

# PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do  
Sistema de Esgotamento  
Sanitário

Município de Cascavel/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

### Sumário

1.	APRESENTAÇÃO .....	4
2.	RESUMO DO DIAGNÓSTICO .....	6
2.1	Obras em Andamento.....	6
3.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	7
3.1	Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto.....	7
3.1.1	Metas do Contrato de Programa.....	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 .....	12
3.2.3	Resumo SES Urbano .....	19
3.2.1	Fluxograma das Bacias .....	24
3.3	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	25
3.3.1	Área Urbana – Sede Cascavel .....	26
3.3.2	Área Urbana – Distrito Caponga .....	27
3.3.3	Área Urbana – Distrito Guanacés .....	28
3.4	Cronograma de Implantação das Obras .....	30
3.5	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	30
	ANEXOS.....	32

## 1. APRESENTAÇÃO

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

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

Dessa forma detalhamentos de projeto como extensão e diâmetro de Rede Coletora por rua, detalhamento de reformas e manutenções, dados exatos de dimensionamento de Estações Elevatórias de Esgoto, alternativas de concepção de rede coletora e tratamento, não fazem parte desta etapa de projeto, deverão ser pertinentes à outra fase do projeto, como Projeto Básico, onde então se farão presentes mais informações como Topografia e Sondagens, para os detalhamentos das unidades. Nesta etapa de Projeto Conceitual serão avaliadas as concepções dos sistemas de esgotamento de forma macro, sendo utilizado a delimitação de bacias e sub-bacias indicadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, 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 Cascavel, onde constam as reformas, recuperações e ampliações das unidades existentes, julgadas necessárias ao sistema, e implantação de novos ativos. Para tanto foram consultados e elaborados os seguintes documentos:

- Planilhas contendo as informações necessárias à elaboração de estudos técnicos complementares e/ou proposição de soluções de engenharia diferentes pelos licitantes interessados na adjudicação do Projeto;

- Custo individual e global dos investimentos necessários distribuídos no horizonte do projeto (referentes à reforma, recuperação, ampliação e implantação dos ativos constituintes dos sistemas, fundamentado em quantitativos e preços estimados - CAPEX);
- Custos operacionais e de manutenção dos ativos constituintes dos sistemas, fundamentado em quantitativos e preços estimados (OPEX).

O Projeto apresentado contempla a população urbana da de acordo com as áreas indicadas no ANEXO IV do EDITAL denominado ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS. Dessa forma, para o Município de Cascavel, além da Sede tem-se os Distritos de Caponga, Guanacés atendidos.

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, 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

O Diagnóstico elaborado para Cascavel constatou que existe sistema público de esgotamento sanitário precário no município, que contempla apenas uma pequena área, devendo constar no Projeto Conceitual novas estruturas para prestação do serviço, com apresentação de soluções que visem universalizar o serviço. O índice de cobertura com o sistema público de tratamento de esgoto é de 6,4%, devendo ser previsto sistema completo para a cidade.

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 CASCAVEL	UASB + CL

**Quadro 2 : Relação de EEE Existentes**

EEE	Tipologia
EEE VILA XEXEU	PU

**Quadro 3 : Extensão de Rede**

Rede Esgoto CAGECE (m)	
Ø150mm	4.535
<b>Total</b>	<b>4.535</b>

### 2.1 Obras em Andamento

Não foram identificadas obras em andamento no município.

### **3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

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

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

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

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES será composto por:

- Sistema de Coleta – composto por redes coletoras e ligações domiciliares;
- Sistema de Condução – composto por redes de interceptores, emissários e elevatórias;
- Sistema de Tratamento – composto por Unidade de Tratamento Anaeróbio (UASB) seguida de Unidade de Tratamento Aeróbio (Decantador Secundário). Dependendo da concentração de ligações por bacia a atender, a etapa de tratamento poderá ser composta por Fossa Séptica + Filtro com efluente ligado a sumidouro.

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
<b>Cascavel</b>	<b>21,04%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Caponga</b>	<b>25,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Guanacés</b>	-	-	-

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

### 3.1.2 Período até Ano 11

Nos primeiros anos busca-se a implantação das unidades vitais do sistema a serem executadas para o atendimento dos contratos de programa. A seguir, é realizada a ampliação do índice de cobertura buscando atendimento do Novo Marco Legal do Saneamento, até o Ano 2033 (Ano 11).

São contemplados nesta fase os serviços de ampliação e manutenção das redes coletoras nas bacias, onde a prioridade é definida devido à necessidade de instalação exigida para o funcionamento do sistema ou pela concentração e nível de atendimento que a bacia representa.

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

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

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

### 3.1.3 Período do Ano 12 até Ano 35

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

## 3.2 Atendimento da Área Urbana

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário, compreendendo a Sede do município e os Distritos de Caponga e Guanacés.

