111,2	1053,8	4.816,06	5.568,51	7.825,86
Ano 26	3.072.258	95%	2.918.645	111,2	1053,8	4.810,22	5.561,50	7.815,34
Ano 27	3.066.705	95%	2.913.370	111,2	1053,8	4.803,43	5.553,35	7.803,12
Ano 28	3.060.364	95%	2.907.346	111,2	1053,8	4.795,68	5.544,05	7.789,17
Ano 29	3.053.221	95%	2.900.560	111,2	1053,8	4.786,94	5.533,57	7.773,45
Ano 30	3.045.268	95%	2.893.005	111,2	1053,8	4.777,22	5.521,90	7.755,94
Ano 31	3.036.504	95%	2.884.679	111,2	1053,8	4.766,50	5.509,04	7.736,65
Ano 32	3.025.787	95%	2.874.498	111,2	1053,8	4.753,40	5.493,32	7.713,07
Ano 33	3.015.124	95%	2.864.368	111,2	1053,8	4.740,36	5.477,67	7.689,60
Ano 34	3.003.642	95%	2.853.460	111,2	1053,8	4.726,32	5.460,82	7.664,33
Ano 35	2.991.343	95%	2.841.776	111,2	1053,8	4.711,29	5.442,78	7.637,26

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

Para a estimativa de valor das reformas das EEE foi levado em consideração as informações disponíveis no PDES (2000), PMSB (2014) e, principalmente, dados fornecidos pela CAGECE, Segundo os dados disponibilizados, Fortaleza conta com 93 EEE,

Para a estimativa de custo (CAPEX) da reforma das EEE é considerado um percentual sobre a estimativa de valor de uma EEE nova, calculada em função da potência de cada EEE. Conforme descrito no relatório de diagnóstico, as estações elevatórias necessitam em geral de reformas civis pontuais, comportando desde a necessidade de pintura à necessidade de reformas estruturais e eletromecânicas e substituição de conjuntos motor-bombas, assim, em função do estado de conservação das EEE, verificado em Visita de Campo, foi considerado um percentual de reforma de 25%.

Para complementar o atendimento de Fortaleza, foi previsto a implantação de 29 novas EEE que tem o como objetivo o atendimento às demais bacias de esgotamento sanitário do sistema, e a execução dos recalques para as 3 novas ETE. O Estudo de Concepção da Ampliação do SES de Fortaleza (ANEXO II DO PROJETO CONCEITUAL - MAPA LAYOUT GERAL ETES). A Potência média das EEE propostas foi obtida em função da potência média das existentes (Vazão e Altura Manométrica Médias).

Além da reforma e implantação de EEE, foi previsto também um custo de manutenção das unidades ao longo do período do projeto, estimado aplicando-se a mesma metodologia utilizada para estimativa dos valores das reformas das EEE.

B.1.1 Reforma EEE – SD2 Barra do Ceará/EE SD2 (EE-SD2) - $Q\ 2.984\ m^3/h$ - $P = 450\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.2 Reforma EEE – Reversora II - $P = 350\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.3 Reforma EEE – Reversora do Cocó (EE-RC) - $1.628\ m^3/h$ - $P = 300\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.4 Reforma EEE – SD1 Antônio Bezerra (EE-SD1) - $Q\ 1.550\ m^3/h$ - $P = 202,8\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.5 Reforma EEE – Câmara dos Vereadores - $P = 101,97\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.6 Reforma EEE - Dias Macedo - $P = 101,97\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.7 Reforma EEE - José Leon - $P = 75\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.8 Reforma EEE – Parque Ecológico (EE-CE2/1) - $Q\ 612\ m^3/h$ - $P = 75\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.9 Reforma EEE – Pajeú - $Q\ 4.320\ m^3/h$ - $P = 66\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.10 Reforma EEE – EMIL - $P = 66\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.11 Reforma EEE – Tereza Hinko - $P = 66\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.12 Reforma EEE – Arpoador (EE-PA) - $Q\ 378\ m^3/h$ - $P = 66\ cv$

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.13 Reforma EEE – Colosso - P = 58 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.14 Reforma EEE – Horta - P = 50,7 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.15 Reforma EEE – Praia do Futuro (EE-PF2) - Q 494 m³/h - P = 50 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto a ser executada pela Cagece, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.16 Reforma EEE – José Walter III - P = 50 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.17 Reforma EEE – Finopan (EE-Finopan) - Q 160 m³/h - P = 36,5 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.18 Reforma EEE – Pio Saraiva - P = 36,5 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.19 Reforma EEE – Frei Odilon - P = 36,5 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.20 Reforma EEE – Cap. Aragão (EE-CE1) - Q 252 m³/h - P = 30 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.21 Reforma EEE – Extra Igatemi - P = 30 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.22 Reforma EEE - ABC (EE2RC) - Q 212 m³/h - P = 30 cv

Reforma da estação elevatória de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência.

