

PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do
Sistema de Esgotamento
Sanitário

Município de
Farias Brito/CE

Preparado para:

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

CAGECE – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Preparado por:

CONSÓRCIO ACQUA

BF CAPITAL

AECOM DO BRASIL

AZEVEDO SETTE ADVOGADOS

CONTEÚDO

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	RESUMO DO DIAGNÓSTICO	6
2.1	Sistema de Esgotamento Sanitário	6
2.2	Obras em Andamento.....	6
3.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	7
3.1	Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto.....	7
3.1.1	Metas do Contrato de Programa.....	7
3.1.2	Período até Ano 11.....	8
3.1.3	Período do Ano 12 até Ano 35.....	8
3.2	Atendimento da Área Urbana	8
3.2.1	Planilha de Demandas	8
3.2.2	Ações Previstas	11
3.2.2.1	Sede Farias Brito	11
3.2.2.2	Distrito Cariutaba.....	13
3.2.3	Resumo SES Urbano	15
3.2.3.1	Sede Farias Brito	15
3.2.3.2	Distrito Cariutaba.....	17
3.2.4	Fluxograma das Bacias	19
3.2.4.1	Sede Farias Brito	19
3.2.4.2	Distrito Cariutaba.....	19
3.3	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	19
3.3.1	Área Urbana	20
3.3.2	Distrito	21
3.4	Cronograma de Implantação das Obras	22
3.5	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	22
	ANEXOS.....	24

1. APRESENTAÇÃO

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

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

Dessa forma detalhamentos de projeto como extensão e diâmetro de Rede Coletora por rua, detalhamento de reformas e manutenções, dados exatos de dimensionamento de Estações Elevatórias de Esgoto, alternativas de concepção de rede coletora e tratamento, não fazem parte desta etapa de projeto, deverão ser pertinentes à outra fase do projeto, como Projeto Básico, onde então se 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, 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 dos sistemas de esgotamento sanitário da cidade de Farias Brito, 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, fundamentados em quantitativos e preços estimados (CAPEX);
- Custos operacionais e de manutenção dos ativos constituintes dos sistemas, fundamentado em quantitativos e preços estimados (OPEX).

O Projeto apresentado contempla a população urbana da de acordo com as áreas indicadas no ANEXO IV do EDITAL denominado ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS.

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

- Resumo do Diagnóstico
- Sistema de Esgotamento Sanitário
 - Atendimento da Área Urbana

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

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

2. RESUMO DO DIAGNÓSTICO

2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

O Diagnóstico elaborado para Farias Brito constatou não existir sistema público de esgotamento sanitário no município, devendo constar no Projeto Conceitual novas estruturas para prestação do serviço, com apresentação de soluções que visem universalizar o serviço.

2.2 Obras em Andamento

Não foram identificadas obras em andamento no município.

3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

- Implantação e Ampliação do SES para atendimento das metas estipuladas no Contrato de Programa e no Novo Marco Legal do Saneamento.

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

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES será composto por:

- Sistema de Coleta – composto por redes coletoras e ligações domiciliares;
- Sistema de Condução – composto por redes de interceptores, emissários e elevatórias;
- Sistema de Tratamento – composto por ETE Compacta a ser implantada no município.

Nos itens que seguem, é apresentado o prognóstico do sistema de esgotamento sanitário do município, compreendendo a sede e o distrito de Cariutaba.

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

3.1 Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto

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

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

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

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

3.1.1 Metas do Contrato de Programa

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

Quadro 1 : Metas do Contrato de Programa Vigentes

	2025	2040	2055
Farias Brito	25,00%	100,00%	100,00%
Cariutaba	25,00%	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 (Ano 11).

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

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

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

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

3.1.3 Período do Ano 12 até Ano 35

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

3.2 Atendimento da Área Urbana

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

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 nos Quadros 1 e 2 a seguir.

