

PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do
Sistema de Esgotamento
Sanitário

Município de Guaiúba/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.....	8
3.1.2	Período até Ano 11.....	8
3.1.3	Período do Ano 12 até Ano 35.....	8
3.2	Atendimento da Área Urbana da Sede	8
3.2.1	Planilha de Demandas	9
3.2.2	Ações Previstas	10
3.2.3	Resumo SES Urbano	12
3.2.4	Fluxograma das Bacias	14
3.3	Atendimento do Distrito de Água Verde.....	14
3.3.1	Planilha de Demandas	14
3.3.2	Ações Previstas	15
3.3.3	Resumo SES Urbano	17
3.3.4	Fluxograma das Bacias	19
3.4	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	19
3.4.1	Sede	19
3.4.2	Distrito Água Verde	21
3.5	Cronograma de Implantação das Obras	22
3.6	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 Guaiúba-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.

Dessa forma detalhamentos de projeto como extensão e diâmetro de Rede Coletora por rua, detalhamento de reformas e manutenções, dados exatos de dimensionamento de Estações Elevatórias de Esgoto, alternativas de concepção de rede coletora e tratamento, não fazem parte desta etapa de projeto, deverão ser pertinentes à outra fase do projeto, como Projeto Básico, onde então se farão presentes mais informações como Topografia e Sondagens, para os detalhamentos das unidades. Nesta etapa de Projeto Conceitual serão avaliadas as concepções dos sistemas de esgotamento de forma macro, sendo utilizado a delimitação de bacias e sub-bacias indicadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano Diretor de Esgotamento Sanitário e Base da Cagece, quando possível.

Cabe ressaltar que a solução do Projeto Conceitual, aqui apresentado, não é condição obrigatória a ser seguida na fase de elaboração dos projetos básicos, quando então será possível a elaboração de Topografia e Sondagens de áreas específicas e onde haverá mais informações para os detalhamentos dos projetos, dando condições de elaboração de soluções mais detalhadas, podendo vir a alterar completamente a concepção inicial aqui apresentada.

Este relatório apresenta o Projeto Conceitual para a universalização dos sistemas de esgotamento sanitário da cidade de Guaiúba, 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 Município de Guaiúba, tem-se os distritos segundo o IBGE: Guaiúba (Sede), Água Verde, Baú, Itacima, Dourado e Núcleo Colonial Pio XII (São Gerônimo). Será atendido, além da Sede (incluído Mata Seca), o distrito de Água Verde.

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 Guaiúba constatou existir sistema público de esgotamento sanitário no município (rede coletora, duas elevatórias e estação de tratamento), devendo constar do Projeto Conceitual novas estruturas para prestação do serviço, com apresentação de soluções que visem universalizar o serviço. Não foram encontrados estudos, planos ou projetos que contemplassem a expansão do esgotamento sanitário deste município. O Distrito de Água Verde não dispõe de rede coletora de esgoto.

As unidades e quantitativos de rede existentes, informados pela CAGECE, são apresentados nos quadros a seguir.

Quadro 1 : Relação de ETE Existentes

ETE	Tipologia
ETE GUAIÚBA	LFC + LMT

Quadro 2 : Relação de EEE Existentes

EEE	Tipologia
EEE 03 - GUAIUBA	PU
EEE 02 - GUAIÚBA	PU

Quadro 3 : Extensão de Rede

Rede Esgoto CAGECE (m)	
Ø150mm	7.579
Ø200mm	549
Ø250mm	0
Ø300mm	348
> Ø300mm	0
Total	8.477

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:

- Reforma civil e manutenção eletromecânica em elevatórias e linhas de recalque Existentes;
- Manutenção nas estações de tratamento;
- Regularização fundiária em áreas dos ativos existentes, quando necessário;
- Ampliação do SES Existente para atendimento das metas estipuladas no Contrato de Programa e no Novo Marco Legal do Saneamento.

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

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES será composto por:

- Sistema de Coleta – composto por redes coletoras e ligações domiciliares;
- Sistema de Condução – composto por redes de interceptores, emissários e elevatórias;
- Sistema de Tratamento – composto por ETE de Lagoa.