B.1.23 Reforma das 44 Unidades Existentes - EEE - Potência média de 15 cv - P = 15 cv

Reforma de 44 estações elevatórias de esgoto, com instalação, dos CMB, quadros elétricos, implementação de sistema de automação e controle, com inversor de frequência. Foi adotado um valor médio para a cálculo do custo de reforma das unidades, de 15 cv. As elevatórias consideradas neste item são listadas a seguir.

Quadro 6 : Estações Elevatórias Existentes a Reformar

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	POT. (cv)
EEE ILHA DOURADA	29,91

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	POT. (cv)
EEE PF1	25,00
EEE ESPERANÇA	25,00
EEE SE-2	25,00
EEE CD 3.3 LAGOA DA ZEZA	23,79
EEE JOSÉ WALTER II	22,30
EEE POLO DE LAZER	20,28
EEE SOUSA PINTO	20,28
EEE-DENDÊ	20,00
EEE CJ CEARÁ 3ª ETAPA	15,21
EEE ALMIRANTE TAMANDARÉ	15,21
EEE CIDADE JARDIM I	15,00
EEE JOSÉ WALTER I	14,96
EEE LAGOA DO GENGIBRE	10,20
EEE CHILE	10,20
EEE - PARANGABA	10,14
EEE MARIA TOMAZIA	10,00
EEE LAGOA DA ZEZA	10,00
EEE GENIBAÚ II	10,00
EEE SÃO FRANCISCO	7,50
EEE SD8	7,50
EEE LAGOA DO OPAIA	7,48
EEE PALMEIRAS	7,48
EEE SERVILUZ IV	7,48
EEE PARQUE RIO BRANCO	5,17
EEE MONTE PRINCE	5,17
EEE GENIBAÚ I	5,07
EEE SERVILUZ I	5,03
EEE MIGUEL ARRAIS	5,03
EEE NOVO MONDUBIM	5,03
EEE JARDIM FLUMINENSE	5,00
EEE PF4	4,08
EEE SERVILUZ II	4,08
EEE VILA VELHA	4,08
EEE ITAOCA	3,53
EEE SERVILUZ III	3,00
EEE CASA E RENDA	3,00
EEE ROMEU MARTINS	3,00
EEE VARGINHA	2,99
EEE VENEZA TROPICAL	2,99
EEE PF3	2,04
EEE CARIRÍS	2,00
EEE SÃO BERNARDO	1,02
EEE - CAMPO ESTRELA	

B.1.24 Implantação de 29 EEE p/ amplia SES e recalques p/ 3 ETES - Q 60 l/s, 50 cv - P = 50 cv

Implantação de 29 estações elevatórias de esgoto, para elevação do efluente coletado nas bacias e destinação final em um dos quatro macrossistema de Fortaleza (Siqueira, Cocó, Miriú e EPC). A quantidade visa atingir a universalização do sistema. Foi adotado um valor médio para a potência, que é usado para determinar o valor da EEE.

B.1.25 Manutenção das 95 EEE (44 + 29 + 22) Pot Méd 30 cv

Verba para manutenção das Elevatórias de Esgoto, apresentadas entre B.1.1 e B.1.24, distribuídas ao longo do tempo.

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

Da mesma fonte de dados citada para as EEE, foram obtidos os diâmetros e a estimativa da quantidade linear de Linhas de Recalque, Interceptores e Coletores, a serem implantados e substituídos.

Além das linhas de recalque foram considerados no CAPEX problemas macro de linhas coletoras/interceptores, apresentados pela CAGECE, envolvendo principalmente a recuperação dos Interceptores OESTE e LESTE e implantação de Linhas de Recalque, Interceptores e Coletores de grandes diâmetros (DN > 500).

B.2.1 Interceptor OESTE- Recuperação (DN 1.500mm e 1750mm) - L = 1196 m

Recuperação da estrutura existente, o custo apresentado é com base em orçamento realizado pela CAGECE para a obra, visto que a mesma deverá ser executada em MND. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.2 Interceptor LESTE - Recuperação (DN 900mm, 1000mm, 1500mm e 1750mm) - L = 6077,14 m

A recuperação do Interceptor Leste da estrutura existente. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS

B.2.3 Manutenção das Linhas de Recalque Existentes - DN Médio 300 - L = 22000 m

Recuperação das linhas de recalque existente. Para determinação do quantitativo, foi considerado um terço da extensão total de linhas existentes e o diâmetro médio destas.

B.2.4 Substituição de LR EEE SD 1 - DN 1000 - L = 3447 m

Recuperação da linha de recalque existente com extensão fornecida em planilha da CAGECE. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.5 Substituição da LR EEE SD 2 - DN 1000 - L = 2693 m

Recuperação da linha de recalque existente com extensão fornecida em planilha da CAGECE. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.6 Substituição Interceptor DN 1.500 - SD 1 / SD 2 - Grav. - L = 3246 m

Recuperação da linha de recalque existente com extensão fornecida em planilha da CAGECE. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.7 Substituição de Interceptor DN 1.000 - SD 1 / SD 2 - L = 714,8 m

Recuperação da linha de recalque existente com extensão fornecida em planilha da CAGEGE. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.8 Substituição Rede Coletora DN 600 - L = 1376 m

Recuperação da linha de recalque existente com extensão fornecida em planilha da CAGEGE.