### 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 nos Quadros a seguir.

**Quadro 5: Projeção das Demandas de Esgotamento – Sede Cascavel**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 00</b>	57.874	6%	3.710	111,2	1,1	5,91	6,86	9,73
<b>Ano 01</b>	58.300	14%	8.167	111,2	3,9	14,39	16,49	22,80
<b>Ano 02</b>	58.710	22%	12.686	111,2	6,6	22,96	26,22	36,02
<b>Ano 03</b>	59.100	29%	17.261	111,2	9,4	31,59	36,04	49,37
<b>Ano 04</b>	59.473	37%	21.890	111,2	12,1	40,30	45,93	62,84
<b>Ano 05</b>	59.827	44%	26.566	111,2	14,9	49,06	55,90	76,42
<b>Ano 06</b>	60.162	52%	31.287	111,2	17,6	57,89	65,94	90,10
<b>Ano 07</b>	60.476	60%	36.046	111,2	20,4	66,76	76,04	103,87
<b>Ano 08</b>	60.772	67%	40.840	111,2	23,1	75,68	86,19	117,73
<b>Ano 09</b>	61.049	75%	45.666	111,2	25,9	84,64	96,39	131,66
<b>Ano 10</b>	61.305	82%	50.516	111,2	28,6	93,63	106,63	145,64
<b>Ano 11</b>	61.541	90%	55.387	111,2	31,4	102,64	116,90	159,67
<b>Ano 12</b>	61.758	91%	56.023	111,2	31,6	103,71	118,13	161,40
<b>Ano 13</b>	61.954	91%	56.644	111,2	31,9	104,76	119,34	163,08
<b>Ano 14</b>	62.132	92%	57.250	111,2	32,1	105,79	120,53	164,74
<b>Ano 15</b>	62.291	93%	57.842	111,2	32,4	106,80	121,69	166,36
<b>Ano 16</b>	62.430	94%	58.417	111,2	32,6	107,79	122,83	167,94
<b>Ano 17</b>	62.552	94%	58.978	111,2	32,9	108,76	123,94	169,49
<b>Ano 18</b>	62.655	95%	59.522	111,2	33,1	109,71	125,03	170,99
<b>Ano 19</b>	62.740	95%	59.603	111,2	33,1	109,81	125,16	171,18
<b>Ano 20</b>	62.810	95%	59.670	111,2	33,1	109,90	125,26	171,34
<b>Ano 21</b>	62.860	95%	59.717	111,2	33,1	109,96	125,33	171,45
<b>Ano 22</b>	62.895	95%	59.750	111,2	33,1	110,00	125,38	171,52
<b>Ano 23</b>	62.913	95%	59.767	111,2	33,1	110,02	125,41	171,56
<b>Ano 24</b>	62.913	95%	59.767	111,2	33,1	110,02	125,41	171,56
<b>Ano 25</b>	62.898	95%	59.753	111,2	33,1	110,01	125,39	171,53
<b>Ano 26</b>	62.865	95%	59.722	111,2	33,1	109,97	125,34	171,46
<b>Ano 27</b>	62.817	95%	59.676	111,2	33,1	109,91	125,27	171,35
<b>Ano 28</b>	62.751	95%	59.613	111,2	33,1	109,83	125,17	171,21
<b>Ano 29</b>	62.669	95%	59.536	111,2	33,1	109,73	125,05	171,03
<b>Ano 30</b>	62.570	95%	59.442	111,2	33,1	109,61	124,91	170,81
<b>Ano 31</b>	62.453	95%	59.330	111,2	33,1	109,46	124,73	170,55
<b>Ano 32</b>	62.294	95%	59.179	111,2	33,1	109,27	124,50	170,20

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 33</b>	62.135	95%	59.028	111,2	33,1	109,07	124,27	169,85
<b>Ano 34</b>	61.958	95%	58.860	111,2	33,1	108,86	124,01	169,46
<b>Ano 35</b>	61.764	95%	58.676	111,2	33,1	108,62	123,72	169,03

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 6: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Caponga**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 00</b>	13.704	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Ano 01</b>	13.798	8%	1.129	111,2	0,7	2,16	2,45	3,32
<b>Ano 02</b>	13.889	16%	2.273	111,2	1,4	4,34	4,93	6,68
<b>Ano 03</b>	13.976	25%	3.430	111,2	2,1	6,54	7,42	10,07
<b>Ano 04</b>	14.058	33%	4.601	111,2	2,8	8,75	9,94	13,49
<b>Ano 05</b>	14.135	41%	5.783	111,2	3,5	10,98	12,47	16,94
<b>Ano 06</b>	14.207	49%	6.974	111,2	4,2	13,22	15,02	20,40
<b>Ano 07</b>	14.274	57%	8.175	111,2	5,0	15,48	17,58	23,89
<b>Ano 08</b>	14.335	65%	9.383	111,2	5,7	17,74	20,15	27,40
<b>Ano 09</b>	14.392	74%	10.598	111,2	6,4	20,01	22,74	30,92
<b>Ano 10</b>	14.443	82%	11.817	111,2	7,1	22,29	25,33	34,45
<b>Ano 11</b>	14.489	90%	13.040	111,2	7,8	24,57	27,92	37,99
<b>Ano 12</b>	14.529	91%	13.180	111,2	7,8	24,81	28,20	38,38
<b>Ano 13</b>	14.564	91%	13.316	111,2	7,9	25,05	28,47	38,76
<b>Ano 14</b>	14.593	92%	13.446	111,2	8,0	25,28	28,74	39,12
<b>Ano 15</b>	14.617	93%	13.573	111,2	8,0	25,50	28,99	39,48
<b>Ano 16</b>	14.636	94%	13.695	111,2	8,1	25,72	29,24	39,82
<b>Ano 17</b>	14.650	94%	13.813	111,2	8,2	25,93	29,49	40,16
<b>Ano 18</b>	14.659	95%	13.926	111,2	8,2	26,14	29,72	40,48
<b>Ano 19</b>	14.662	95%	13.929	111,2	8,2	26,14	29,73	40,49
<b>Ano 20</b>	14.661	95%	13.928	111,2	8,2	26,14	29,73	40,48
<b>Ano 21</b>	14.655	95%	13.922	111,2	8,2	26,14	29,72	40,47
<b>Ano 22</b>	14.644	95%	13.912	111,2	8,2	26,12	29,70	40,45
<b>Ano 23</b>	14.628	95%	13.897	111,2	8,2	26,10	29,68	40,41
<b>Ano 24</b>	14.608	95%	13.878	111,2	8,2	26,08	29,65	40,37
<b>Ano 25</b>	14.582	95%	13.853	111,2	8,2	26,05	29,61	40,31