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

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

3.1 Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto

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

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

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

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

3.1.1 Metas do Contrato de Programa

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

Quadro 4 : Metas do Contrato de Programa Vigentes

	2025	2040	2055
Guaiúba	61,02%	100,00%	100,00%
Água Verde	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 subbacias à elevatória ou ainda fazer a condução do esgoto da elevatória à estação de tratamento, poderão ser utilizadas redes de diâmetro mínimo de 300 mm denominadas interceptores ou emissários.

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

3.1.3 Período do Ano 12 até Ano 35

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

3.2 Atendimento da Área Urbana da Sede

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

3.2.1 Planilha de Demandas

A partir dos dados e informações constantes nos relatórios complementares (em especial o diagnóstico dos sistemas e o estudo de demanda do município) foram compilados os dados aqui apresentados para a projeção da demanda de esgotamento sanitário para o período de 35 anos. As demandas adotadas no Projeto Conceitual seguem o apresentado no Quadro a seguir.

Quadro 5: Projeção das Demandas de Coleta – Sede Guaiúba

	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	12.262	53%	6.522	111,2	2,1	10,51	12,19	17,23
Ano 01	12.345	57%	6.979	111,2	2,8	11,76	13,55	18,94
Ano 02	12.424	60%	7.440	111,2	3,4	13,01	14,92	20,67
Ano 03	12.499	63%	7.903	111,2	4,1	14,26	16,29	22,39
Ano 04	12.570	67%	8.369	111,2	4,7	15,51	17,67	24,13
Ano 05	12.637	70%	8.836	111,2	5,4	16,77	19,04	25,87
Ano 06	12.700	73%	9.305	111,2	6,1	18,03	20,42	27,61
Ano 07	12.758	77%	9.774	111,2	6,7	19,29	21,80	29,35
Ano 08	12.812	80%	10.245	111,2	7,4	20,55	23,19	31,10
Ano 09	12.861	83%	10.714	111,2	8,0	21,81	24,56	32,84
Ano 10	12.905	87%	11.183	111,2	8,7	23,07	25,94	34,58
Ano 11	12.945	90%	11.651	111,2	9,3	24,32	27,32	36,32
Ano 12	12.980	91%	11.775	111,2	9,4	24,56	27,59	36,68
Ano 13	13.010	91%	11.895	111,2	9,5	24,79	27,85	37,03
Ano 14	13.036	92%	12.012	111,2	9,6	25,01	28,10	37,38
Ano 15	13.057	93%	12.124	111,2	9,6	25,23	28,35	37,71
Ano 16	13.073	94%	12.233	111,2	9,7	25,44	28,59	38,04
Ano 17	13.085	94%	12.337	111,2	9,8	25,65	28,83	38,35
Ano 18	13.092	95%	12.437	111,2	9,8	25,85	29,06	38,66
Ano 19	13.096	95%	12.441	111,2	9,8	25,86	29,06	38,67
Ano 20	13.094	95%	12.439	111,2	9,8	25,86	29,06	38,66
Ano 21	13.089	95%	12.435	111,2	9,8	25,85	29,05	38,65
Ano 22	13.080	95%	12.426	111,2	9,8	25,84	29,04	38,63
Ano 23	13.066	95%	12.413	111,2	9,8	25,82	29,02	38,60
Ano 24	13.048	95%	12.396	111,2	9,8	25,80	28,99	38,56
Ano 25	13.026	95%	12.375	111,2	9,8	25,77	28,96	38,52
Ano 26	13.000	95%	12.350	111,2	9,8	25,74	28,92	38,46
Ano 27	12.970	95%	12.322	111,2	9,8	25,71	28,88	38,39
Ano 28	12.935	95%	12.288	111,2	9,8	25,66	28,82	38,31
Ano 29	12.896	95%	12.251	111,2	9,8	25,61	28,77	38,23
Ano 30	12.853	95%	12.210	111,2	9,8	25,56	28,70	38,13
Ano 31	12.805	95%	12.165	111,2	9,8	25,50	28,63	38,03

	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 32	12.746	95%	12.109	111,2	9,8	25,43	28,55	37,90
Ano 33	12.688	95%	12.054	111,2	9,8	25,36	28,46	37,77
Ano 34	12.626	95%	11.995	111,2	9,8	25,28	28,37	37,64
Ano 35	12.559	95%	11.931	111,2	9,8	25,20	28,27	37,49

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

3.2.2 Ações Previstas

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. A unidades previstas foram concebidas considerando a vazão média de projeto.