B.2.9 Substituição Rede Coletora DN 700 - L = 2517 m

Recuperação da linha de recalque existente com extensão fornecida em planilha da CAGEGE.

B.2.10 Substituição Coletor DN 1.750 - Vila Velha / SD 1 - L = 1000 m

Recuperação da linha de recalque existente com extensão fornecida em planilha da CAGEGE. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.11 Implantação das 29 LR das EEEs - DN médio 250 - L = 58000 m

Implantação das linhas de recalque das EEE apresentadas em B.1.24, que será responsável por transportar o efluente das bacias para um dos quatro grandes macrossistemas.

B.2.12 Substituição de Coletores Tronco - DN 350 - L = 391 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto Armado,. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.13 Substituição de Coletores Tronco - DN 400 - L = 1461 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto Armado. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.14 Substituição de Coletores Tronco - DN 500 - L = 1971,6 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto Armado. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.15 Substituição de Coletores Tronco - DN 600 - L = 865 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto Armado, Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.16 Substituição de Coletores Tronco - DN 700 - L = 665 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.17 Substituição de Coletores Tronco - DN 800 - L = 2360 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.18 Substituição de Coletores Tronco - DN 1000 - L = 3960 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto Armado. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.19 Substituição 8 LR em Aço - EEE 01-EPC e EEE 02 - EPC - DN 900 - L = 276 m

Substituição das LRs em Aço. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.2.20 Substituição de Coletores Tronco - SD 1 - DN 1200 - L = 3000 m

Substituição de Coletor Tronco em Concreto Armado. Destaca-se que essa melhoria deverá ser realizada até o 5º ano conforme relação das melhorias obrigatórias conforme APÊNDICE II do ANEXO IV – CADERNO DE ENCARGOS.

B.3 Rede Coletora 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 10.

B.3.3 Novas Ligações de Esgoto

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

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

B.3.4 Substituição de Ligações

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

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

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

Conforme já citado, as ações previstas pelo Projeto Conceitual são: Implantação de 4 ETE's de grande porte (Cocó, Siqueira, Miriú e Nova EPC), recuperação e ampliação da EPC e manutenção das ETE ao longo do período do projeto. As vazões médias de tratamento previstas para Fortaleza são: Cocó com 0,71 m³/s, Siqueira com 0,73 m³/s (sendo apenas 0,40 m³/s para Fortaleza), Miriú 0,58 m³/s e nova EPC com 3,4 m³/s, totalizando 5,07 m³/s. Todas as ETEs contarão com sistema de tratamento de Lodo e a ETE Siqueira tem previsão para reuso industrial (ANEXO II DO PROJETO CONCEITUAL - MAPA LAYOUT GERAL ETES).

B.4.1 Implantação ETE Cocó (Fase 02) – $Q = 412,88 \text{ L/s}$

Implantação da segunda fase da ETE Cocó para atendimento das sub bacias CD4, CE 10 e CE 11, a fim de atender a vazão de final de plano da unidade. A primeira fase já se encontra licitada.

B.4.2 Implantação da ETE Siqueira – $Q = 730 \text{ L}^3/\text{s}$ - (400 L/s para Fortaleza)

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 Fortaleza.

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 classificação oficial.

B.4.3 Implantação ETE Miriú - (Fase 01 e 02)

Implantação da ETE Miriú, dividida em duas fases, com sistema de tratamento convencional. 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 classificação oficial. A primeira fase para atendimento das sub bacias ME 1, ME 2, ME 3 e ME 4 e a segunda fase as demais sub bacias da Bacia do Miriú.

B.4.4 Reforma da EPC envolvendo: Recomposição da cerca de delimitação da EPC; Tratamento de odores EPC; Recuperação do enrocamento da EPC

Para a continuidade de operação da EPC, são necessários serviços de reforma e manutenção, apresentados pela CAGECE durante a inspeção de campo, tais como: recuperação estrutural pontuais, troca de equipamentos, substituição de tubulações, recuperação da estação de pré condicionamento de esgoto, manutenção na chaminé de equilíbrio e emissário submarino. A EPC necessita de reforma praticamente em todas as suas unidades, a estimativa de custo das reformas foi baseada na sua capacidade de tratamento, sendo considerado o valor de 10% de uma EPC semelhante com capacidade equivalente. Para se avaliar o valor de uma EPC nova, foi adotado o custo de implantação do SDOJ – Sistema de Disposição Oceânica Jaguaribe, em Salvador e que tem valor de vazão de $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$, valor próximo ao valor de vazão da EPC de Fortaleza.

B.4.5 Manutenção ETE Cocó

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

B.4.6 Manutenção ETE Siqueira

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

B.4.7 Manutenção ETE Miriú

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

B.4.8 Manutenção das 129 ETes (DD + UASB) em Fortaleza - Vazão média $10,8 \text{ l/s}$

Fortaleza conta com diversas unidades de tratamento menores que deverão ser desativadas e integradas aos quatro sistemas maiores. Todavia, essa desativação não conseguirá ser imediata e deverá ocorrer gradativamente até o Ano 10. Para que estas unidades continuem operando de forma adequada até a sua desativação é prevista uma verba para manutenção.