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 26</b>	14.552	95%	13.824	111,2	8,2	26,01	29,57	40,24
<b>Ano 27</b>	14.517	95%	13.791	111,2	8,2	25,97	29,52	40,17
<b>Ano 28</b>	14.477	95%	13.753	111,2	8,2	25,92	29,46	40,08
<b>Ano 29</b>	14.432	95%	13.710	111,2	8,2	25,86	29,39	39,98
<b>Ano 30</b>	14.383	95%	13.664	111,2	8,2	25,80	29,32	39,87
<b>Ano 31</b>	14.328	95%	13.612	111,2	8,2	25,74	29,24	39,75
<b>Ano 32</b>	14.262	95%	13.549	111,2	8,2	25,65	29,14	39,61
<b>Ano 33</b>	14.196	95%	13.486	111,2	8,2	25,57	29,05	39,46
<b>Ano 34</b>	14.124	95%	13.418	111,2	8,2	25,49	28,94	39,30
<b>Ano 35</b>	14.048	95%	13.346	111,2	8,2	25,39	28,83	39,14

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 7: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Guanacés**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 00</b>	2.367	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Ano 01</b>	2.378	8%	195	111,2	0,1	0,34	0,39	0,54
<b>Ano 02</b>	2.388	16%	391	111,2	0,2	0,68	0,78	1,08
<b>Ano 03</b>	2.398	25%	589	111,2	0,3	1,02	1,17	1,63
<b>Ano 04</b>	2.408	33%	788	111,2	0,3	1,36	1,57	2,17
<b>Ano 05</b>	2.416	41%	988	111,2	0,4	1,71	1,96	2,72
<b>Ano 06</b>	2.425	49%	1.190	111,2	0,5	2,05	2,36	3,28
<b>Ano 07</b>	2.432	57%	1.393	111,2	0,6	2,40	2,76	3,84
<b>Ano 08</b>	2.439	65%	1.596	111,2	0,7	2,75	3,16	4,39
<b>Ano 09</b>	2.446	74%	1.801	111,2	0,8	3,10	3,57	4,96
<b>Ano 10</b>	2.451	82%	2.005	111,2	0,9	3,45	3,97	5,52
<b>Ano 11</b>	2.457	90%	2.211	111,2	1,0	3,80	4,37	6,08
<b>Ano 12</b>	2.461	91%	2.232	111,2	1,0	3,84	4,41	6,14
<b>Ano 13</b>	2.465	91%	2.254	111,2	1,0	3,87	4,45	6,19
<b>Ano 14</b>	2.468	92%	2.274	111,2	1,0	3,90	4,49	6,25
<b>Ano 15</b>	2.471	93%	2.295	111,2	1,0	3,94	4,53	6,30
<b>Ano 16</b>	2.473	94%	2.314	111,2	1,0	3,97	4,56	6,35
<b>Ano 17</b>	2.475	94%	2.334	111,2	1,0	4,00	4,60	6,40
<b>Ano 18</b>	2.476	95%	2.352	111,2	1,0	4,03	4,63	6,45

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 19</b>	2.476	95%	2.352	111,2	1,0	4,03	4,63	6,45
<b>Ano 20</b>	2.476	95%	2.352	111,2	1,0	4,03	4,63	6,45
<b>Ano 21</b>	2.475	95%	2.351	111,2	1,0	4,03	4,63	6,45
<b>Ano 22</b>	2.474	95%	2.350	111,2	1,0	4,03	4,63	6,45
<b>Ano 23</b>	2.472	95%	2.348	111,2	1,0	4,02	4,63	6,44
<b>Ano 24</b>	2.470	95%	2.347	111,2	1,0	4,02	4,63	6,44
<b>Ano 25</b>	2.467	95%	2.344	111,2	1,0	4,02	4,62	6,43
<b>Ano 26</b>	2.464	95%	2.341	111,2	1,0	4,02	4,62	6,43
<b>Ano 27</b>	2.460	95%	2.337	111,2	1,0	4,01	4,61	6,42
<b>Ano 28</b>	2.455	95%	2.332	111,2	1,0	4,00	4,60	6,40
<b>Ano 29</b>	2.450	95%	2.328	111,2	1,0	4,00	4,60	6,40
<b>Ano 30</b>	2.445	95%	2.323	111,2	1,0	3,99	4,59	6,38
<b>Ano 31</b>	2.438	95%	2.316	111,2	1,0	3,98	4,58	6,37
<b>Ano 32</b>	2.431	95%	2.309	111,2	1,0	3,97	4,57	6,35
<b>Ano 33</b>	2.423	95%	2.302	111,2	1,0	3,97	4,56	6,34
<b>Ano 34</b>	2.415	95%	2.294	111,2	1,0	3,95	4,55	6,32
<b>Ano 35</b>	2.406	95%	2.286	111,2	1,0	3,94	4,53	6,30