B.1 Estações Elevatórias

B.1.1 Reforma da EEE-02 – Q = 33,00 L/s – P = 23,11 cv

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

B.1.2 Reforma da EEE-03 – Q = 19,00L/s – P = 5 cv

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

B.1.3 Implantação da EEE-04 – Q = 4,90 L/s – P = 5 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 Manutenção de EEE 02 - Q = 13,00 L/s

Foi estimado um custo de manutenção da EEE, ao longo dos 35 anos.

B.1.5 Manutenção de EEE 03 - Q = 27,40 L/s

Foi estimado um custo de manutenção da EEE, ao longo dos 35 anos.

B.1.6 Manutenção de EEE 04 - Q = 4,90 L/s

Foi estimado um custo de manutenção da EEE, ao longo dos 35 anos.

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

B.2.1 Reforma da LR EEE-02 – DN 200 mm - L = 1.200,00 m

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

B.2.2 Reforma da LR EEE-03 – DN 150 mm – L = 300,00 m

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

B.2.3 Implantação da LR EEE-04 – DN 150 mm – L = 3.500,00 m

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

B.3 Redes Coletoras e Ligações

B.3.1 Ampliação da Rede

Ampliação do sistema de coleta, prevendo a implantação de novas redes a fim de agregar novos consumidores ao sistema.

B.3.2 Substituição de Rede

Reforma do sistema de coleta, prevendo a substituição dos trechos avariados, de idade avançada ou executados em material inadequado. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de rede existente no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

Ainda, inclui-se aqui, quando houver, a substituição das redes coletoras existentes que forem condominiais, ou executadas em Cimento Amianto e Manilha de Barro, a serem substituídas até o Ano 5.

B.3.3 Novas Ligações de Esgoto

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

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

B.3.4 Substituição de Ligações

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

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

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

B.4.1 Reforma na ETE Existente – Lagoas de Polimento (Facultativa / Maturação) – Q = 20,48 L/s

Reforma e manutenção nas lagoas de tratamento de Guaiúba, incluindo limpeza, desassoreamento e correção dos taludes. A qualidade do efluente e o ponto de lançamento do efluente tratado atenderão à Licença Ambiental específica, sendo considerado aqui o corpo receptor como Classe 2.

B.4.2 Ampliação da ETE Existente – Lagoas de Polimento (Facultativa / Maturação) – Q = 6,00 L/s

Ampliação da ETE Existente, a fim de realizar o tratamento do esgoto coletado e atender às legislações pertinentes, garantindo que o efluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos pela Resolução Estadual Coema Nº 02 de 02/02/2017.

B.4.3 Manutenção de ETE de Lagoa – 26,48 L/s

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

B.5 Desapropriação

B.5.1 Desapropriação para Implantação das Unidades do SES

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

B.6 Planos, Projetos e Estudos

B.6.1 Projetos

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

3.2.3 Resumo SES Urbano

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

B.1 Estações Elevatórias

São consideradas três bacias de esgotamento no município e três elevatórias novas. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro a seguir.

Quadro 6: Quadro Resumo Elevatórias

Elevatória	Potência (cv)
Reforma EEE 02 - Q= 33,00 L/s	23,11
Reforma EEE 03 - Q= 19,00 L/s	5,00
Implantação EEE 04 - Q= 4,90 L/s	5,00

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

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

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

Extensão

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	(m)
Reforma LR EEE 02 - DN200	1.200,00
Reforma LR EEE 03 - DN 150	300,00
Implantação LR EEE 04 - DN 150	3.500,00

B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 8.477 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 30.912 m e a substituição de 2.249 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 39.389 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 4.286 unidades, onde 2.004 são de ligações sem intradomiciliar e 2.282 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (53,21%). O cálculo do custo médio que é utilizado no orçamento foi realizado por meio da média ponderada entre as ligações com e sem intradomiciliar e é apresentado no quadro a seguir.

Quadro 8: Custo Unitário das Novas Ligações

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	2.004	886,63
Com Intradomiciliar	2.282	2.466,66
Totais	4.286	1.727,89

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 315 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 e ampliação da ETE Existente de Lagoas de Polimento (Facultativa / Maturação), com capacidade de tratamento final de 26,48 L/s.

