

# PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do  
Sistema de Esgotamento  
Sanitário

Município de Paracuru/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.....	8
3.1.2	Período até Ano 11.....	8
3.1.3	Período do Ano 12 até Ano 35.....	9
3.2	Atendimento da Sede .....	9
3.2.1	Planilha de Demandas .....	9
3.2.2	Ações Previstas .....	10
3.2.3	Resumo SES Urbano .....	13
3.2.4	Fluxograma das Bacias .....	14
3.3	Atendimento do Distrito de Poço Doce.....	15
3.3.1	Planilha de Demandas .....	15
3.3.2	Ações Previstas .....	16
3.3.3	Resumo SES Urbano .....	17
3.4	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	17
3.4.1	Sede .....	17
3.4.2	Distrito Poço Doce .....	18
3.5	Cronograma de Implantação das Obras .....	18
3.6	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	19
	ANEXOS.....	21

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado **“PROJETO CONCEITUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO”** para o município de Paracuru/CE, contém a estimativa da infraestrutura necessária a ser implantada no município para atender o objetivo da 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, 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 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;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- 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 subbacias 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 se disporão de mais informações para os detalhamentos dos projetos.

Este relatório apresenta o Projeto Conceitual para a universalização dos sistemas de esgotamento sanitário da cidade de Paracuru, 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.

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

- RESUMO DO DIAGNÓSTICO;
- SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
  - ATENDIMENTO DA ÁREA URBANA

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

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

## 2. RESUMO DO DIAGNÓSTICO

O Diagnóstico elaborado para Paracuru constatou existir sistema público de esgotamento sanitário precário no município, devendo constar no Projeto Conceitual novas estruturas para prestação do serviço, com apresentação de soluções que visem universalizar o serviço. O índice de cobertura do município é de 36,2% (dezembro/2020). O restante da população urbana, utiliza outra forma de esgotamento sanitário.

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 PARACURU	LAN + LMT

**Quadro 2 : Relação de EEE Existentes**

EEE	Tipologia
EEE 02 - PARACURU	G + D + PS
EEE 01 - PARACURU	PU

**Quadro 3 : Extensão de Rede**

Rede Esgoto CAGECE (m)	
Ø150mm	15.140
Ø200mm	735
Ø250mm	578
Ø300mm	
> Ø300mm	
Total	16.454

### 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:

- Reforma civil e manutenção eletromecânica em elevatórias e linhas de recalque Existentes;
- Manutenção nas estações de tratamento;
- Execução de redes coletoras convencionais para a desativação das redes condominiais até o ano 05;
- Substituição das redes e coletores de concreto armado (CA), manilha de barro vidrado (MBV) e com diâmetros inferiores a 150mm até o ano 05;
- 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.

O município de Paracuru já possui SES com duas EEE e uma ETE (Lagoas – 1 Anaeróbia + 2 Maturação). Está previsto neste Projeto Conceitual a desativação das unidades existentes, a ampliação da rede coletora e a implantação de nova ETE para atender à universalização do SES.

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES será composto por:

- Sistema de Coleta – composto pelas redes coletoras e ligações domiciliares existentes e ampliações das mesmas;
- Sistema de Condução – composto pelas redes de interceptores, emissários e elevatórias existentes e melhorias e ampliações das mesmas;
- Sistema de Tratamento – composto pela implantação de mais uma ETE formada conceitualmente por Unidade de Tratamento Anaeróbio (UASB) seguida de Unidade de Tratamento Aeróbio (Decantador Secundário), melhorias na ETE existente e com implantação de ETL nas duas unidades de tratamento de esgoto.

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>Paracuru</b>	<b>47,1%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Poço Doce</b>	<b>25,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

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

### 3.1.2 Período até Ano 11

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

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

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

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

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



### 3.1.3 Período do Ano 12 até Ano 35

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

## 3.2 Atendimento da Sede

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário da área urbana na sede 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. A demanda adotada no Projeto Conceitual segue o apresentado no Quadro 5 a seguir.

