

Estudos de Natureza Jurídica, Técnica e Econômico-financeira, com o Objetivo de Elaborar Modelos de Negócios nos Sistemas de Esgotamento Sanitário Operados pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR.

Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR

**Estudo Técnico e Operacional
007 – Contenda/PR**

27 de junho de 2022

Sumário

Introdução.....	4
1. Dados Gerais.....	5
2. Área de Abrangência e Horizonte de Projeto	7
3. Metas de universalização.....	7
4. Sistema de Esgotamento Sanitário	7
4.1 Rede Coletora.....	9
4.2 Coletores e Interceptores.....	10
4.3 Estação Elevatória de Esgoto	10
4.4 Estação de Tratamento de Esgoto.....	11
4.5 Resíduos Sólidos Gerados no processo	12
4.6 Licenciamento Ambiental / Outorga	12
4.7 Histórico de Serviços / Pontos Críticos	12
5. Sistema Proposto	15
5.1 Estudo Populacional	15
5.2 Parâmetros e Condicionantes de Projeto.....	16
5.3 Descrição Geral da Concepção Básica do Sistema Proposto	23
5.4 Rede Coletora.....	26
5.5 Coletor Tronco / Interceptor	27
5.6 Estações Elevatórias / Linhas de Recalque	28
5.7 Estação de Tratamento de Esgoto.....	30
5.8 Áreas a Desapropriar.....	32
Anexo 1 – Área de Abrangência dos Estudos	33
Anexo 2 – Mapa Hipsométrico	35

Anexo 3 – Sistema Existente + Obras de Curto Prazo	38
Anexo 4 – Sistema Proposto.....	40
Anexo 5 – Pontos de Monitoramento Rios Urbanos.....	42
Anexo 6 – Relatório Fotográfico.....	44
Anexo 7 – Lista principais equipamentos	54

INTRODUÇÃO

O documento apresentado denominado **Estudo Técnico e Operacional** para o município de **Contenda/PR**, externa conceitualmente a infraestrutura existente e a ampliação necessária para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário até o ano de 2033, entendendo-se como universalização o atendimento a 90% da população urbana referencial com cobertura e tratamento de esgotos na área de abrangência do CONTRATO, devendo ser mantido este percentual até o horizonte contratual.

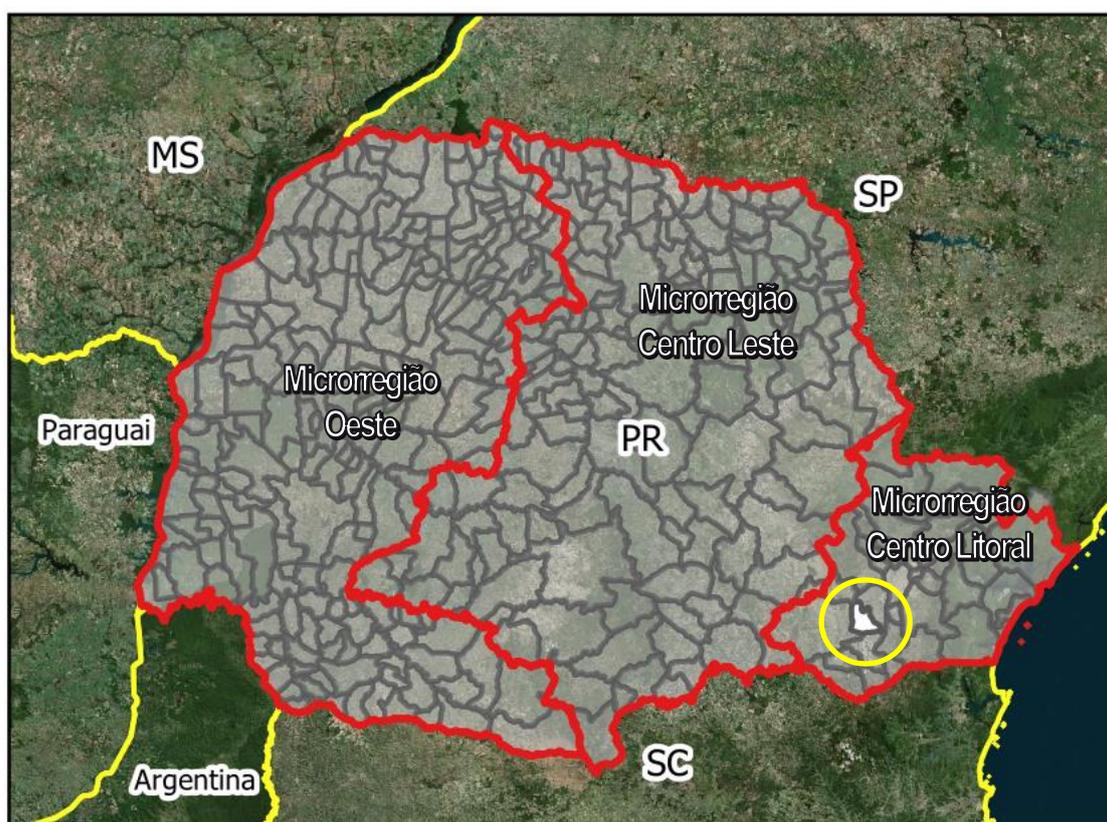
Trata-se de um Projeto Conceitual referencial, não vinculativo, elaborado de modo a possibilitar estimativas de CAPEX e OPEX no horizonte de planejamento, tomando por base metas específicas para o município de **Contenda/PR**. O **Estudo Técnico e Operacional** considerou uma metodologia base de ataque às demandas, contemplando:

- ▣ Dados dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município;
- ▣ Definição da área de abrangência e o horizonte de projeto;
- ▣ Descrição da infraestrutura existente, quando aplicável, considerando rede coletora, interceptores, estações elevatórias, estações de tratamento de esgotos;
- ▣ Estudo Populacional e de Demandas;
- ▣ Definição dos parâmetros básicos, premissas e condicionantes de projeto;
- ▣ Elaboração do Projeto Conceitual do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES de **Contenda/PR**.

1. DADOS GERAIS

O município de **Contenda/PR** está localizado na Microrregião Centro Litoral (conforme Lei Complementar nº 237/2021), em área de contribuição da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu. Pertencente a região metropolitana de Curitiba, o Município está a 45 km da capital paranaense, sendo a População Urbana Referencial¹ estimada em 15.776 habitantes (2021). **Contenda** conta com Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) que atende parcialmente a área urbana do Distrito Sede do município, sendo o percentual de residências conectadas ao sistema da ordem 74% (out/2021).² Além do Distrito Sede, faz parte do escopo dos estudos relacionados a CONCESSÃO ADMINISTRATIVA o Distrito de Catanduvas.

Figura 1
Mapa de Localização – Município de Contenda/PR



1 População Urbana Referencial: população definida a partir das Economias Residenciais Ativas de Água na área urbana do Município, multiplicada pela taxa média de ocupação (IBGE 2010).

2 Considera a relação entre a quantidade de Economias Residenciais de Esgoto efetivamente ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário, pela quantidade de Economias Residenciais de Água Ativas.

A área de abrangência dos estudos relacionados a CONCESSÃO ADMINISTRATIVA pode ser visualizada no **Anexo 1**, onde são delimitados os perímetros urbanos do Distrito Sede e do Distrito de Catanduva. No **Anexo 2** é apresentado o mapa hipsométrico das áreas de interesse para os estudos. Na sequência é apresentado **Quadro 1** contemplando Informações dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) do município de **Contenda**, referente a área de abrangência dos estudos.