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 nos quadros anteriores, 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 Cascavel

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 = 30,50 L/s - P = 17 cv

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

B.1.2 Implantação da EEE-02 – Q = 22,00L/s - P = 7 cv

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

B.1.3 Implantação da EEE-03 –  $Q = 6,60 \text{ L/s}$  -  $P = 2 \text{ cv}$

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

B.1.4 Implantação da EEE-04 –  $Q = 9,60 \text{ L/s}$  -  $P = 4 \text{ cv}$

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

B.1.5 Implantação da EEE-05 –  $Q = 33,10 \text{ L/s}$  -  $P = 11 \text{ cv}$

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

B.1.6 Implantação da EEE-06 –  $Q = 79,60 \text{ L/s}$  -  $P = 21 \text{ cv}$

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

B.1.7 Implantação da EEE-07 –  $Q = 9,90 \text{ L/s}$  -  $P = 3 \text{ cv}$

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

B.1.8 Implantação da EEE-08 –  $Q = 4,60 \text{ L/s}$  -  $P = 1 \text{ cv}$

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

B.1.9 Implantação da EEE-09 –  $Q = 11,20 \text{ L/s}$  -  $P = 5 \text{ cv}$

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

B.1.10 Implantação EE para recalque do Efluente Tratado -  $Q = 112 \text{ L/s}$  -  $P = 33 \text{ cv}$

Implantação da estação elevatória para afastamento do efluente tratado na ETE até o corpo receptor.

B.1.11 Manutenção das EEE novas

Verba para manutenção das estruturas existentes e/ou projetadas, distribuída ao longo do tempo, de forma a permitir a satisfatória operação do sistema.

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

B.2.1 Implantação da LR EEE-01 – DN 150 mm -  $L = 2.765 \text{ m}$

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

B.2.2 Implantação da LR EEE-02 – DN 150 mm -  $L = 1.885 \text{ m}$

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

### **B.2.3 Implantação da LR EEE-03 – DN 100 mm - L = 760 m**

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

### **B.2.4 Implantação da LR EEE-04 – DN 100 mm - L = 2.095 m**

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

### **B.2.5 Implantação da LR EEE-05 – DN 150 mm - L = 1.060m**

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

### **B.2.6 Implantação da LR EEE-06 – DN 250 mm - L = 1.415 m**

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

### **B.2.7 Implantação da LR EEE-07 – DN 100 mm - L = 980 m**

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

### **B.2.8 Implantação da LR EEE-08 – DN 100 mm - L = 880 m**

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

### **B.2.9 Implantação da LR EEE-09 – DN 100 mm - L = 1.690 m**

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

### **B.2.10 Implantação do Emissário Final – DN 300 mm – L = 2.650 m**

Implantação de emissário, em PVC, que será responsável por transportar por recalque o efluente tratado na ETE até o corpo hídrico receptor no qual será realizado o descarte. O corpo hídrico (de nome desconhecido) situa-se à margem direita do Rio Malcozinhado e devido à ausência de dados do IBAMA/ANA, este será considerado como Classe II.

## **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 Desativação da ETE Compacta Existente (Real Parque II e Cascavel)**

Desativação da ETE existente e destinação do esgoto coletado para a nova ETE, considerando as bacias e elevatórias indicadas no SES proposto. A desativação das unidades deverá ser realizada em comum acordo com a CAGECE.

### **B.4.2 Implantação ETE Convencional com ETL em 2 Etapas (Q = 56 L/s cada)**

Implantação de estação de tratamento de esgoto, 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 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 à Licença Ambiental específica, sendo considerado aqui o corpo receptor como Classe 2.

A implantação da nova ETE será realizada em duas fases, a fim de distribuir os custos de investimento temporalmente e criar estruturas com tamanhos compatíveis com a demanda necessária.

### **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 unidades e 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 Caponga**

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

#### **B.1 Estações Elevatórias**

##### **B.1.1 Implantação da EEE-02 – $Q = 14,00 \text{ L/s}$ - $P = 7 \text{ cv}$**

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

##### **B.1.2 Manutenção da EEE nova**

Verba para manutenção das estruturas existentes e/ou projetadas, distribuída ao longo do tempo, de forma a permitir a satisfatória operação do sistema.

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

##### **B.2.1 Implantação da LR EEE 2 – DN 150 mm - $L = 10.545 \text{ m}$**

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

##### **B.2.2 Implantação Interceptor – DN 150 mm - $L = 5.650 \text{ m}$**

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

##### **B.2.3 Implantação de Emissário – DN 250 mm - $L = 1.000 \text{ m}$**

Implantação de emissário, que será responsável por transportar por gravidade o efluente tratado na ETE até o corpo hídrico receptor no qual será realizado o descarte (Rio Malcozinhado, Classe II).