**Quadro 5 : Projeção das Demandas de Coleta de Esgoto**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 00</b>	29.695	36%	10.744	111,2	4,1	17,94	20,71	29,00
<b>Ano 01</b>	29.868	41%	12.268	111,2	5,9	21,69	24,85	34,32
<b>Ano 02</b>	30.034	46%	13.805	111,2	7,7	25,46	29,01	39,67
<b>Ano 03</b>	30.192	51%	15.355	111,2	9,5	29,24	33,20	45,05
<b>Ano 04</b>	30.342	56%	16.916	111,2	11,3	33,04	37,40	50,46
<b>Ano 05</b>	30.483	61%	18.486	111,2	13,1	36,85	41,61	55,89
<b>Ano 06</b>	30.614	66%	20.063	111,2	14,9	40,67	45,84	61,33
<b>Ano 07</b>	30.737	70%	21.648	111,2	16,6	44,50	50,07	66,79
<b>Ano 08</b>	30.849	75%	23.236	111,2	18,4	48,34	54,32	72,26
<b>Ano 09</b>	30.953	80%	24.829	111,2	20,2	52,18	58,57	77,74
<b>Ano 10</b>	31.046	85%	26.422	111,2	22,0	56,01	62,82	83,22
<b>Ano 11</b>	31.130	90%	28.017	111,2	23,8	59,86	67,07	88,70
<b>Ano 12</b>	31.203	91%	28.306	111,2	24,0	60,42	67,70	89,56
<b>Ano 13</b>	31.267	91%	28.587	111,2	24,2	60,97	68,33	90,40
<b>Ano 14</b>	31.320	92%	28.859	111,2	24,4	61,51	68,94	91,22
<b>Ano 15</b>	31.365	93%	29.125	111,2	24,6	62,04	69,54	92,03
<b>Ano 16</b>	31.399	94%	29.380	111,2	24,7	62,56	70,12	92,81
<b>Ano 17</b>	31.424	94%	29.628	111,2	24,9	63,06	70,69	93,57
<b>Ano 18</b>	31.440	95%	29.868	111,2	25,1	63,56	71,25	94,31
<b>Ano 19</b>	31.446	95%	29.874	111,2	25,1	63,57	71,26	94,33
<b>Ano 20</b>	31.444	95%	29.872	111,2	25,1	63,57	71,26	94,32
<b>Ano 21</b>	31.433	95%	29.861	111,2	25,1	63,55	71,24	94,30

	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 22</b>	31.413	95%	29.842	111,2	25,1	63,53	71,21	94,25
<b>Ano 23</b>	31.384	95%	29.815	111,2	25,1	63,49	71,17	94,19
<b>Ano 24</b>	31.347	95%	29.780	111,2	25,1	63,45	71,11	94,11
<b>Ano 25</b>	31.300	95%	29.735	111,2	25,1	63,39	71,04	94,01
<b>Ano 26</b>	31.245	95%	29.683	111,2	25,1	63,32	70,96	93,89
<b>Ano 27</b>	31.181	95%	29.622	111,2	25,1	63,24	70,87	93,74
<b>Ano 28</b>	31.109	95%	29.554	111,2	25,1	63,16	70,76	93,59
<b>Ano 29</b>	31.027	95%	29.476	111,2	25,1	63,06	70,64	93,41
<b>Ano 30</b>	30.935	95%	29.388	111,2	25,1	62,94	70,51	93,20
<b>Ano 31</b>	30.835	95%	29.293	111,2	25,1	62,82	70,36	92,98
<b>Ano 32</b>	30.721	95%	29.185	111,2	25,1	62,68	70,19	92,73
<b>Ano 33</b>	30.602	95%	29.072	111,2	25,1	62,54	70,02	92,47
<b>Ano 34</b>	30.474	95%	28.950	111,2	25,1	62,38	69,83	92,19
<b>Ano 35</b>	30.336	95%	28.819	111,2	25,1	62,21	69,63	91,88

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

### 3.2.2 Ações Previstas

Para o atendimento do índice de cobertura proposto no Quadro 5, identificou-se a necessidade das ações propostas a seguir. A alocação temporal dos investimentos pode ser apreciada no item Cronograma de Implantação das Obras. As unidades previstas foram concebidas considerando a vazão média de projeto.