Quadro 2: Projeção das Demandas de Esgotamento – Sede Farias Brito

	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	5.367	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
Ano 01	5.368	8%	439	111,2	0,4	0,95	1,06	1,40
Ano 02	5.369	16%	879	111,2	0,8	1,90	2,12	2,80
Ano 03	5.370	25%	1.318	111,2	1,1	2,84	3,18	4,20
Ano 04	5.371	33%	1.758	111,2	1,5	3,79	4,25	5,60
Ano 05	5.371	41%	2.197	111,2	1,9	4,74	5,31	7,00
Ano 06	5.372	49%	2.637	111,2	2,3	5,69	6,37	8,40
Ano 07	5.373	57%	3.077	111,2	2,7	6,64	7,43	9,81
Ano 08	5.374	65%	3.518	111,2	3,1	7,59	8,49	11,21
Ano 09	5.374	74%	3.957	111,2	3,4	8,54	9,55	12,61
Ano 10	5.375	82%	4.398	111,2	3,8	9,49	10,62	14,01
Ano 11	5.375	90%	4.838	111,2	4,2	10,43	11,68	15,42
Ano 12	5.376	91%	4.877	111,2	4,2	10,52	11,77	15,54
Ano 13	5.376	91%	4.915	111,2	4,3	10,60	11,87	15,66
Ano 14	5.376	92%	4.954	111,2	4,3	10,68	11,96	15,78
Ano 15	5.377	93%	4.993	111,2	4,3	10,77	12,05	15,91
Ano 16	5.377	94%	5.031	111,2	4,4	10,85	12,14	16,03
Ano 17	5.377	94%	5.070	111,2	4,4	10,93	12,24	16,15
Ano 18	5.377	95%	5.108	111,2	4,4	11,02	12,33	16,28
Ano 19	5.377	95%	5.108	111,2	4,4	11,02	12,33	16,28
Ano 20	5.377	95%	5.108	111,2	4,4	11,02	12,33	16,28
Ano 21	5.377	95%	5.108	111,2	4,4	11,02	12,33	16,28
Ano 22	5.377	95%	5.108	111,2	4,4	11,02	12,33	16,28
Ano 23	5.377	95%	5.108	111,2	4,4	11,02	12,33	16,28
Ano 24	5.377	95%	5.108	111,2	4,4	11,02	12,33	16,28
Ano 25	5.376	95%	5.107	111,2	4,4	11,01	12,33	16,27
Ano 26	5.376	95%	5.107	111,2	4,4	11,01	12,33	16,27
Ano 27	5.376	95%	5.107	111,2	4,4	11,01	12,33	16,27
Ano 28	5.375	95%	5.106	111,2	4,4	11,01	12,33	16,27
Ano 29	5.375	95%	5.106	111,2	4,4	11,01	12,33	16,27
Ano 30	5.374	95%	5.105	111,2	4,4	11,01	12,33	16,27
Ano 31	5.374	95%	5.105	111,2	4,4	11,01	12,33	16,27
Ano 32	5.373	95%	5.104	111,2	4,4	11,01	12,32	16,27
Ano 33	5.372	95%	5.103	111,2	4,4	11,01	12,32	16,26
Ano 34	5.371	95%	5.102	111,2	4,4	11,01	12,32	16,26
Ano 35	5.370	95%	5.102	111,2	4,4	11,01	12,32	16,26

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.

Quadro 3: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Cariutaba

	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	1.583	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
Ano 01	1.585	9%	137	111,2	0,1	0,32	0,36	0,46
Ano 02	1.587	17%	274	111,2	0,3	0,64	0,71	0,93
Ano 03	1.589	26%	412	111,2	0,4	0,97	1,07	1,39
Ano 04	1.591	35%	550	111,2	0,6	1,29	1,43	1,86
Ano 05	1.593	43%	688	111,2	0,7	1,61	1,79	2,32
Ano 06	1.594	52%	826	111,2	0,9	1,94	2,15	2,79
Ano 07	1.596	60%	965	111,2	1,0	2,26	2,51	3,26
Ano 08	1.597	69%	1.103	111,2	1,2	2,59	2,87	3,72
Ano 09	1.598	78%	1.242	111,2	1,3	2,91	3,23	4,19
Ano 10	1.599	86%	1.381	111,2	1,5	3,23	3,59	4,66
Ano 11	1.600	90%	1.440	111,2	1,6	3,46	3,83	4,94
Ano 12	1.601	91%	1.452	111,2	1,6	3,48	3,86	4,98
Ano 13	1.602	91%	1.465	111,2	1,6	3,51	3,89	5,02
Ano 14	1.603	92%	1.477	111,2	1,6	3,54	3,92	5,06
Ano 15	1.603	93%	1.489	111,2	1,7	3,57	3,95	5,10
Ano 16	1.603	94%	1.500	111,2	1,7	3,60	3,98	5,14
Ano 17	1.604	94%	1.512	111,2	1,7	3,63	4,01	5,18
Ano 18	1.604	95%	1.524	111,2	1,7	3,65	4,05	5,22
Ano 19	1.604	96%	1.535	111,2	1,7	3,67	4,06	5,25
Ano 20	1.604	95%	1.524	111,2	1,7	3,65	4,05	5,22
Ano 21	1.604	95%	1.524	111,2	1,7	3,65	4,05	5,22
Ano 22	1.604	95%	1.524	111,2	1,7	3,65	4,05	5,22
Ano 23	1.603	95%	1.523	111,2	1,7	3,65	4,04	5,22
Ano 24	1.603	95%	1.523	111,2	1,7	3,65	4,04	5,22
Ano 25	1.602	95%	1.522	111,2	1,7	3,65	4,04	5,22
Ano 26	1.602	95%	1.522	111,2	1,7	3,65	4,04	5,22
Ano 27	1.601	95%	1.521	111,2	1,7	3,65	4,04	5,22
Ano 28	1.600	95%	1.520	111,2	1,7	3,65	4,04	5,21