#### **B.3 Redes Coletoras e Ligações**

##### **B.3.1 Ampliação da Rede**

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

##### **B.3.2 Substituição de Rede**

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

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

##### **B.3.3 Novas Ligações de Esgoto**

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

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



#### **B.3.4 Substituição de Ligações**

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

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

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

#### **B.4.1 Implantação de ETE Convencional com ETL – $Q = 30 \text{ L/s}$**

Implantação da estação de tratamento de esgoto, com capacidade de  $30 \text{ L/s}$ , 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 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 como Classe 2.

A implantação da nova ETE será realizada em duas fases, a fim de distribuir os custos de investimento temporalmente e criar estruturas com tamanhos compatíveis com a demanda necessária.

#### **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 unidades e 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.

#### **3.2.2.3 Distrito Guanacés**

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 – $Q = 2,20 \text{ L/s}$ - $P = 1 \text{ cv}$**

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

### **B.1.2 Manutenção da EEE-01**

Verba para manutenção das estruturas existentes e/ou projetadas, distribuída ao longo do tempo, de forma a permitir a satisfatória operação do sistema.

### **B.1.3 Implantação EE de Efluente Tratado - $Q = 5,00 \text{ L/s}$ - $P = 4 \text{ cv}$**

Implantação da estação elevatória para afastamento do efluente tratado na ETE até o corpo receptor.

### **B.1.4 Manutenção da EEE Efluente Tratado**

Verba para manutenção das estruturas existentes e/ou projetadas, distribuída ao longo do tempo, de forma a permitir a satisfatória operação do sistema.

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

### **B.2.1 Implantação da LR EEE 01 - DN 100 mm - $L = 2.020 \text{ m}$**

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

### **B.2.1 Implantação da Linha de Recalque Final - DN 100 mm - $L = 8.650 \text{ m}$**

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar efluente tratado na ETE até o corpo receptor.

## **B.3 Redes Coletoras e Ligações**

### **B.3.1 Ampliação da Rede**

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

### **B.3.2 Substituição de Rede**

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

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

### **B.3.3 Novas Ligações de Esgoto**

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

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

### **B.3.4 Substituição de Ligações**

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

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

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

#### B.4.1 Implantação de ETE Compacta – Q = 5,00 L/s

Implantação da estação de tratamento de esgoto, com capacidade de 5,00 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 nova ETE será realizada em duas fases, a fim de distribuir os custos de investimento temporalmente e criar estruturas com tamanhos compatíveis com a demanda necessária.

### B.5 Desapropriação

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

Área necessária para implantação das novas unidades e 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 Cascavel e dos Distritos de Caponga e Guanacés, divididos por itens.

#### 3.2.3.1 Sede Cascavel

### B.1 Estações Elevatórias

São consideradas nove sub-bacias de esgotamento sanitário no município. As elevatórias e suas respectivas potências são listadas no Quadro a seguir.

**Quadro 8: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação EEE 01 - Q = 30,5 L/s	17,00
Implantação EEE 02 - Q = 22 L/s	7,00
Implantação EEE 03 - Q = 6,6 L/s	2,00
Implantação EEE 04 - Q = 9,6 L/s	4,00
Implantação EEE 05 - Q = 33,1 L/s	11,00
Implantação EEE 06 - Q = 79,6 L/s	21,00
Implantação EEE 07 - Q = 9,9 L/s	3,00
Implantação EEE 08 - Q = 4,6 L/s	1,00
Implantação EEE 09 - Q = 11,2 L/s	5,00

<b>Implantação EE para recalque do Efluente Tratado - Q = 112 L/s</b>	<b>33,00</b>
---	--------------

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

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
LR EEE 01 - DN 150	2.765,00
LR EEE 02 - DN 150	1.885,00
LR EEE 03 - DN 100	760,00
LR EEE 04 - DN 100	2.095,00
LR EEE 05 - DN 150	1.060,00
LR EEE 06 - DN 250	1.415,00
LR EEE 07 - DN 100	980,00
LR EEE 08 - DN 100	880,00
LR EEE 09 - DN 100	1.690,00
<b>Emissário Final - DN 300</b>	<b>2.650,00</b>

## B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 4.535 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 127.875 m e a substituição de 7.491 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 132.410 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 19.050 unidades, onde 17.778 são de ligações sem intradomiciliar e 1.272 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (6,68%). 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	17.778	886,63
Com Intradomiciliar	1.272	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>19.050</b>	<b>992,13</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 1.084 ligações de esgoto. A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

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

É considerada a implantação de ETE com vazão média de tratamento de 112 L/s. As ETE Real Parque II e Cascavel serão desativadas.

#### B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 16.300 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 11: Quadro Desapropriação Área SES**

	Área	Obs.
ETE	12.500	Custo considerado como Gleba
EEE (8 x 400m <sup>2</sup> e 1 x 600m <sup>2</sup> )	3.800	Custo considerado como Lote

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

#### B.6 Planos, Projetos e Estudos

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

##### 3.2.3.2 Distrito Caponga

#### B.1 Estações Elevatórias

Foram consideradas duas bacias de esgotamento sanitário no distrito. A elevatória e sua respectiva potência são listadas no Quadro a seguir.