B.4.9 Implantação de nova EPC para Fortaleza - Vazão média $3,4 \text{ m}^3/\text{s}$

Verba para implantação da Nova EPC, com vazão final de $3,4 \text{ m}^3/\text{s}$ sem considerar os emissários pois os existentes são considerados em bom estado de operação, conforme já citado. O valor do

item foi obtido com base em orçamento realizado pela CAGECE, incluindo a proteção catódica e manutenção dos difusores e não contempla a construção de novo emissário.

B.4.10 Desativação das 129 ETEs (DD + UASB) em Fortaleza

Item para previsão da desativação gradual das ETE menores que são decanto-digestores e UASB. A desativação das unidades e recuperação das áreas deverá ocorrer de comum acordo com a CAGECE.

B.4.11 Manutenção de 10 ETEs (Lagoas) em Fortaleza - Q =30,56 L/s

Fortaleza conta com diversas unidades de tratamento menores que são lagoas e que deverão ser desativadas e integradas aos quatro sistemas maiores. Todavia, essa desativação não conseguirá ser imediata e deverá ocorrer gradativamente a partir do Ano 1 até o Ano 09. Para que estas unidades continuem operando de forma adequada até a sua desativação é prevista uma verba para manutenção. Devem ser feitas 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.4.12 Desativação de 11 ETEs (Lagoas) em Fortaleza

Verba para desativação das ETE menores, concentrando o tratamento em uma das quatro grandes bacias. A verba é prevista para a recuperação e aterramento das unidades que forem lagoas. A desativação das unidades deverá ocorrer de comum acordo com a CAGECE.

Quadro 7 : Estações de Tratamento do tipo lagoa a desativar

ETE	Tipologia		Q (L/s)
SES CJ CEARÁ 4ª ETAPA	ETE CJ CEARÁ - 4ª ETAPA	LFC	92,06
SES CJ JOÃO PAULO II	ETE CJ JOÃO PAULO II	LFC	12,35
SES CJ PALMEIRAS	ETE CJ PALMEIRAS	LAN + LFC + LMT	36,45
SES DIF III	ETE DIF III	UASB + LFC + LMT	14,77
SES ESPERANÇA	ETE ESPERANÇA	LFC	5,75
SES JANGURUSSU	ETE JANGURUSSU	LAN + LFC	33,41
SES JOSÉ WALTER	ETE JOSÉ WALTER	LFC + LMT	59,44
SES PARQUE FLUMINENSE	ETE PARQUE FLUMINENSE	LAN + LFC + LMT	8,52
SES SÃO CRISTÓVÃO	ETE SÃO CRISTÓVÃO	LAN + LFC + LMT	33,41
SES TANCREDO NEVES	ETE LAGAMAR	LFC	
SES TUPÃ MIRIM	ETE TUPÃ MIRIM	LAN + LFC + LMT	9,4

B.5 Desapropriação

B.5.1 Desapropriação para implantação das unidades do SES

Área necessária para implantação das novas elevatórias de esgoto e estações de tratamento que deverão ser desapropriadas para execução destas.

B.6 Planos, Projetos e Estudos

B.6.1 Projetos

Para a execução das novas obras, é prevista a elaboração de projetos no ano anterior a implantação destas. O custo do projeto é calculado como um percentual em cima do valor orçado da obra. Foi considerado o custo de projeto sobre os itens de Estações Elevatórias, Linhas de Recalque e Emissários Finais, Ampliações da Rede Coletora e Estações de Tratamento de Esgoto. Essa metodologia está apresentada no Relatório de Premissas, e o percentual adotado para valor de projeto corresponde a 2% do valor das obras.

3.2.3 Resumo SES Urbano

Nos itens a seguir são apresentados os dados resumidos para o projeto conceitual do SES Urbano de Fortaleza e, divididos por itens.

B.1 Estações Elevatórias

Foram previstas reformas civis e manutenções eletromecânicas nas EEE existentes conforme planejamento da CAGECE e verificado nas visitas de campo, envolvendo desde reformas estruturais de paredes e telhados, por exemplo, a substituições de conjuntos motor-bomba e recuperação de instalações elétricas.

As EEE que passarão por obras de melhorias são apresentadas a seguir, sendo que as potências informadas foram fornecidas pela CAGECE e constam do Plano Municipal de Saneamento Básico:

Quadro 8: Quadro Resumo Elevatórias

Elevatória	Potência (cv)
Reforma EEE – SD2 Barra do Ceará/EE SD2 (EE-SD2) - Q 2.984 m³/h	450,00
Reforma EEE – Reversora II	350,00
Reforma EEE – Reversora do Cocó (EE-RC) - 1.628 m³/h	300,00
Reforma EEE – SD1 Antônio Bezerra (EE-SD1) - Q 1.550 m³/h	202,80
Reforma EEE – Câmara dos Vereadores	101,97
Reforma EEE - Dias Macedo	101,97
Reforma EEE - José Leon	75,00
Reforma EEE – Parque Ecológico (EE-CE2/1) - Q 612 m³/h	75,00
Reforma EEE – Pajeú - Q 4.320 m³/h	66,00
Reforma EEE – EMIL	66,00
Reforma EEE – Tereza Hinko	66,00
Reforma EEE – Arpoador (EE-PA) - Q 378 m³/h	66,00
Reforma EEE – Colosso	58,00
Reforma EEE – Horta	50,70
Reforma EEE – Praia do Futuro (EE-PF2) - Q 494 m³/h	50,00
Reforma EEE – José Walter III	50,00
Reforma EEE – Finopan (EE-Finopan) - Q 160 m³/h	36,50
Reforma EEE – Pio Saraiva	36,50
Reforma EEE – Frei Odilon	36,50
Reforma EEE – Cap. Aragão (EE-CE1) - Q 252 m³/h	30,00
Reforma EEE – Extra Iguatemi	30,00
Reforma EEE - ABC (EE2RC) - Q 212 m³/h	30,00

Elevatória	Potência (cv)
Reforma das 44 Unidades Existentes - EEE - Potência média de : 15 cv	15,00
Implant. 29 EEE p/ amplia SES e recalques p/ 3 ETES - Q 60 l/s, 50 cv	50,00
Manutenção das 95 EEE (44 + 29 + 22) Pot Méd 30 cv	30,00

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

Para transporte do esgoto entre os diferentes pontos do sistema são considerados os principais serviços e projetos de manutenção e ampliação dos interceptores, emissários e linhas de recalque, apontados pela CAGECE, onde além de implantação e/ou recuperação de linhas de tubulação foi estimado uma duplicação de trecho de interceptor. Essa duplicação se refere ao trecho inicial existente do Interceptor Leste (IL), com DN 900 e DN 1.000, que irão receber acréscimo de vazão. Essa concepção de duplicação deverá ser objeto de estudo específico pela operadora do sistema na Fase de Elaboração de Projetos Executivos.

Dessa forma as intervenções previstas no Projeto Conceitual encontram-se listadas no quadro abaixo.

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

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Interceptor OESTE- Recuperação (DN 1.500mm e 1750mm)	1.196,00
Interceptor LESTE - Recuperação (DN 900mm, 1000mm, 1500mm e 1750mm)	6.077,14
Manutenção das Linhas de Recalque Existentes - DN Médio 300	22.000,00
Substituição de LR EEE SD 1 - DN 1000	3.447,00
Substituição da LR EEE SD 2 - DN 1000	2.693,00
Substituição Interceptor DN 1.500 - SD 1 / SD 2 - Grav.	3.246,00
Substituição de Interceptor DN 1.000 - SD 1 / SD 2	714,80
Substituição Rede Coletora DN 600	1.376,00
Substituição Rede Coletora DN 700	2.517,00
Substituição Coletor DN 1.750 - Vila Velha / SD 1	1.000,00
Implantação das 29 LR das EEEs - DN médio 250	58.000,00
Substituição de Coletores Tronco - DN 350	391,00
Substituição de Coletores Tronco - DN 400	1.461,00
Substituição de Coletores Tronco - DN 500	1.971,60
Substituição de Coletores Tronco - DN 600	865,00
Substituição de Coletores Tronco - DN 700	665,00
Substituição de Coletores Tronco - DN 800	2.360,00
Substituição de Coletores Tronco - DN 1000	3.960,00
Substituição 8 LR em Aço - EEE 01-EPC e EEE 02 - EPC - DN 900	665,00
Substituição de Coletores Tronco - SD 1 - DN 1200	3.000,00

A metodologia de execução para a recuperação dos Interceptores Oeste e Leste foi considerada a mesma já executada pela CAGECE, Método Não Destrutivo (MND), sendo considerado a interrupção do sistema no trecho a ser executado a obra, por meio de desvio de montante. Outra

metodologia poderá ser proposta pela executora do Projeto Executivo ou pela executora da Obra, contando que tenha aprovação da CAGECE.

B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 2.791.724 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 729.044 m e a substituição de 696.493 m (já incluso substituição de rede condominial – 255.764,01 m; manilha de barro e cimento amianto; 162.723,58 m). Ao final de plano, é esperado que o sistema possua um total de 4.215.257 m de rede implantada correspondendo a 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 327.891 unidades, onde 201.439 são de ligações sem intradomiciliar e 126.452 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (38,57%). 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 ligações

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig)
Sem Intradomiciliar	201.439	886,63
Com Intradomiciliar	126.452	2.466,66
Total	327.891	1.495,97

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 62.803 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 34.059 ligações condominiais, cimento amianto e MBV existentes.

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a implantação de quatro ETEs novas com vazões de 413 L/s (Cocó), 400 L/s (Siqueira) e 579 L/s (Miriú), com vazões arredondadas de forma conservadora, a serem implantadas até o Ano 19. A implantação da nova EPC ($Q = 3,4 \text{ m}^3/\text{s}$) e a desativação das unidades menores de tratamento (sistemas de tratamento) também é prevista. O Quadro abaixo ilustra a evolução prevista para o tratamento de esgoto do município.