B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área total de 400 m². Esta área é considerada para a implantação de uma estação elevatória. Estas áreas são apresentadas no Quadro a seguir.

Quadro 9: Quadro Desapropriação Área SES

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m²)	Quant. (unid.)	Área Total (m²)
EEE 04	400	1	400
Total	-	1	400

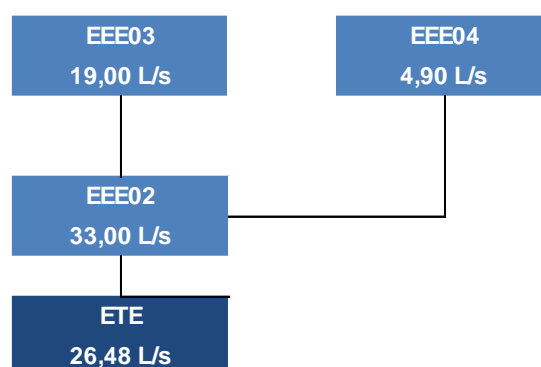
B.6 Planos, Projetos e Estudos

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

3.2.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema é apresentado a seguir.

Figura 1 - Fluxograma das Bacias



3.3 Atendimento do Distrito de Água Verde

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Água Verde.

3.3.1 Planilha de Demandas

A partir dos dados e informações constantes nos relatórios complementares (em especial o diagnóstico dos sistemas e o estudo de demanda do município) foram compilados os dados aqui apresentados para a projeção da demanda de esgotamento sanitário para o período de 35 anos. As demandas adotadas no Projeto Conceitual seguem o apresentado no Quadro 5 a seguir.

Quadro 10: Projeção das Demandas de Coleta – Distrito de Água Verde

	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	3.967	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
Ano 01	3.993	8%	327	111,2	0,2	0,60	0,69	0,94
Ano 02	4.019	16%	658	111,2	0,4	1,21	1,38	1,89
Ano 03	4.043	25%	992	111,2	0,5	1,82	2,08	2,84
Ano 04	4.066	33%	1.331	111,2	0,7	2,44	2,78	3,81

	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 05	4.088	41%	1.672	111,2	0,9	3,06	3,49	4,78
Ano 06	4.108	49%	2.017	111,2	1,1	3,68	4,20	5,76
Ano 07	4.127	57%	2.364	111,2	1,3	4,31	4,92	6,75
Ano 08	4.144	65%	2.712	111,2	1,5	4,94	5,64	7,73
Ano 09	4.160	74%	3.063	111,2	1,6	5,58	6,36	8,73
Ano 10	4.175	82%	3.416	111,2	1,8	6,21	7,09	9,73
Ano 11	4.188	90%	3.769	111,2	2,0	6,85	7,82	10,73
Ano 12	4.199	91%	3.809	111,2	2,0	6,91	7,90	10,84
Ano 13	4.209	91%	3.848	111,2	2,0	6,98	7,97	10,94
Ano 14	4.217	92%	3.886	111,2	2,0	7,05	8,05	11,05
Ano 15	4.224	93%	3.922	111,2	2,1	7,11	8,12	11,15
Ano 16	4.229	94%	3.957	111,2	2,1	7,17	8,19	11,24
Ano 17	4.233	94%	3.991	111,2	2,1	7,23	8,26	11,34
Ano 18	4.235	95%	4.023	111,2	2,1	7,29	8,32	11,43
Ano 19	4.236	95%	4.024	111,2	2,1	7,29	8,32	11,43
Ano 20	4.236	95%	4.024	111,2	2,1	7,29	8,32	11,43
Ano 21	4.234	95%	4.022	111,2	2,1	7,28	8,32	11,43
Ano 22	4.231	95%	4.019	111,2	2,1	7,28	8,31	11,42
Ano 23	4.227	95%	4.016	111,2	2,1	7,28	8,31	11,41
Ano 24	4.221	95%	4.010	111,2	2,1	7,27	8,30	11,40
Ano 25	4.214	95%	4.003	111,2	2,1	7,26	8,29	11,38
Ano 26	4.205	95%	3.995	111,2	2,1	7,25	8,28	11,36
Ano 27	4.196	95%	3.986	111,2	2,1	7,24	8,26	11,34
Ano 28	4.184	95%	3.975	111,2	2,1	7,22	8,25	11,32
Ano 29	4.172	95%	3.963	111,2	2,1	7,21	8,23	11,29
Ano 30	4.158	95%	3.950	111,2	2,1	7,19	8,21	11,26
Ano 31	4.142	95%	3.935	111,2	2,1	7,17	8,18	11,22
Ano 32	4.123	95%	3.917	111,2	2,1	7,15	8,16	11,18
Ano 33	4.104	95%	3.899	111,2	2,1	7,13	8,13	11,14
Ano 34	4.084	95%	3.880	111,2	2,1	7,10	8,10	11,10
Ano 35	4.062	95%	3.859	111,2	2,1	7,07	8,07	11,05