	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 29	1.599	95%	1.519	111,2	1,7	3,65	4,04	5,21
Ano 30	1.598	95%	1.518	111,2	1,7	3,65	4,04	5,21
Ano 31	1.597	95%	1.517	111,2	1,7	3,64	4,03	5,21
Ano 32	1.596	95%	1.516	111,2	1,7	3,64	4,03	5,20
Ano 33	1.594	95%	1.514	111,2	1,7	3,64	4,03	5,20
Ano 34	1.593	95%	1.513	111,2	1,7	3,64	4,03	5,20
Ano 35	1.591	95%	1.511	111,2	1,7	3,64	4,03	5,19

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

3.2.2 Ações Previstas

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

3.2.2.1 Sede Farias Brito

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

B.1 Estações Elevatórias

B.1.1 Implantação da EEE-01 – Q = 4,67L/s – P = 5,00 cv

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

B.1.2 Implantação da EEE-02 – Q = 12,00L/s – P = 11,00 cv

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

B.1.3 Implantação da EEE-03 – Q = 0,58L/s – P = 1,00 cv

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

B.1.4 Implantação da EEE-04 – Q = 1,37L/s – P = 2,00 cv

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

B.1.5 Implantação da EEE-05 – Q = 1,02L/s – P = 1,00 cv

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

B.1.6 Manutenção EEE Novas

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

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

B.2.1 Implantação - LR BACIA 01 - DN 100 - L = 1.600,00 m

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

B.2.2 Implantação - LR BACIA 02 - DN 100 - L = 800,00 m

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

B.2.2 Implantação - LR BACIA 03 - DN 100 - L = 750,00 m

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

B.2.2 Implantação - LR BACIA 04 - DN 100 - L = 1.250,00 m

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

B.2.2 Implantação - Emissário Final - DN 150 - L = 150,00 m

Implantação de Emissário Final que será responsável por transportar o efluente da ETE para o corpo receptor no qual será realizado o descarte.

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.

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

B.4.1 Implantação de ETE Compacta – Q = 12,00 L/s

Implantação da estação de tratamento de esgoto, com vazão de 12,00 L/s, a fim de realizar o tratamento do esgoto coletado e atender às legislações pertinentes, garantindo que o fluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos por lei. A implantação da ETE será feita em etapa única (Ano 03).

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

B.4.2 Manutenção das ETE

Verba para manutenção das ETE distribuídas ao longo do tempo.

B.5 Desapropriação

B.5.1 Desapropriação para Implantação das Unidades do SES

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

B.6 Planos, Projetos e Estudos

B.6.1 Projetos

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

3.2.2.2 Distrito Cariutaba

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

B.1 Estações Elevatórias

B.1.1 Implantação da EEE-01 – $Q = 4,00 \text{ L/s}$

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

B.1.2 Manutenção da EEE-01 – $Q = 4,00 \text{ L/s}$

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

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

B.2.1 Implantação da LR EEE-01 – DN 100 mm – $L = 800,00 \text{ m}$

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

B.2.2 Implantação do Emissário Final – DN 150 mm – $L = 200,00 \text{ m}$

Implantação de emissário final, que será responsável por transportar por gravidade o efluente tratado na ETE até o corpo receptor no qual será realizado o descarte.

B.2.3 Implantação do Interceptor – DN 150 mm – $L = 1.000,00 \text{ m}$

Implantação de Interceptor, que será responsável por transportar por gravidade 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, 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 Implantação de ETE Compacta – Q = 4,00 L/s

Implantação de estação de tratamento de esgoto, vazão de 4,00 L/s, a fim de realizar o tratamento do esgoto coletado e atender as legislações pertinentes, garantindo que o fluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos por lei. A ETE será implantada em fase única (Ano 03).