#### B.1 Estações Elevatórias

##### B.1.1 Implantação da Nova EEE 01 - Q = 17 L/s - P = 16 cv

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

##### B.1.2 Implantação da Nova EEE 02 - Q = 41,7 L/s - P = 38 cv

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

##### B.1.3 Implantação EEE 03 - Q = 21,9 L/s - P = 20 cv

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

##### B.1.4 Implantação EEE 04 - Q = 6,6 L/s - P = 6 cv

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

#### **B.1.5 Manutenção de 4 EEE**

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

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

#### **B.2.1 Implantação da LR EEE 01 - DN 100 - L = 400 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 200 - L = 3000 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 150 - L = 2500 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 - L = 1775 m**

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

#### **B.2.5 Implantação de Emissário - DN 300 - L = 1650 m**

Implantação de emissário em PVC, que será responsável por transportar o efluente da ETE ao destino final.

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

#### **B.3.1 Ampliação da Rede**

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

#### **B.3.2 Substituição de Rede**

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

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

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

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

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

#### B.3.4 Substituição de Ligações

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

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

### B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

#### B.4.1 Implantação ETE Paracuru Convencional - $Q = 65 \text{ l/s}$ (Fases 1 de $35 \text{ L/s}$ e Fase 2 de $30 \text{ l/s}$ )

Em função do estado de conservação precário da ETE existente em Paracuru e analisando-se que a vazão de tratamento atual é muito baixa e está em desacordo com as tecnologias previstas no presente estudo, não foi considerada a manutenção da ETE existente.

A estação de tratamento será composta das seguintes unidades: caixa de entrada com grade para retenção de sólidos, calha *parshall* de medição de vazão, unidade de tratamento anaeróbio (UASB), unidade de tratamento aeróbio, decantador secundário dotado de aeradores e unidades elevatórias de esgoto.

A qualidade do efluente e o ponto de lançamento do efluente tratado atenderão à Licença Ambiental específica, sendo enquadrado aqui o corpo receptor como Classe 2. A implantação da estação foi dividida em duas etapas, a fim de distribuir os custos de investimento temporalmente e criar estruturas com tamanhos compatíveis com a demanda necessária.

#### B.4.2 Manutenção da ETE

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

#### B.4.3 Desativação da ETE Existente

Verba para desativação da unidade existente, com aterramento das lagoas. A desativação das unidades deverá ocorrer de comum acordo com a CAGECE.

### 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 Paracuru, divididos por itens.

#### B.1 Estações Elevatórias

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

**Quadro 6: Quadro Resumo Elevatórias**

Elevatória	Potência (cv)
Implantação da Nova EEE 01 - Q = 17 L/s	16,00
Implantação da Nova EEE 02 - Q = 41,7 L/s	38,00
Implantação EEE 03 - Q = 21,9 L/s	20,00
Implantação EEE 04 - Q = 6,6 L/s	6,00

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

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

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

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
Implantação da LR EEE 01 - DN 100	400,00
Implantação da LR EEE 02 - DN 200	3.000,00
Implantação da LR EEE 03 - DN 150	2.500,00
Implantação da LR EEE 04 - DN 100	1.775,00
Implantação de Emissário - DN 300	1.650,00

#### B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 16.454 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 84.029 m e a substituição de 6.100 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 100.483 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 8.964 unidades, onde 6.900 são de ligações sem intradomiciliar e 2.064 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (23,03%). 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	6.900	886,63
Com Intradomiciliar	2.064	2.466,66
<b>Totais</b>	<b>8.964</b>	<b>1.250,44</b>

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 629 ligações de esgoto (considerando ligações condominiais, se houver). A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

Nos quantitativos acima estão previstos a substituição de 13 ligações condominiais existentes.