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

3.3.2 Ações Previstas

Para o atendimento do índice de cobertura proposto no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, identificou-se a necessidade das ações propostas a seguir. A alocação temporal dos

investimentos pode ser apreciada no item Cronograma de Implantação das Obras. As unidades previstas foram concebidas considerando a vazão média de projeto.

B.1 Estações Elevatórias

B.1.1 Implantação da EEE-01 – $Q = 8,00 \text{ L/s}$ – $P = 8,00 \text{ cv}$

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

B.1.2 Manutenção de EEE 01 - $Q = 8,00 \text{ L/s}$

Foi estimado um custo de manutenção da EEE ao longo do tempo.

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

B.2.1 Implantação da LR EEE-01 – DN 100 mm – $L = 1.000,00 \text{ m}$

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

B.3 Redes Coletoras e Ligações

B.3.1 Ampliação da Rede

Ampliação do sistema de coleta, prevendo a implantação de novas redes a fim de agregar novos consumidores ao sistema.

B.3.2 Substituição de Rede

Reforma do sistema de coleta, prevendo a substituição dos trechos avariados, de idade avançada ou executados em material inadequado. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de rede existente no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

Ainda, inclui-se aqui, quando houver, a substituição das redes coletoras existentes que forem condominiais, ou executadas em Cimento Amianto e Manilha de Barro, a serem substituídas até o Ano 5.

B.3.3 Novas Ligações de Esgoto

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

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

B.3.4 Substituição de Ligações

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

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

B.4.1 Implantação ETE Compacta – Q = 8,00 L/s

Implantação de estação de tratamento de esgoto, vazão de 8,00 L/s, a fim de realizar o tratamento do esgoto coletado e atender às legislações pertinentes, garantindo que o efluente tratado seja lançado no meio dentro dos padrões exigidos pela Resolução Estadual Coema Nº 02 de 02/02/2017.

A estação de tratamento será composta das unidades Caixa de Entrada com grade para retenção de sólidos, calha *parshall* de medição de vazão, unidade de tratamento anaeróbio (UASB), unidade de tratamento aeróbio – Decantador Secundário dotado de Aeradores, unidades elevatórias de esgoto.

B.4.2 Manutenção ETE

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

B.5 Desapropriação

B.5.1 Desapropriação para Implantação das Unidades do SES

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

B.6 Planos, Projetos e Estudos

B.6.1 Projetos

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

3.3.3 Resumo SES Urbano

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

B.1 Estações Elevatórias

São consideradas uma bacia de esgotamento no município e uma elevatória nova. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro a seguir.

Quadro 11: Quadro Resumo Elevatórias

Elevatória	Potência (cv)
------------	------------------

Implantação EEE 01 - Q = 8,00 L/s	8,00
Manutenção da EEE 01 - Q = 8,00 L/s	8,00

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

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

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

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

B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema não possui redes coletoras implantadas. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 8.431 m e a substituição de 477 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 8.431 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 1.564 unidades, onde 733 são de ligações sem intradomiciliar e 831 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (53,21%). O cálculo do custo médio que é utilizado no orçamento foi realizado por meio da média ponderada entre as ligações com e sem intradomiciliar e é apresentado no quadro a seguir.

Quadro 13: Custo Unitário das Novas Ligações

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	733	886,63
Com Intradomiciliar	831	2.466,66
Totais	1.564	1.726,15

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 83 ligações de esgoto (considerando ligações condominiais, se houver). A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a implantação de uma nova ETE Compacta de 8,00 L/s.