Quadro 11: Evolução da capacidade de Tratamento de Fortaleza (L/s)

	Sist. Independentes	EPC	ETE COCÓ	ETE MIRIU	ETE SIQUEIRA	Total
Atual	300	3100				3400
Ano 01	300	3100				3400
Ano 02	300	3100				3400
Ano 03	300	3100				3400
Ano 04	150	3100	300		380	3930
Ano 05		3100	713		380	4193
Ano 06		3400	713		380	4493
Ano 07		3400	713		380	4493

	Sist. Independentes	EPC	ETE COCÓ	ETE MIRIU	ETE SIQUEIRA	Total
Ano 08		3400	713	290	380	4782
Ano 09		3400	713	579	380	5072
Ano 10 ao 35		3400	713	579	380	5072

B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento sanitário foi prevista a necessidade de desapropriação de área estimada em 91.600 m². O quadro a seguir apresenta a área adotada para cada unidade do sistema. Para a ETE Cocó o custo é zero pois, conforme informado pela CAGECE, o mesmo vale para a área da Nova EPC.

Quadro 12: Área de Desapropriação das unidades do sistema

Unidade	Área (m ²)
Cocó	0,00
Siqueira	35.000,00
Miriú	45.000,00
29 EEE	11.600,00
EPC	0,00
Total	91.600,00

B.6 Planos, Projetos e Estudos

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

3.3 Orçamento do Custo Global – CAPEX

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

3.3.1 Área Urbana

Quadro 13: Quadro com custos previstos

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1	Estações Elevatórias				99.654.414,36
B.1.1	Reforma EEE – SD2 Barra do Ceará/EE SD2 (EE-SD2) - Q 2.984 m ³ /h	cv	450,00	3.573,74	1.608.180,79
B.1.2	Reforma EEE – Reversora II	cv	350,00	3.939,00	1.378.650,19
B.1.3	Reforma EEE – Reversora do Cocó (EE-RC) - 1.628 m ³ /h	cv	300,00	4.181,28	1.254.385,14
B.1.4	Reforma EEE – SD1 Antônio Bezerra (EE-SD1) - Q 1.550 m ³ /h	cv	202,80	4.865,85	986.794,74
B.1.5	Reforma EEE – Câmara dos Vereadores	cv	101,97	6.350,14	647.523,52

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1.6	Reforma EEE - Dias Macedo	cv	101,97	6.350,14	647.523,52
B.1.7	Reforma EEE - José Leon	cv	75,00	7.152,26	536.419,79
B.1.8	Reforma EEE – Parque Ecológico (EE-CE2/1) - Q 612 m³/h	cv	75,00	7.152,26	536.419,79
B.1.9	Reforma EEE – Pajeú - Q 4.320 m³/h	cv	66,00	7.515,21	496.004,11
B.1.10	Reforma EEE – EMIL	cv	66,00	7.515,21	496.004,11
B.1.11	Reforma EEE – Tereza Hinko	cv	66,00	7.515,21	496.004,11
B.1.12	Reforma EEE – Arpoador (EE-PA) - Q 378 m³/h	cv	66,00	7.515,21	496.004,11
B.1.13	Reforma EEE – Colosso	cv	58,00	7.900,80	458.246,27
B.1.14	Reforma EEE – Horta	cv	50,70	8.323,25	421.988,60
B.1.15	Reforma EEE – Praia do Futuro (EE-PF2) - Q 494 m³/h	cv	50,00	8.368,18	418.408,82
B.1.16	Reforma EEE – José Walter III	cv	50,00	8.368,18	418.408,82
B.1.17	Reforma EEE – Finopan (EE-Finopan) - Q 160 m³/h	cv	36,50	9.452,70	345.023,57
B.1.18	Reforma EEE – Pio Saraiva	cv	36,50	9.452,70	345.023,57
B.1.19	Reforma EEE – Frei Odilon	cv	36,50	9.452,70	345.023,57
B.1.20	Reforma EEE – Cap. Aragão (EE-CE1) - Q 252 m³/h	cv	30,00	10.198,51	305.955,24
B.1.21	Reforma EEE – Extra Iguatemi	cv	30,00	10.198,51	305.955,24
B.1.22	Reforma EEE - ABC (EE2RC) - Q 212 m³/h	cv	30,00	10.198,51	305.955,24
B.1.23	Reforma das 44 Unidades Existentes - EEE - Potência média de : 15 cv	cv	15,00	13.338,40	8.803.340,92
B.1.24	Implant. 29 EEE p/ amplia SES e recalques p/ 3 ETES - Q 60 l/s, 50 cv	cv	50,00	33.472,71	48.535.422,54
B.1.25	Manutenção das 95 EEE (44 + 29 + 22) Pot Méd 30 cv	cv	30,00	10.198,51	29.065.748,04
B.2	Linhas de Recalque e Emissários Finais				427.971.151,86
B.2.1	Interceptor OESTE-Recuperação (DN 1.500mm e 1750mm)	m	1.196,00	37.500,00	44.850.000,00
B.2.2	Interceptor LESTE - Recuperação (DN 900mm, 1000mm, 1500mm e 1750mm)	m	6.077,14	39.640,36	240.900.000,00
B.2.3	Manutenção das Linhas de Recalque Existentes - DN Médio 300	m	22.000,00	705,73	15.526.074,59
B.2.4	Substituição de LR EEE SD 1 - DN 1000	m	3.447,00	3.222,58	11.108.250,28
B.2.5	Substituição da LR EEE SD 2 - DN 1000	m	2.693,00	3.222,58	8.678.421,23
B.2.6	Substituição Interceptor DN 1.500 - SD 1 / SD 2 - Grav.	m	3.246,00	5.584,34	18.126.764,52