Quadro 1
Informações do SAA e SES de Contenda

Informação	Unidade	Referência	Quantidade
EXTENSÃO TOTAL DA REDE ESGOTO	m	out/21	70.549
NÚMERO EST. TRATAMENTO ESGOTO (ETE) – ATIVA(S)	und	out/21	1
NÚMERO EST. ELEVATÓRIAS ESGOTO (EEE)	und	out/21	-
LIGAÇÕES ÁGUA ATIVAS – TOTAL	lig	out/21	4.753
LIGAÇÕES ÁGUA FACTÍVEIS	lig	out/21	693
ECONOMIAS ÁGUA ATIVAS - TOTAL	eco	out/21	5.111
ECONOMIAS ÁGUA ATIVAS – RESIDENCIAL	eco	out/21	4.625
LIGAÇÕES ESGOTO ATIVAS	lig	out/21	3.544
LIGAÇÕES ESGOTO FACTÍVEIS	lig	out/21	556
ECONOMIAS ESGOTO ATIVAS – TOTAL	eco	out/21	3.845
ECONOMIAS ESGOTO ATIVAS – RESIDENCIAL	eco	out/21	3.462
HABITANTES POR DOMICÍLIO	hab/dom	CENSO IBGE 2010	3,41
CONSUMO PER CAPITA ⁽¹⁾	L.hab/dia	2017/2018/2019	100
ÍNDICE ECONOMIA POR LIGAÇÃO	econ/lig	out/21	1,08
POPULAÇÃO ATENDIDA C/ ESGOTO	hab	out/21	11.805
VOLUME ESGOTO COLETADO ⁽²⁾	m ³ /dia	out/21	1.180

⁽¹⁾ Consumo PER CAPITA estimado com base nos anos de 2017, 2018 e 2019 (anos anteriores a pandemia COVID-19) e representam o consumo médio de água por habitante em um dia.

⁽²⁾ 100% do esgoto coletado é tratado.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA E HORIZONTE DE PROJETO

Os estudos desenvolvidos para o município de **Contenda/PR** contemplam a **ÁREA URBANA** do **DISTRITO SEDE** e **DISTRITO DE CATANDUVAS**, tendo como horizonte de planejamento, o ano de **2044** (ano de término do Contrato de Programa celebrado entre a SANEPAR e o Poder Concedente – município de **Contenda//PR**).

3. METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

As metas do **CONTRATO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA** para **Contenda/PR** são:

Quadro 2
Metas de Atendimento do SES

Município	Índice de Atendimento (2021) ⁽¹⁾	Metas CONTRATO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA		
		2022	2030	2033 ⁽²⁾
Contenda/PR	74%	75%	85%	90%

⁽¹⁾ O Índice de Atendimento considera o percentual de cobertura efetiva do SES, sendo este dado pela relação entre a quantidade de Economias RESIDENCIAIS ATIVAS DE ESGOTO dividido pela quantidade de Economias RESIDENCIAIS ATIVAS DE ÁGUA.

⁽²⁾ A partir de 2033 o percentual de atendimento deverá se manter em no mínimo 90% até o final do CONTRATO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA.

4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A concepção atual do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de **Contenda** conta com Rede Coletora de Esgoto (RCE) e uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) denominada ETE Contenda. Na **Figura 2**, apresentada na sequência, é possível visualizar a delimitação atual da área de cobertura do SES de **Contenda**, assim como a localização da ETE Contenda, que fica localizada no município vizinho de Araucária.