B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de tratamento de esgoto está prevista a necessidade de desapropriação de uma área total de 2.900 m², conforme Quadro a seguir. Esta área é considerada para a implantação da EEE-01 e da ETE.

Quadro 14: Quadro Desapropriação Área SES

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m²)	Quant. (unid.)	Área Total (m²)
EEE 01	400	1	400
ETE	2.500	1	2.500
Total	-	2	2.900

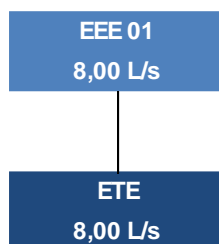
B.6 Planos, Projetos e Estudos

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

3.3.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema é apresentado a seguir.

Figura 2 - Fluxograma das Bacias



3.4 Orçamento do Custo Global – CAPEX

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

3.4.1 Sede

Quadro 15: Quadro com Custos Previstos - Sede

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1	Estações Elevatórias				1.598.665,88
B.1.1	Reforma EEE 02 - Q= 33,00 L/s	cv	23,11	22.565,64	521.492,01
B.1.2	Reforma EEE 03 - Q= 19,00 L/s	cv	5,00	40.821,39	204.106,97
B.1.3	Implantação EEE 04 - Q= 4,90 L/s	cv	5,00	81.642,79	408.213,93
B.1.4	Manutenção da EEE 02	cv	23,11	11.282,82	260.746,01
B.1.5	Manutenção da EEE 03	cv	5,00	20.410,70	102.053,48
B.1.6	Manutenção da EEE 04	cv	5,00	20.410,70	102.053,48

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.2	Linhas de Recalque e Emissários Finais				1.626.469,02
B.2.1	Reforma LR EEE 02 - DN200	m	1.200,00	423,17	507.804,63
B.2.2	Reforma LR EEE 03 - DN 150	m	300,00	294,39	88.315,61
B.2.3	Implantação LR EEE 04 - DN 150	m	3.500,00	294,39	1.030.348,78
B.3	Redes Coletoras e Ligações				18.645.467,07
B.3.1	Ampliação da Rede	m	30.912,00		10.217.042,03
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	26.274,00	294,39	7.734.681,13
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	2.164,00	423,17	915.741,01
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	1.237,00	560,74	693.631,06
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	1.237,00	705,73	872.988,83
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.2	Substituição de Rede	m	2.249,00		743.413,43
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	1.911,00	294,39	562.570,44
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	158,00	423,17	66.860,94
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	90,00	560,74	50.466,29
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	90,00	705,73	63.515,76
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	4.286,00	1.727,89	7.405.724,64
B.3.4	Substituição de Ligações	und	315,00	886,63	279.286,97
B.4	Estações de Tratamento de Esgoto				5.518.981,35
B.4.1	Reforma na ETE Existente - Lagoas com Polimento (Falcultativa/Maturação) - Vazão 20,48L/s	L/s	20,48	113.862,04	2.331.894,56
B.4.2	Ampliação da ETE Existente - Lagoas com Polimento (Falcultativa/Maturação) - Vazão 6,00L/s	L/s	6,00	292.801,68	1.756.810,06
B.4.3	Manutenção da ETE Existente - Q = 26,48 L/s	L/s	26,48	54.013,47	1.430.276,73
B.5	Desapropriação				63.624,00
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	400,00	159,06	63.624,00
B.6	Planos, Projetos e Estudos				377.182,10
B.6.1	Projetos	vb	1,00	377.182,10	377.182,10
Total do Sistema de Esgotamento Sanitário					27.830.389,42