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.2.7	Substituição de Interceptor DN 1.000 - SD 1 / SD 2	m	714,80	3.222,58	2.303.503,71
B.2.8	Substituição Rede Coletora DN 600	m	1.376,00	1.691,85	2.327.985,07
B.2.9	Substituição Rede Coletora DN 700	m	2.517,00	2.054,99	5.172.403,99
B.2.10	Substituição Coletor DN 1.750 - Vila Velha / SD 1	m	1.000,00	6.930,83	6.930.834,79
B.2.11	Implantação das 29 LR das EEE's - DN médio 250	m	58.000,00	560,74	32.522.717,60
B.2.12	Substituição de Coletores Tronco - DN 350	m	391,00	857,21	335.168,51
B.2.13	Substituição de Coletores Tronco - DN 400	m	1.461,00	1.014,47	1.482.137,15
B.2.14	Substituição de Coletores Tronco - DN 500	m	1.971,60	1.344,25	2.650.332,81
B.2.15	Substituição de Coletores Tronco - DN 600	m	865,00	1.691,85	1.463.449,92
B.2.16	Substituição de Coletores Tronco - DN 700	m	665,00	2.054,99	1.366.566,81
B.2.17	Substituição de Coletores Tronco - DN 800	m	2.360,00	2.431,99	5.739.485,30
B.2.18	Substituição de Coletores Tronco - DN 1000	m	3.960,00	3.222,58	12.761.436,35
B.2.19	Substituição 8 LR em Aço - EEE 01-EPC e EEE 02 - EPC - DN 900	m	276,00	2.054,99	1.366.566,81
B.2.20	Substituição de Coletores Tronco - SD 1 - DN 1200	m	3.000,00	4.119,68	12.359.052,42
B.3	Redes Coletoras e Ligações				1.037.338.495,12
B.3.1	Ampliação da Rede	m	729.044,00		239.739.623,85
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	668.499,00	294,39	196.799.420,61
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	19.031,00	423,17	8.053.348,27
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	10.753,00	560,74	6.029.637,22
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	7.608,00	705,73	5.369.193,84
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	23.153,00	1.014,47	23.488.023,91
B.3.2	Substituição de Rede (< Ø150, Condominial, CA, CArm e MBV)	m	696.492,59		221.202.620,73
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	647.074,83	294,39	190.492.359,20
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	18.946,93	423,17	8.017.772,37
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	10.604,56	560,74	5.946.400,97
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	11.037,27	705,73	7.789.332,56
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	8.829,00	1.014,47	8.956.755,63
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	327.891,00	1.495,97	490.515.950,89
B.3.4	Substituição de Ligações	und	96.862,00	886,63	85.880.299,65
B.4	Estações de Tratamento de Esgoto				490.901.058,49
B.4.1	Implantação ETE Cocó (Fase 02)	l/s	412,88	126.846,97	52.372.526,56

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4.2	Implantação da ETE Siqueira - 0,73 m³/s - (0,40 m²/s para Fortaleza)	L/s	400,00	112.369,48	44.947.790,59
B.4.3	Implantação ETE Miriú - (Fase 01 e 02)	l/s	579,06	118.043,27	68.354.117,29
B.4.4	Reforma da EPC envolvendo: Recomposição da cerca de delimitação da EPC; Tratamento de odores EPC; Recuperação do enrocamento da EPC	l/s	3.400,00	6.764,71	23.000.000,00
B.4.5	Manutenção ETE Cocó	l/s	712,88	11.293,80	8.051.119,98
B.4.6	Manutenção ETE Siqueira	l/s	400,00	12.770,47	5.108.188,83
B.4.7	Manutenção ETE Miriú	l/s	579,06	11.804,33	6.835.411,73
B.4.8	Manutenção das 129 ETE's (DD + UASB) em Fortaleza - Vazão média 10,8 l/s	l/s	10,80	8.617,48	12.005.872,10
B.4.9	Implantação de nova EPC para Fortaleza, Emissários Terrestres - Vazão média 3,4 m³/s	l/s	3.400,00	67.647,06	230.000.000,00
B.4.10	Desativação das 129 ETE's (DD + UASB) em Fortaleza	vb.	1,00	0,00	-
B.4.11	Manutenção de 10 ETE's (Lagoas) em Fortaleza - Q = 30,56 L/s	vb.	1,00	6.411.032,36	6.411.032,36
B.4.12	Desativação de 11 ETE's (Lagoas) em Fortaleza	vb.	1,00	33.814.999,05	33.814.999,05
B.5	Desapropriação				44.952.700,00
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES (3 ETE's e 22 EEE) e a EPC Nova	m²	91.600,00	490,75	44.952.700,00
B.6	Planos, Projetos e Estudos				25.165.324,97
B.6.1	Projetos	vb	1,00	25.165.324,97	25.165.324,97
Total do Sistema de Esgotamento Sanitário					2.125.983.144,80

3.4 Cronograma de Implantação das Obras

Os cronogramas de execução das obras do SES são apresentados no ANEXO III a este documento.