**Quadro 12: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação EEE 2 - Q = 14 L/s	7,00

#### 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 13: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação LR EEE 2 - DN 150	10.545,00
Implantação Interceptor DN - 150	5.650,00
Implantação Emissário DN - 250	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 32.870 m e a substituição de 1.859 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 32.870 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 3.814 unidades, onde 3.559 são de ligações sem intradomiciliar e 255 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (6,68%). 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 14: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	3.559	886,63
Com Intradomiciliar	255	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>3.814</b>	<b>992,27</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 209 ligações de esgoto. A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

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

É considerada a implantação de ETE com vazão média de tratamento de 30 L/s.

#### **B.5 Desapropriação**

Para execução da nova unidade do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 4.150 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 15: Quadro Desapropriação Área SES**

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m <sup>2</sup> )	Quant. (unid.)	Área Total (m <sup>2</sup> )
<b>EEE 02</b>	400	1	400
<b>ETE</b>	3.750	1	3.750
<b>Total</b>	-	2	4.150

#### **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.

### **3.2.3.3 Distrito Guanacés**

#### **B.1 Estações Elevatórias**

Foram consideradas duas bacias de esgotamento sanitário no distrito. A elevatória e sua respectiva potência são listadas no Quadro a seguir.

**Quadro 16: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação EEE 01 - Q = 2,2 L/s	1,00
Implantação EE de Efluente Tratado - Q = 5 L/s	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 a seguir.

**Quadro 17: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários**

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
LR EEE 01 - DN 100	2.020,00
Linha de Recalque Final - DN 100	8.650,00

## B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema não possui redes coletoras implantadas. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 4.011 m e a substituição de 228 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 4.011 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 1.102 unidades, onde 1.025 são de ligações sem intradomiciliar e 77 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (6,68%). 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 18: Custo Unitário das Novas Ligações**

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	1.025	886,63
Com Intradomiciliar	77	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>1.102</b>	<b>997,03</b>

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

## B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a implantação de ETE nova com vazão média de tratamento de 5 L/s.

## B.5 Desapropriação

Para execução da nova unidade do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 1.650 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 19: Quadro Desapropriação Área SES**

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m²)	Quant. (unid.)	Área Total (m²)
EEE 01	400	1	400
ETE	1.250	1	1.250
<b>Total</b>	-	2	1.650

## B.6 Planos, Projetos e Estudos

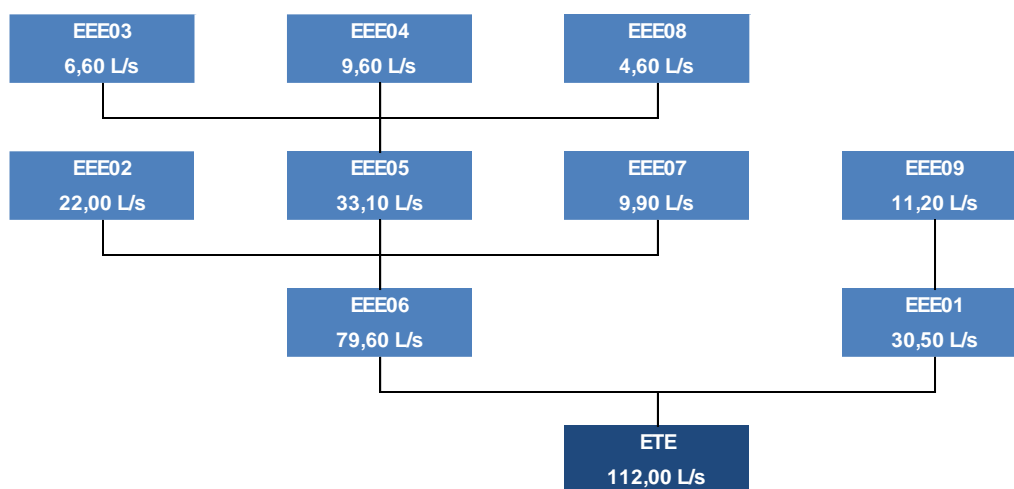
Para execução dos projetos, planos e estudos, está previsto um percentual de 2% em relação ao custo das novas unidades previstas.