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

É considerada a desativação da ETE existente no Ano 3, após a ativação da nova ETE, com sistema convencional, implantada em duas fases (35 L/s e 30 L/s) nos Anos 2 e 4.

#### **B.5 Desapropriação**

Para execução da nova unidade do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 9.300 m<sup>2</sup> conforme Quadro a seguir.

**Quadro 9: Quadro Desapropriação Área SES**

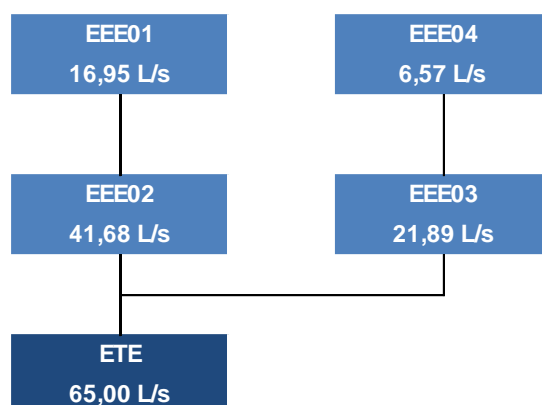
Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m <sup>2</sup> )	Quant. (unid.)	Área Total (m <sup>2</sup> )
<b>ETE</b>	7.500	1	7.500
<b>EEE 01</b>	400	1	400
<b>EEE 02</b>	600	1	600
<b>EEE 03</b>	400	1	400
<b>EEE 04</b>	400	1	400
<b>Total</b>	-	5	9.300

#### **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 Poço Doce

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

#### 3.3.1 Planilha de Demandas

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

**Quadro 10 : Projeção das Demandas de Coleta de Esgoto**

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
<b>Ano 00</b>	420	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
<b>Ano 01</b>	421	8%	34	111,2	0,0	0,04	0,05	0,08
<b>Ano 02</b>	421	16%	69	111,2	0,0	0,09	0,11	0,16
<b>Ano 03</b>	422	25%	104	111,2	0,0	0,13	0,16	0,24
<b>Ano 04</b>	423	33%	138	111,2	0,0	0,18	0,21	0,32
<b>Ano 05</b>	423	41%	173	111,2	0,0	0,22	0,27	0,40
<b>Ano 06</b>	424	49%	208	111,2	0,0	0,27	0,32	0,48
<b>Ano 07</b>	424	57%	243	111,2	0,0	0,31	0,38	0,56
<b>Ano 08</b>	425	65%	278	111,2	0,0	0,36	0,43	0,64
<b>Ano 09</b>	425	74%	313	111,2	0,0	0,40	0,48	0,73
<b>Ano 10</b>	426	82%	349	111,2	0,0	0,45	0,54	0,81
<b>Ano 11</b>	426	90%	383	111,2	0,0	0,49	0,59	0,89
<b>Ano 12</b>	426	91%	386	111,2	0,0	0,50	0,60	0,89

	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 13</b>	427	91%	390	111,2	0,0	0,50	0,60	0,90
<b>Ano 14</b>	427	92%	393	111,2	0,0	0,51	0,61	0,91
<b>Ano 15</b>	427	93%	397	111,2	0,0	0,51	0,61	0,92
<b>Ano 16</b>	427	94%	400	111,2	0,0	0,51	0,62	0,93
<b>Ano 17</b>	427	94%	403	111,2	0,0	0,52	0,62	0,93
<b>Ano 18</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 19</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 20</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 21</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 22</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 23</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 24</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 25</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 26</b>	427	95%	406	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 27</b>	426	95%	405	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 28</b>	426	95%	405	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 29</b>	426	95%	405	111,2	0,0	0,52	0,63	0,94
<b>Ano 30</b>	425	95%	404	111,2	0,0	0,52	0,62	0,94
<b>Ano 31</b>	425	95%	404	111,2	0,0	0,52	0,62	0,94
<b>Ano 32</b>	423	95%	402	111,2	0,0	0,52	0,62	0,93
<b>Ano 33</b>	422	95%	401	111,2	0,0	0,52	0,62	0,93
<b>Ano 34</b>	422	95%	401	111,2	0,0	0,52	0,62	0,93
<b>Ano 35</b>	421	95%	400	111,2	0,0	0,51	0,62	0,93