3.5 Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX

Quadro 14: Quadro com custos previstos

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>
Atual	62.709.214	65.672.254	10.253.563	9.148.168	59.518.070	144.592.055
Ano 01	67.170.792	70.881.542	10.983.075	9.799.033	66.871.003	158.534.653
Ano 02	73.604.443	78.481.332	12.035.039	10.737.589	73.758.611	175.012.571
Ano 03	78.314.393	82.863.819	12.805.161	11.424.688	77.730.413	184.824.081
Ano 04	85.754.369	91.789.193	14.021.669	13.196.982	86.683.669	205.691.514
Ano 05	92.768.193	100.203.334	15.168.497	14.842.911	96.111.154	226.325.896
Ano 06	94.349.435	102.100.272	15.427.046	15.095.910	97.097.942	229.721.170
Ano 07	95.910.424	103.972.915	15.682.282	15.345.668	97.309.173	232.310.038
Ano 08	97.449.810	105.819.641	15.933.987	15.591.970	98.982.842	236.328.439
Ano 09	99.070.355	107.639.764	16.198.962	15.851.257	100.632.400	240.322.383
Ano 10	100.737.036	109.432.553	16.471.480	16.117.926	107.862.649	249.884.608
Ano 11	102.379.503	111.196.294	16.740.039	16.380.720	103.855.646	248.172.700
Ano 12	103.357.107	112.162.433	16.899.887	16.537.137	104.731.247	250.330.704
Ano 13	104.280.785	113.210.572	17.050.918	16.684.926	105.681.164	252.627.579
Ano 14	105.277.621	114.346.475	17.213.910	16.844.419	106.710.621	255.115.425
Ano 15	106.248.732	115.451.517	17.372.696	16.999.797	107.712.109	257.536.119
Ano 16	107.193.556	116.525.024	17.527.184	17.150.969	108.685.017	259.888.194
Ano 17	108.111.523	117.566.312	17.677.280	17.297.844	109.628.725	262.170.161
Ano 18	109.002.422	118.575.128	17.822.951	17.440.388	110.543.005	264.381.471
Ano 19	109.866.304	119.551.532	17.964.204	17.578.609	111.427.909	266.522.254
Ano 20	110.278.742	120.046.314	18.031.642	17.644.599	117.481.788	273.204.342
Ano 21	110.254.701	120.017.474	18.027.711	17.640.752	111.850.188	267.536.125
Ano 22	110.192.005	119.942.260	18.017.459	17.630.721	111.782.022	267.372.461
Ano 23	110.104.420	119.837.189	18.003.138	17.616.707	111.686.797	267.143.832
Ano 24	109.990.077	119.700.017	17.984.442	17.598.412	111.562.480	266.845.350
Ano 25	109.848.768	119.530.496	17.961.337	17.575.803	111.408.845	266.476.480
Ano 26	109.680.598	119.328.750	17.933.839	17.548.896	111.226.005	266.037.490
Ano 27	109.485.566	119.094.779	17.901.950	17.517.691	111.013.959	265.528.379
Ano 28	109.263.157	118.827.966	17.865.584	17.482.105	110.772.150	264.947.805
Ano 29	109.012.857	118.527.694	17.824.657	17.442.057	110.500.016	264.294.423
Ano 30	108.734.254	118.193.467	17.779.103	17.397.481	115.802.573	269.172.624
Ano 31	108.427.554	117.825.535	17.728.954	17.348.409	109.863.656	262.766.554
Ano 32	108.052.618	117.375.743	17.667.649	17.288.419	109.456.015	261.787.825
Ano 33	107.679.741	116.928.420	17.606.680	17.228.759	109.050.611	260.814.470
Ano 34	107.278.355	116.446.898	17.541.049	17.164.537	108.614.212	259.766.696
Ano 35	106.848.667	115.931.421	17.470.791	17.095.787	108.147.041	258.645.040

ANEXOS

ANEXO I – MAPA ÁREA DE ABRANGÊNCIA E SITUAÇÃO DAS SUBBACIAS

ANEXO II – MAPA LAYOUT GERAL DAS ETES

ANEXO III – CRONOGRAMA DO SES URBANO

Versão para Licitação

BF CAPITAL

contato@bfcapital.com.br

www.bfcapital.com.br

Av. Brigadeiro Faria Lima, 3.355 | 17º andar

T +55-11-3737-8800

AECOM

saneamento@aecom.com

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

www.azevedosette.com.br

Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 2.041

Torre E | 16º andar

T +55-11-4083-7600