### 3.2.1 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema é apresentado a seguir.

#### 3.2.1.1 Sede Cascavel

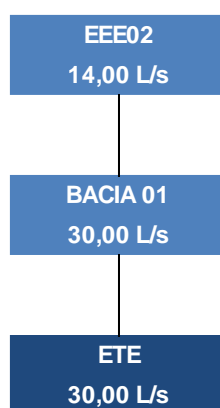
**Figura 1 - Fluxograma das Bacias**



#### 3.2.1.2 Distrito Caponga



**Figura 2 - Fluxograma das Bacias**



### 3.2.1.3 Distrito Guanacés

**Figura 3 - 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 – Sede Cascavel

**Quadro 20: Quadro com Custos Previstos – Sede Cascavel**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>7.195.490,51</b>
B.1.1	Implantação EEE 01 - Q = 30,5 L/s	cv	17,00	50.829,38	864.099,48
B.1.2	Implantação EEE 02 - Q = 22 L/s	cv	7,00	71.669,29	501.685,02
B.1.3	Implantação EEE 03 - Q = 6,6 L/s	cv	2,00	116.415,53	232.831,06
B.1.4	Implantação EEE 04 - Q = 9,6 L/s	cv	4,00	89.011,06	356.044,25
B.1.5	Implantação EEE 05 - Q = 33,1 L/s	cv	11,00	60.162,03	661.782,36
B.1.6	Implantação EEE 06 - Q = 79,6 L/s	cv	21,00	46.835,90	983.553,87
B.1.7	Implantação EEE 07 - Q = 9,9 L/s	cv	3,00	99.500,13	298.500,38
B.1.8	Implantação EEE 08 - Q = 4,6 L/s	cv	1,00	152.257,21	152.257,21
B.1.9	Implantação EEE 09 - Q = 11,2 L/s	cv	5,00	81.642,79	408.213,93
B.1.10	Implantação EE para recalque do Efluente Tratado - Q = 112 L/s	cv	33,00	39.315,90	1.297.424,85
B.1.11	Manutenção das EEE novas	vb.	1,00	1.439.098,10	1.439.098,10
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>5.475.176,13</b>
B.2.1	LR EEE 01 - DN 150	m	2.765,00	294,39	813.975,54
B.2.2	LR EEE 02 - DN 150	m	1.885,00	294,39	554.916,42
B.2.3	LR EEE 03 - DN 100	m	760,00	176,52	134.154,80
B.2.4	LR EEE 04 - DN 100	m	2.095,00	176,52	369.808,31
B.2.5	LR EEE 05 - DN 150	m	1.060,00	294,39	312.048,49
B.2.6	LR EEE 06 - DN 250	m	1.415,00	560,74	793.442,16
B.2.7	LR EEE 07 - DN 100	m	980,00	176,52	172.989,09
B.2.8	LR EEE 08 - DN 100	m	880,00	176,52	155.337,14
B.2.9	LR EEE 09 - DN 100	m	1.690,00	176,52	298.317,92
B.2.10	Emissário Final - DN 300	m	2.650,00	705,73	1.870.186,26
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>65.019.635,32</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	127.875,00		42.659.116,66
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	108.692,00	294,39	31.997.334,29
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	8.952,00	423,17	3.788.222,51
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	5.115,00	560,74	2.868.167,25
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	3.837,00	705,73	2.707.888,56
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	1.279,00	1.014,47	1.297.504,05
B.3.2	Substituição de Rede	m	7.491,00		2.499.317,18
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	6.366,00	294,39	1.874.057,24
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	525,00	423,17	222.164,52
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	300,00	560,74	168.220,95
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	225,00	705,73	158.789,40

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	75,00	1.014,47	76.085,07
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	19.050,00	992,13	18.900.099,66
B.3.4	Substituição de Ligações	und	1.084,00	886,63	961.101,82
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>23.436.839,36</b>
B.4.1	Desativação das ETE Compactas Existentes (Real Parque II e Cascavel)	vb.	1,00	0,00	-
B.4.2	Implantação ETE Convencional com ETL em 2 Etapas (Q = 56 L/s cada)	L/s	112,00	154.769,81	18.749.471,49
B.4.3	Manutenção ETE	vb.	1,00	4.687.367,87	4.687.367,87
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>1.146.462,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	16.300,00	70,34	1.146.462,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>1.575.332,45</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	1.575.332,45	1.575.332,45
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>103.848.935,78</b>

### 3.3.2 Área Urbana – Distrito Caponga

**Quadro 21: Quadro com Custos Previstos – Distrito Caponga**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>627.106,28</b>
B.1.1	Implantação EEE 2 - Q = 14 L/s	cv	7,00	71.669,29	501.685,02
B.1.2	Manutenção EEE	vb	1,00	125.421,26	125.421,26
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>5.061.956,38</b>
B.2.1	Implantação LR EEE 2 - DN 150	m	10.545,00	294,39	3.104.293,69
B.2.2	Implantação Interceptor DN - 150	m	5.650,00	294,39	1.663.277,32
B.2.3	Implantação Emissário DN - 250	m	1.000,00	294,39	294.385,37
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>15.011.832,77</b>

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3.1	Ampliação da Rede	m	32.870,00		10.450.249,34
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	29.581,00	294,39	8.708.213,53
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	1.808,00	423,17	765.092,30
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	822,00	560,74	460.925,41
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	494,00	705,73	348.630,95
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	165,00	1.014,47	167.387,15
B.3.2	Substituição de Rede	m	1.859,00		591.764,27
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	1.671,00	294,39	491.917,95
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	103,00	423,17	43.586,56
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	47,00	560,74	26.354,62
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	28,00	705,73	19.760,46
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	10,00	1.014,47	10.144,68
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	3.814,00	992,27	3.784.514,47
B.3.4	Substituição de Ligações	und	209,00	886,63	185.304,69
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>8.307.320,03</b>
B.4.1	Implantação ETE Convencional com ETL implantada em 2 Etapas (Q =15 L/s cada)	L/s	30,00	221.528,53	6.645.856,02
B.4.2	Manutenção ETE	vb.	1,00	1.661.464,01	1.661.464,01
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>736.583,50</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	4.150,00	177,49	736.583,50
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>488.932,64</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	488.932,64	488.932,64
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>30.233.731,59</b>

### 3.3.3 Área Urbana – Distrito Guanacés

**Quadro 22: Quadro com Custos Previstos – Distrito Guanacés**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>635.376,83</b>
B.1.1	Implantação ETE 01 - Q = 2,2 L/s	cv	1,00	152.257,21	152.257,21