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

B.4.2 Manutenção das ETE

Verba para manutenção das ETE distribuídas ao longo do tempo.

B.5 Desapropriação

B.5.1 Desapropriação para Implantação das Unidades do SES

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

B.6 Planos, Projetos e Estudos

B.6.1 Projetos

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

3.2.3 Resumo SES Urbano

Nos itens a seguir, são apresentados os dados resumidos para o Projeto Conceitual do SES Urbano de Farias Brito (Sede) e do Distrito de Cariutaba, divididos por itens.

3.2.3.1 Sede Farias Brito

B.1 Estações Elevatórias

São consideradas cinco sub-bacias de esgotamento sanitário no município. As elevatórias e suas respectivas potências estão listada no Quadro 3 a seguir.

Quadro 4: Quadro Resumo Elevatórias

Elevatória	Potência (cv)
Implantação EEE-01 Q = 4,67 L/s	5,00
Implantação EEE-02 Q = 12 L/s	11,00
Implantação EEE-03 Q = 0,58 L/s	1,00
Implantação EEE-04 Q = 1,37 L/s	2,00
Implantação EEE-05 Q = 1,02 L/s	1,00

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

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

Quadro 5: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação da LR BACIA 01 - DN 100	1.600,00
Implantação da LR BACIA 02 - DN 100	800,00
Implantação da LR BACIA 03 - DN 100	750,00
Implantação da LR BACIA 04 - DN 100	1.250,00
Implantação da LR BACIA 05 - DN 100	2.000,00
Implantação do Emissário Final - DN 150	150,00

B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema não possui redes coletoras implantadas. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 17.768 m e a substituição de 1.005 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 17.768 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 3.087 unidades, onde 2.499 são de ligações sem intradomiciliar e 588 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (19,05%). 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 6: Custo Unitário das Novas Ligações

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	2.499	886,63
Com Intradomiciliar	588	2.466,66
Totais	3.087	1.187,59

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 166 ligações de esgoto (considerando ligações condominiais, se houver). A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a reforma da ETE existente com vazão média de tratamento de 12,00 L/s.

B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de abastecimento de água, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 3.500 m². Estas áreas são apresentadas no Quadro 6 a seguir.

Quadro 7: Quadro Desapropriação Áreas SES

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m ²)	Quant. (unid.)	Área Total (m ²)
EEE-01	400	1	400
EEE-02	400	1	400
EEE-03	400	1	400
EEE-04	400	1	400
EEE-05	400	1	400
ETE	1500	1	1.500
Total	-	6	3.500

B.6 Planos, Projetos e Estudos

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

3.2.3.2 Distrito Cariutaba

B.1 Estações Elevatórias

É considerada uma bacia de esgotamento sanitário no município. A elevatória e sua respectiva potência são listadas no Quadro a seguir.

Quadro 8: Quadro Resumo Elevatórias

Elevatória	Potência (cv)
Implantação EEE 01	4,00

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

Para transporte do esgoto entre os diferentes pontos do sistema são considerados os interceptores, emissários e linhas de recalque listados no Quadro 8 a seguir.

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

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão
	(m)
LR EEE 01 - DN 100	800,00
Emissário Final - DN 150	200,00
Interceptor - DN150	1.000,00

B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema não possui redes coletoras implantadas. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 6.769 m e a substituição de 383 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 6.769 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 928 unidades, onde 750 são de ligações sem intradomiciliar e 178 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (19,05%). 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	750	886,63
Com Intradomiciliar	178	2.466,66
Totais	928	1.189,70

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 56 ligações de esgoto (considerando ligações condominiais, se houver). A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a reforma da ETE existente com vazão média de tratamento de 4,00 L/s.

B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de abastecimento de água é prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 1.900 m². Estas áreas são apresentadas no Quadro 10 a seguir.