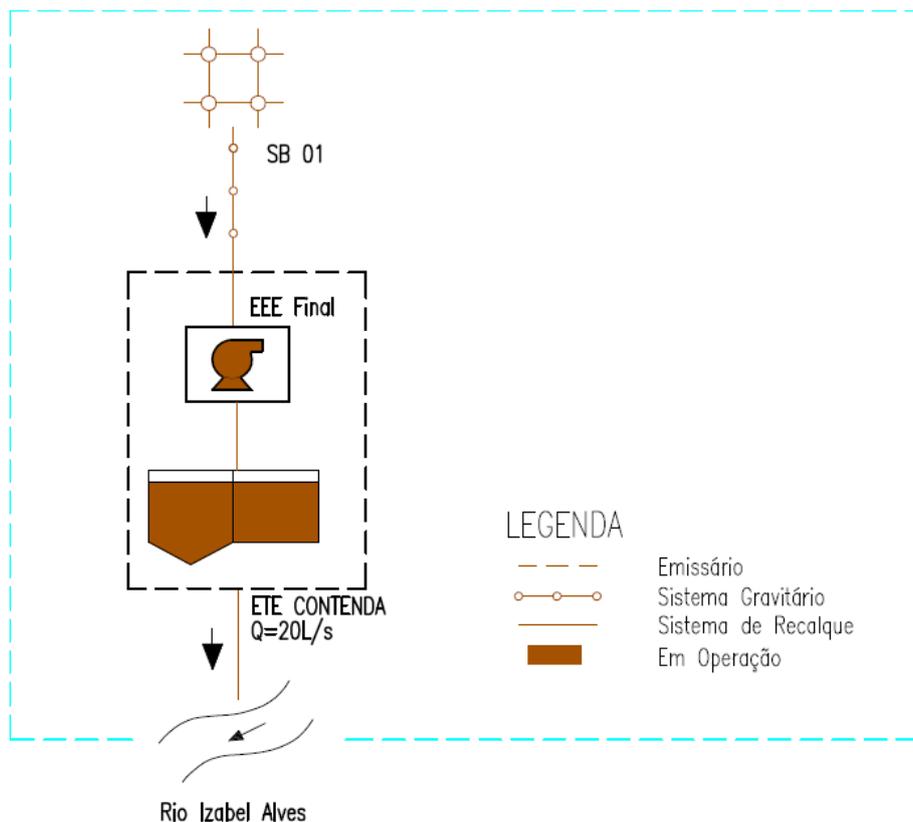
Figura 2
Área de cobertura atual do SES e localização da ETE Contenda



Fonte: Adaptado – Google Earth, 2022.

Na **Figuras 3** é apresentado, de forma esquemática, o croqui do SES **Contenda** , sendo que no Anexo 3, apresenta-se o mapa geral com as informações espacializadas do sistema existente.

Figura 3
Croqui do SES existente



4.1 Rede Coletora

A rede coletora de esgoto (RCE) do SES de **Contenda** possui extensão de 70,5km (out/2021), que atendem o Distrito Sede do município, sendo detalhada, por diâmetro e material no **Quadro 3**, apresentado na sequência.

Quadro 3
Características da Rede Coletora

Sub-bacia	Material	Diâmetro (mm)	Extensão SES Existente (m)
SB 01 (existente)	FD	150	116
	FD	250	32
	PEAD	160	2.229

Sub-bacia	Material	Diâmetro (mm)	Extensão SES Existente (m)
SB 01 (existente)	PEAD	200	11
	PEAD	225	373
	PVC	150	65.097
	PVC	200	797
	PVC	250	14
	PVC	300	246
	PVC	350	1.634
Total			70.549

4.2 Coletores e Interceptores

O sistema existente é formado por um coletor com extensão de aproximadamente 1.460 metros (01/2022), responsável pelo transporte do esgoto captado pelo sistema coletor e encaminhamento à ETE Contenda.

Quadro 4
Características Coletor Tronco / Interceptores

Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
PVC	350	1.460

4.3 Estação Elevatória de Esgoto

O SES existente de Contenda conta com elevatória de esgoto implantada junto a área da ETE Contenda, e recalca os esgotos coletados para o tratamento preliminar da referida unidade de tratamento. No **Quando 5** são apresentadas as características da EEE Final.

Quadro 5
Características das Estações Elevatórias de Esgoto

Elevatória	Sub-bacia	EEE Existente	
		Vazão (L/s)	Hm (mca)
EEE Final	SB 01	25	15,6

4.4 Estação de Tratamento de Esgoto

O SES de Contenda conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto em operação, a ETE Contenda, composta por sistema de remoção de sólidos grosseiros (gradeamento) e areia (desarenador), 01 (um) reator do tipo UASB com capacidade de tratamento de 20 L/s, seguido de pós-tratamento por Filtro Biológico Percolador (FBP) e Decantação Secundária (DS), assim como elevatórias intermediárias de processo e unidade de apoio (laboratório). O sistema de desague de lodo formado por unidades de leitos de secagem.