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1.2	Manutenção das EEE 01	vb.	1,00	38.064,30	38.064,30
B.1.3	Implantação EE de Efluente Tratado - Q = 5 L/s	cv	4,00	89.011,06	356.044,25
B.1.4	Manutenção da EE Efluente Tratado	vb.	1,00	89.011,06	89.011,06
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>1.883.462,85</b>
B.2.1	LR EEE 01 - DN 100	m	2.020,00	176,52	356.569,35
B.2.2	Linha de Recalque Final - DN 100	m	8.650,00	176,52	1.526.893,50
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>2.496.052,54</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	4.011,00		1.275.082,64
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	3.408,00	294,39	1.003.265,33
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	482,00	423,17	203.968,19
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	121,00	560,74	67.849,12
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	228,00		72.590,31
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	193,00	294,39	56.816,38
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	28,00	423,17	11.848,77
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	7,00	560,74	3.925,16
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	1.102,00	997,03	1.098.728,57
B.3.4	Substituição de Ligações	und	56,00	886,63	49.651,02
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>1.712.285,09</b>
B.4.1	Implantação ETE Compacta	L/s	5,00	273.965,61	1.369.828,07
B.4.2	Manutenção ETE Compacta	vb.	1,00	342.457,02	342.457,02
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>292.858,50</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	1.650,00	177,49	292.858,50
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>110.124,15</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	110.124,15	110.124,15
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>7.130.159,95</b>

### 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 os distritos.

**Quadro 23: Quadro com Custos Previstos – Sede Cascavel 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>
<b>Atual</b>	<b>43.933</b>	<b>76.188</b>	<b>11.933</b>	<b>2.197</b>	<b>69.049</b>	<b>159.367</b>
Ano 01	70.496	91.609	19.115	3.525	263.223	377.471
Ano 02	87.090	221.258	23.559	4.355	337.641	586.812
Ano 03	288.360	460.931	77.840	14.418	554.854	1.108.044
Ano 04	422.579	703.571	113.861	21.129	814.955	1.653.517
Ano 05	557.996	948.810	150.109	27.900	1.037.212	2.164.030
Ano 06	694.440	1.196.274	186.553	34.722	1.261.486	2.679.035
Ano 07	831.906	1.445.957	223.208	41.595	1.487.772	3.198.532
Ano 08	970.288	1.697.625	260.056	48.514	1.715.856	3.722.051
Ano 09	1.109.354	1.950.778	297.043	55.468	1.945.285	4.248.573
Ano 10	1.249.046	2.205.288	334.160	62.452	2.198.705	4.800.606
Ano 11	1.389.254	2.460.916	371.382	69.463	2.407.618	5.309.380
Ano 12	1.507.154	2.712.287	402.901	75.358	2.635.433	5.825.979
Ano 13	1.575.410	2.855.988	421.149	78.770	2.765.668	6.121.575
Ano 14	1.591.189	2.885.876	425.369	79.559	2.792.755	6.183.559
Ano 15	1.606.544	2.914.842	429.474	80.327	2.819.007	6.243.650
Ano 16	1.621.470	2.942.879	433.465	81.073	2.844.416	6.301.833
Ano 17	1.635.915	2.969.873	437.326	81.796	2.868.880	6.357.875
Ano 18	1.649.901	2.995.870	441.064	82.495	2.892.442	6.411.871
Ano 19	1.661.492	3.021.009	444.165	83.075	2.915.225	6.463.474
Ano 20	1.667.347	3.033.708	445.730	83.367	2.949.494	6.512.299
Ano 21	1.666.896	3.032.730	445.610	83.345	2.925.847	6.487.532
Ano 22	1.665.899	3.030.568	445.341	83.295	2.923.887	6.483.091
Ano 23	1.664.419	3.027.357	444.946	83.221	2.920.978	6.476.502
Ano 24	1.662.427	3.023.036	444.413	83.121	2.917.062	6.467.632
Ano 25	1.660.150	3.018.097	443.803	83.007	2.912.586	6.457.493
Ano 26	1.657.303	3.011.924	443.040	82.865	2.906.991	6.444.820
Ano 27	1.654.001	3.004.763	442.157	82.700	2.900.501	6.430.121
Ano 28	1.650.130	2.996.367	441.122	82.507	2.892.892	6.412.888

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 29	1.645.975	2.987.354	440.009	82.299	2.884.723	6.394.385
Ano 30	1.641.363	2.977.353	438.775	82.068	2.898.420	6.396.616
Ano 31	1.636.183	2.966.118	437.388	81.809	2.865.477	6.350.792
Ano 32	1.630.035	2.952.783	435.744	81.502	2.853.392	6.323.421
Ano 33	1.623.773	2.939.202	434.068	81.189	2.841.084	6.295.542
Ano 34	1.617.055	2.924.633	432.270	80.853	2.827.880	6.265.635
Ano 35	1.609.939	2.909.199	430.365	80.497	2.813.893	6.233.953

## **ANEXOS**

### **SES – Cronograma do SES Urbano – Sede Cascavel**



## **SES – Cronograma do SES Urbano – Distrito Caponga**

## **SES – Cronograma do SES Urbano – Distrito Guanacés**