Quadro 11: Quadro Desapropriação Áreas SES

Nome	Desapropriação		
	Área Padrão (m ²)	Quant. (unid.)	Área Total (m ²)
EEE 01	400,00	1	400

ETE	1500,00	1	1.500
Total	-	2	1.900

B.6 Planos, Projetos e Estudos

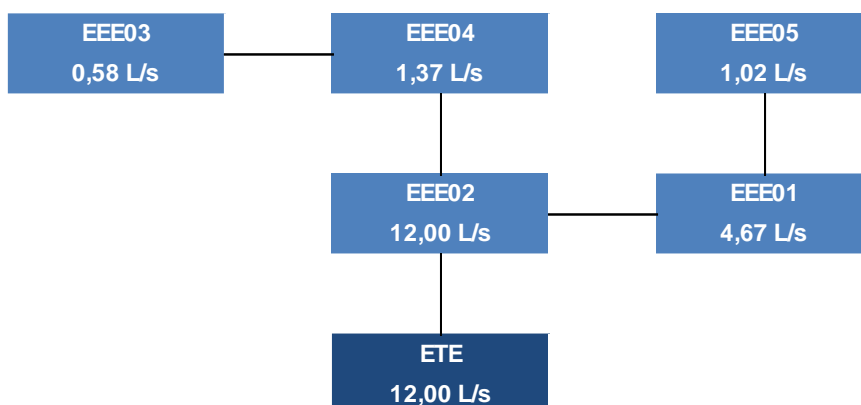
Para execução dos projetos, planos e estudos, está previsto um percentual de 2% em relação ao custo das novas unidades previstas.

3.2.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema é apresentado a seguir.

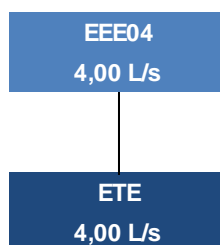
3.2.4.1 Sede Farias Brito

Figura 1 - Fluxograma das Bacias



3.2.4.2 Distrito Cariutaba

Figura 2 - Fluxograma das Bacias



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 12: Quadro com Custos Previstos - Sede

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1	Estações Elevatórias				3.214.683,54
B.1.1	Implantação EEE-01 Q = 4,67 L/s	cv	5,00	81.642,79	408.213,93
B.1.2	Implantação EEE-02 Q = 12 L/s	cv	11,00	60.162,03	661.782,36
B.1.3	Implantação EEE-03 Q = 0,58 L/s	cv	1,00	152.257,21	152.257,21
B.1.4	Implantação EEE-04 Q = 1,37 L/s	cv	2,00	116.415,53	232.831,06
B.1.5	Implantação EEE-05 Q = 1,02 L/s	cv	1,00	152.257,21	152.257,21
B.1.6	Manutenção das EEE	vb.	1,00	1.607.341,77	1.607.341,77
B.2	Linhas de Recalque e Emissários Finais				1.173.885,81
B.2.1	Implantação da LR BACIA 01 - DN 100	m	1.600,00	176,52	282.432,00
B.2.2	Implantação da LR BACIA 02 - DN 100	m	800,00	176,52	141.216,00
B.2.3	Implantação da LR BACIA 03 - DN 100	m	750,00	176,52	132.390,00
B.2.4	Implantação da LR BACIA 04 - DN 100	m	1.250,00	176,52	220.650,00
B.2.5	Implantação da LR BACIA 05 - DN 100	m	2.000,00	176,52	353.040,00
B.2.6	Implantação do Emissário Final - DN 150	m	150,00	294,39	44.157,81
B.3	Redes Coletoras e Ligações				9.646.670,42
B.3.1	Ampliação da Rede	m	17.768,00		5.520.836,07
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	15.990,00	294,39	4.707.222,01
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	1.333,00	423,17	564.086,31
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	445,00	560,74	249.527,75
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.2	Substituição de Rede	m	1.005,00		312.570,10
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	903,00	294,39	265.829,99
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	76,00	423,17	32.160,96
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	26,00	560,74	14.579,15
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	3.087,00	1.187,59	3.666.084,45
B.3.4	Substituição de Ligações	und	166,00	886,63	147.179,80
B.4	Estações de Tratamento de Esgoto				2.069.676,78

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4.1	Implantação ETE Compacta	L/s	12,00	137.978,45	1.655.741,43
B.4.2	Manutenção ETE Compacta	vb	1,00	413.935,36	413.935,36
B.5	Desapropriação				573.580,00
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	3.500,00	163,88	573.580,00
B.6	Planos, Projetos e Estudos				239.581,64
B.6.1	Projetos	vb	1,00	239.581,64	239.581,64
Total do Sistema de Esgotamento Sanitário					16.918.078,19