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

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

#### B.4 Unidades de Tratamento Individual

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. Foi avaliada a possibilidade de implantação de um sistema completo de coleta e tratamento, porém, devido a pequena população, o sistema não se viabiliza.



### 3.3.3 Resumo SES Urbano

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

#### B.1 Unidades de Tratamento Individual

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. A quantidade de unidades previstas para este distrito é apresentada no Quadro a seguir.

**Quadro 11 : Quadro das Unidades de Tratamento Individual**

Unidades de Tratamento Individual Instaladas (und.)	
Ano 1 ao 35	1.045

### 3.4 Orçamento do Custo Global – CAPEX

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

#### 3.4.1 Sede

**Quadro 12 : Quadro com Custos Previstos**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>B.1</b>	<b>Estações Elevatórias</b>				<b>4.572.767,38</b>
B.1.1	Implantação da Nova EEE 01 - Q = 17 L/s	cv	16,00	52.036,74	832.587,88
B.1.2	Implantação da Nova EEE 02 - Q = 42 L/s	cv	38,00	37.225,71	1.414.577,03
B.1.3	Implantação EEE 03 - Q = 21,9 L/s	cv	20,00	47.729,18	954.583,50
B.1.4	Implantação EEE 04 - Q = 6,6 L/s	cv	6,00	76.077,58	456.465,49
B.1.5	Manutenção de 4 EEE	vb.	1,00	914.553,48	914.553,48
<b>B.2</b>	<b>Linhas de Recalque e Emissários Finais</b>				<b>3.553.870,50</b>
B.2.1	Implantação da LR EEE 01 - DN 100	m	400,00	176,52	70.608,00
B.2.2	Implantação da LR EEE 02 - DN 200	m	3.000,00	423,17	1.269.510,00
B.2.3	Implantação da LR EEE 03 - DN 150	m	2.500,00	294,39	735.975,00
B.2.4	Implantação da LR EEE 04 - DN 100	m	1.775,00	176,52	313.323,00
B.2.5	Implantação de Emissário - DN 300	m	1.650,00	705,73	1.164.454,50
<b>B.3</b>	<b>Redes Coletoras e Ligações</b>				<b>39.662.221,43</b>
B.3.1	Ampliação da Rede	m	84.029,00		26.007.426,30
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	77.319,00	294,39	22.761.582,17
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	3.756,00	423,17	1.589.428,48
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	2.954,00	560,74	1.656.415,65
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	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3.2	Substituição de Rede	m	6.100,00		1.888.174,58
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	5.612,00	294,39	1.652.090,68
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	273,00	423,17	115.525,55
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	215,00	560,74	120.558,35
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	8.964,00	1.250,44	11.208.933,24
B.3.4	Substituição de Ligações	und	629,00	886,63	557.687,31
<b>B.4</b>	<b>Estações de Tratamento de Esgoto</b>				<b>16.583.696,57</b>
B.4.1	Implantação ETE Paracuru Convencional - Q = 65 l/s (Fases 1 de 35 L/s e Fase 2 de 30 l/s)	L/s	65,00	187.941,26	12.216.182,07
B.4.2	Manutenção da ETE	vb.	1,00	3.054.045,52	3.054.045,52
B.4.3	Desativação da ETE Existente	vb.	1,00	1.313.468,99	1.313.468,99
<b>B.5</b>	<b>Desapropriação</b>				<b>1.651.401,00</b>
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	9.300,00	177,57	1.651.401,00
<b>B.6</b>	<b>Planos, Projetos e Estudos</b>				<b>1.014.355,21</b>
B.6.1	Projetos	vb	1,00	1.014.355,21	1.014.355,21
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>67.038.312,09</b>