Figura 4
ETE Contenda



Legenda
1 – Reatores UASB
2 – Filtro Biológico Percolador (FBP)
3 – Decantador Secundário
4 – Leitos de Secagem

Fonte: Adaptado – Google Earth, 2022.

4.5 Resíduos Sólidos Gerados no processo

Os materiais sólidos grosseiros retidos no tratamento preliminar, assim como o lodo gerado na unidade de tratamento (pós desague nos leitos de secagem), são encaminhados para aterro sanitário em Aterro Sanitário localizado em Fazenda Rio Grande (Estre Ambiental).

4.6 Licenciamento Ambiental / Outorga

O SES de Contenda possui Licença Ambiental Simplificada de operação sob número 006247, com validade 29/03/2025.

Com relação a Outorga de Direito de Uso para lançamento de efluentes tratados, a SANEPAR possui autorização por intermédio da Portaria 284/2013 (emitido pelo Instituto das Águas do Paraná – Águas Paraná, atualmente incorporado pelo Instituto Água e Terra – IAT), sob as condições e regime:

- ▣ Vazão Máxima de lançamento: 59,50 m³/h
- ▣ Vazão Máxima para Diluição: 297,50 m³/h
- ▣ Ponto de Lançamento: 7160678N / 647254E Fuso (22) – SIRGAS 2000
- ▣ Concentração máxima dos parâmetros para lançamento:
 - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): 60mg/L
 - Demanda Química de Oxigênio (DQO): 150mg/L
 - Sólidos Suspensos (SS): 60 mg/L
- ▣ Prazo de validade: 09/04/2019.

A outorga encontra-se em processo de renovação (protocolo 15.507.253-9, de 10/12/2018).

4.7 Histórico de Serviços / Pontos Críticos

Os serviços executados em redes e ligações no SES de **Contenda** são apresentados no **Quadro 6**, sendo este um histórico dos últimos três anos (2019/2020/2021).

Quadro 6
Histórico Serviços Rede Coletora e Ligações Domiciliares

Descrição do Serviço	2019	2020	2021
Lavagem após execução de serviço	-	-	2
Ligação Esgoto Localização, conserto, ajuste altura do conjunto inspeção DTI	72	35	61
Ligação Esgoto Implantação/Substituição do conjunto de inspeção - DTI	12	6	13
Ligação de Esgoto Tampa e copo, colocação/substituição	10	8	30
Ligação de Esgoto Execução 4", oriunda de SAR	5	8	7
Ligação de Esgoto Execução 4", oriunda de EXPANSAR	-	68	-
Ligação de Esgoto Execução 4"	42	35	42
Ligação de Esgoto Adicional	1	-	11
Ligação de Esgoto Execução 4", categoria 13	6	-	-
Ligação de Esgoto Execução 6"	-	-	-
Ligação de Esgoto Válvula de retenção anti refluxo, instalação/substituição	7	1	3
Rede de Esgoto Poço de Visita, localização/pequenos reparos	20	29	37
Verificação de execução de serviços (RCE)	107	61	208
Rede de Esgoto Poço de Visita, conserto/nivelamento	44	46	29
Rede de Esgoto Poço de Visita, esgotamento e limpeza	217	142	61
Rede de Esgoto Poço de Visita, implantação/substituição	-	-	-
Rede de Esgoto Poço de Visita, reposição / substituição da tampa	7	5	7
Verificação escoamento de esgoto em PV's, galerias e fundo de vales	-	-	-
Ligação de Esgoto Conserto	62	17	16
Ligação de Esgoto Levantamento/Rebaixamento	3	11	8
Ligação de Esgoto Desobstrução com hidrojateamento	-	-	4
Ligação de Esgoto Desligamento	1	-	-
Ligação de Esgoto Deslocamento	4	1	1
Ligação de Esgoto Desobstrução com equipamento manual (mola)	28	28	42
Rede de Esgoto Ampliação, execução por metro	4	4	6
Rede de Esgoto Ampliação EXPANSAR, execução por metro	-	3	-
Rede de Esgoto Melhorias Operacionais	4	-	-
Rede de Esgoto Ampliação, levantamento em campo	10	7	19
Rede de Esgoto Conserto até DN 250	16	7	6
Rede de Esgoto Conserto até DN 250, sem escavação de vala	31	12	10
Rede de Esgoto Conserto acima de DN 250	-	-	-
Conserto galeria de água pluvial	3	-	-
Conserto galeria de água pluvial - Pequenos reparos	2	4	1
Rede de Esgoto Desobstrução com vareta	160	164	174