3.3.2 Distrito

Quadro 13: Quadro com Custos Previstos – Distrito

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1	Estações Elevatórias				445.055,31
B.1.1	Implantação ETE 01	cv	4,00	89.011,06	356.044,25
B.1.2	Manutenção da ETE 01	cv	4,00	22.252,77	89.011,06
B.2	Linhas de Recalque e Emissários Finais				494.484,00
B.2.1	LR ETE 01 - DN 100	m	800,00	176,52	141.216,00
B.2.2	Emissário Final - DN 150	m	200,00	294,39	58.878,00
B.2.3	Interceptor - DN150	m	1.000,00	294,39	294.390,00
B.3	Redes Coletoras e Ligações				3.427.291,43
B.3.1	Ampliação da Rede	m	6.769,00		2.151.732,51
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	5.752,00	294,39	1.693.304,63
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	813,00	423,17	344.037,63
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	204,00	560,74	114.390,25
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	383,00		121.869,92
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	325,00	294,39	95.675,24
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	46,00	423,17	19.465,84
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	12,00	560,74	6.728,84

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
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	928,00	1.189,70	1.104.037,98
B.3.4	Substituição de Ligações	und	56,00	886,63	49.651,02
B.4	Estações de Tratamento de Esgoto				1.182.600,33
B.4.1	Implantação ETE Compacta	L/s	4,00	236.520,07	946.080,26
B.4.2	Manutenção de ETE Compacta	L/s	4,00	59.130,02	236.520,07
B.5	Desapropriação				311.372,00
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	1.900,00	163,88	311.372,00
B.6	Planos, Projetos e Estudos				85.477,44
B.6.1	Projetos	vb	1,00	85.477,44	85.477,44
Total do Sistema de Esgotamento Sanitário					5.946.280,51

3.4 Cronograma de Implantação das Obras

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

3.5 Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção - OPEX

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

Quadro 14: Quadro com Custos Previstos – Sede Farias Brito e Distrito

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
Atual	0	0	0	0	0	0
Ano 01	0	0	0	0	190.220	190.220
Ano 02	0	20.959	0	0	166.134	187.093
Ano 03	42.450	63.986	10.622	2.122	205.128	281.859
Ano 04	67.637	107.076	16.924	3.382	284.380	411.762
Ano 05	92.825	150.166	23.227	4.641	323.432	501.466
Ano 06	118.012	193.257	29.529	5.901	362.484	591.171

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 07	143.200	236.347	35.832	7.160	401.536	680.875
Ano 08	168.418	279.497	42.142	8.421	440.643	770.703
Ano 09	193.668	322.711	48.460	9.683	479.807	860.661
Ano 10	218.888	365.864	54.771	10.944	518.916	950.495
Ano 11	244.137	409.075	61.089	12.207	558.078	1.040.448
Ano 12	264.912	449.460	66.287	13.246	594.679	1.123.672
Ano 13	275.806	470.366	69.013	13.790	613.625	1.166.794
Ano 14	278.006	474.130	69.564	13.900	617.036	1.174.630
Ano 15	280.238	477.957	70.122	14.012	620.505	1.182.597
Ano 16	282.471	481.785	70.681	14.124	623.974	1.190.563
Ano 17	284.642	485.492	71.224	14.232	627.334	1.198.282
Ano 18	286.810	489.193	71.766	14.340	630.688	1.205.988
Ano 19	288.751	493.020	72.252	14.438	634.157	1.213.867
Ano 20	289.553	494.601	72.453	14.478	635.590	1.217.121
Ano 21	289.746	494.981	72.501	14.487	635.933	1.217.903
Ano 22	289.466	494.430	72.431	14.473	635.434	1.216.768
Ano 23	289.307	494.117	72.391	14.465	635.150	1.216.123
Ano 24	289.307	494.117	72.391	14.465	635.150	1.216.123
Ano 25	289.198	493.901	72.364	14.460	634.955	1.215.680
Ano 26	289.182	493.870	72.360	14.459	634.926	1.215.615
Ano 27	289.073	493.654	72.333	14.454	634.731	1.215.172
Ano 28	288.994	493.499	72.313	14.450	634.591	1.214.853
Ano 29	288.978	493.468	72.309	14.449	634.562	1.214.787
Ano 30	288.792	493.100	72.262	14.440	634.229	1.214.031
Ano 31	288.697	492.913	72.239	14.435	634.060	1.213.647
Ano 32	288.586	492.695	72.211	14.429	633.862	1.213.197
Ano 33	288.524	492.572	72.195	14.426	633.750	1.212.943
Ano 34	288.398	492.325	72.164	14.420	633.526	1.212.435
Ano 35	288.336	492.201	72.148	14.417	633.414	1.212.181

ANEXOS

SES – Cronograma do SES Urbano – Sede Farias Brito

SES – Cronograma do SES Urbano – Distrito Cariutaba