3.4.2 Distrito Água Verde

Quadro 16:Quadro com Custos Previstos – Distrito Água Verde

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1	Estações Elevatórias				680.576,65
B.1.1	Implantação EEE 01 - Q = 8,00 L/s	cv	8,00	68.057,67	544.461,32
B.1.2	Manutenção da EEE 01 - Q = 8,00 L/s	cv	8,00	17.014,42	136.115,33
B.2	Linhas de Recalque e Emissários Finais				276.810,00
B.2.1	Implantação LR EEE 01 - DN 100	m	1.000,00	226,61	226.610,00
B.2.2	Implantação Emissário Final - DN 150	m	200,00	251,00	50.200,00
B.3	Redes Coletoras e Ligações				5.541.222,57
B.3.1	Ampliação da Rede	m	8.431,00		2.619.684,12
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	7.587,00	294,39	2.233.501,78
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	633,00	423,17	267.866,94
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	211,00	560,74	118.315,40
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	477,00		148.254,30
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	429,00	294,39	126.291,32
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	36,00	423,17	15.234,14
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	12,00	560,74	6.728,84
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	1.564,00	1.726,15	2.699.694,25
B.3.4	Substituição de Ligações	und	83,00	886,63	73.589,90
B.4	Estações de Tratamento de Esgoto				2.030.095,94
B.4.1	Implantação ETE Compacta - Q = 8 L/s	L/s	8,00	203.009,59	1.624.076,75
B.4.2	Manutenção da ETE Compacta - Q = 8 L/s	L/s	8,00	50.752,40	406.019,19
B.5	Desapropriação				461.274,00
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	2.900,00	159,06	461.274,00
B.6	Planos, Projetos e Estudos				112.143,33
B.6.1	Projetos	vb	1,00	112.143,33	112.143,33

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
Total do Sistema de Esgotamento Sanitário					9.102.122,49

3.5 Cronograma de Implantação das Obras

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

3.6 Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção - OPEX

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

Quadro 17: Quadro com Custos Previstos – Sede Guaiúba e Distrito

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	84.925	128.424	21.250	0	116.389	266.063
Ano 01	102.868	152.574	25.740	0	328.496	506.810
Ano 02	130.335	197.003	32.613	0	325.680	555.296
Ano 03	165.429	259.320	41.394	0	382.157	682.872
Ano 04	213.399	322.007	53.398	2.997	479.169	857.572
Ano 05	253.649	385.065	63.469	3.562	536.318	988.414
Ano 06	294.038	448.373	73.575	3.411	593.693	1.119.052
Ano 07	334.562	511.924	83.715	3.881	651.289	1.250.809
Ano 08	375.191	575.665	93.881	4.353	709.057	1.382.956
Ano 09	415.886	639.527	104.064	4.825	766.934	1.515.350
Ano 10	456.619	703.455	114.257	5.297	837.877	1.660.886
Ano 11	497.383	767.440	124.457	5.770	882.860	1.780.528
Ano 12	521.883	810.594	130.587	6.054	921.970	1.869.205
Ano 13	537.095	837.001	134.394	6.231	945.902	1.923.527
Ano 14	542.492	845.710	135.744	6.293	953.795	1.941.542
Ano 15	547.750	854.169	137.060	6.354	961.461	1.959.044
Ano 16	552.839	862.323	138.333	6.413	968.852	1.975.922
Ano 17	557.789	870.225	139.572	6.471	976.014	1.992.281
Ano 18	562.604	877.886	140.777	6.527	982.957	2.008.146
Ano 19	566.646	885.174	141.788	6.574	989.561	2.023.097
Ano 20	568.679	888.839	142.297	6.597	1.005.888	2.043.621
Ano 21	568.543	888.595	142.263	6.596	992.662	2.030.115
Ano 22	568.183	887.946	142.173	6.591	992.074	2.028.784
Ano 23	567.704	887.082	142.053	6.586	991.290	2.027.011
Ano 24	567.088	885.970	141.899	6.579	990.283	2.024.731
Ano 25	566.198	884.365	141.676	6.568	988.829	2.021.438

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 26	565.239	882.637	141.436	6.557	987.262	2.017.892
Ano 27	564.075	880.538	141.145	6.544	985.360	2.013.586
Ano 28	562.774	878.192	140.819	6.529	983.234	2.008.773
Ano 29	561.267	875.476	140.442	6.511	980.772	2.003.201
Ano 30	559.624	872.512	140.031	6.492	991.092	2.010.128
Ano 31	557.844	869.302	139.585	6.472	975.177	1.990.536
Ano 32	555.584	865.228	139.020	6.445	971.484	1.982.178
Ano 33	553.461	861.400	138.489	6.421	968.016	1.974.326
Ano 34	551.133	857.203	137.906	6.394	964.211	1.965.714
Ano 35	548.600	852.634	137.272	6.364	960.071	1.956.342

ANEXOS

SES – Cronograma do SES Urbano –Sede e Água Verde