### 3.4.2 Distrito Poço Doce

**Quadro 13 : Quadro com Custos Previstos**

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4.1	Sistema de Tratamento Individual (Fossa, Filtro e Sumidouro)	und.	1.045,00	4.968,24	5.191.815,65
<b>Total do Sistema de Esgotamento Sanitário</b>					<b>5.191.815,65</b>

## 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 14: 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>186.171</b>	<b>244.456</b>	<b>48.107</b>	<b>9.227</b>	<b>221.548</b>	<b>523.337</b>
Ano 01	178.774	275.987	46.195	0	433.663	755.845
Ano 02	177.409	341.752	45.766	0	451.343	838.861
Ano 03	307.543	430.132	79.356	15.377	535.001	1.059.866
Ano 04	360.893	519.379	93.141	18.045	662.045	1.292.609
Ano 05	414.536	609.247	107.002	20.727	751.744	1.488.720
Ano 06	468.468	699.729	120.939	23.423	844.481	1.688.573
Ano 07	522.635	790.712	134.938	26.132	940.070	1.891.851
Ano 08	577.004	882.121	148.988	28.850	1.030.114	2.090.074
Ano 09	631.551	973.907	163.085	31.578	1.120.499	2.289.069
Ano 10	686.184	1.065.877	177.205	34.309	1.211.050	2.488.441
Ano 11	740.905	1.158.034	191.347	37.045	1.301.930	2.688.357
Ano 12	776.604	1.231.250	200.568	38.830	1.375.325	2.845.974
Ano 13	798.706	1.275.617	206.277	39.935	1.416.095	2.937.924
Ano 14	806.418	1.289.451	208.270	40.321	1.429.513	2.967.555
Ano 15	813.868	1.302.732	210.195	40.693	1.442.108	2.995.728
Ano 16	821.084	1.315.515	212.060	41.054	1.454.574	3.023.203
Ano 17	828.098	1.327.868	213.872	41.405	1.466.329	3.049.474
Ano 18	834.878	1.339.727	215.624	41.744	1.477.717	3.074.811
Ano 19	840.235	1.351.092	217.007	42.012	1.488.657	3.098.767
Ano 20	842.944	1.356.840	217.707	42.147	1.493.867	3.110.562
Ano 21	842.742	1.356.413	217.655	42.137	1.493.479	3.109.684
Ano 22	842.204	1.355.270	217.516	42.110	1.492.443	3.107.339
Ano 23	841.389	1.353.541	217.305	42.069	1.490.877	3.103.793
Ano 24	840.400	1.351.443	217.050	42.020	1.488.975	3.099.487
Ano 25	839.178	1.348.850	216.734	41.959	1.486.625	3.094.167
Ano 26	837.665	1.345.640	216.343	41.883	1.483.715	3.087.581
Ano 27	835.977	1.342.059	215.907	41.799	1.480.470	3.080.235
Ano 28	834.057	1.337.985	215.410	41.703	1.476.538	3.071.636
Ano 29	831.904	1.333.416	214.854	41.595	1.472.398	3.062.263
Ano 30	829.402	1.328.107	214.207	41.470	1.467.586	3.051.371
Ano 31	826.725	1.322.428	213.515	41.336	1.462.279	3.039.558
Ano 32	823.699	1.316.007	212.733	41.185	1.456.460	3.026.386

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 33	820.557	1.309.340	211.921	41.028	1.449.938	3.012.227
Ano 34	817.123	1.302.056	211.034	40.856	1.443.176	2.997.122
Ano 35	813.457	1.294.277	210.087	40.673	1.436.126	2.981.163

## **ANEXOS**

### **SES – Cronograma do SES Urbano**