Descrição do Serviço	2019	2020	2021
Rede de Esgoto Desobstrução Hidrojateamento	10	12	28
Verificação de Rede Manutenção preditiva	-	-	52
Rede de Esgoto Manutenção preventiva	80	24	24
Rede de Esgoto Telediagnóstico	-	-	-
Rede de Esgoto Localização Rede/Ligação de Esgoto	59	24	36
Rede de Esgoto Vistoria para viabilidade técnica		-	-
Verificação prévia de vazamento	239	207	142
Verificação de refluxo de esgoto na edificação	1	1	2
Ligação de Esgoto Conserto sem escavação de vala	15	12	8
Verificação de extravasamento de esgoto no passeio/rua	74	90	52
Ligação de Esgoto Verificação	1	1	-

Conforme informações operacionais obtidas junto a equipe técnica da SANEPAR, o sistema requer atenção quanto a ampliação imediata da capacidade de tratamento, assim como melhoria do tratamento complementar da ETE Contenda.

5. SISTEMA PROPOSTO

5.1 Estudo Populacional

Conforme item 2, a área de abrangência dos estudos aqui apresentados refere-se a Área URBANA e o horizonte de planejamento é o ano de 2044. Para estimativa do crescimento populacional foram estudadas sete metodologias, sendo elas: método aritmético, geométrico, ajuste linear, curva de potência, equação exponencial, equação logarítmica e equação polinomial.

Todas as metodologias aqui citadas, partiram de dados obtidos nos três últimos censos do IBGE, realizados nos anos de 1991, 2000 e 2010. Esses dados serviram como balizadores das curvas de crescimento, uma vez que são representações reais da variação populacional entre os anos em que o censo foi realizado. As taxas anuais de crescimento urbano resultantes dos estudos realizados apresentam comportamento decrescente, iniciando em 2,34%a.a. e chegando a 1,54%a.a. para o ano de 2044.

A população inicial (2021) foi estimada através do número de economias residenciais de água ativas, e a taxa de ocupação de habitantes por economia do Censo IBGE 2010. Os resultados estão apresentados no **Quadro 7**.

Quadro 7
Estudo Populacional município de Contenda - Área Urbana

Ano	População Urbana Referencial		Taxa de Crescimento Anual
	Sede (hab)	Catanduvás (hab)	(%)
2021	15.498	278	2,34%
2022	15.861	284	2,29%
2023	16.224	291	2,24%
2024	16.587	297	2,19%
2025	16.949	304	2,14%
2026	17.312	310	2,10%
2027	17.675	317	2,05%
2028	18.038	323	2,01%
2029	18.400	330	1,98%
2030	18.764	336	1,93%
2031	19.127	343	1,90%

Ano	População Urbana Referencial		Taxa de Crescimento Anual
	Sede (hab)	Catanduvras (hab)	(%)
2032	19.490	349	1,86%
2033	19.853	356	1,83%
2034	20.215	362	1,79%
2035	20.578	369	1,76%
2036	20.941	375	1,73%
2037	21.304	382	1,70%
2038	21.666	388	1,67%
2039	22.029	395	1,65%
2040	22.393	401	1,62%
2041	22.756	408	1,59%
2042	23.119	414	1,57%
2043	23.481	421	1,54%
2044	23.844	427	-

Dada a natureza de atuação frente aos desafios da universalização dos serviços de esgotamento sanitário, contratualmente definida entre a CONCESSIONÁRIA e a SANEPAR, a População Urbana Referencial tomou como base as Economias Residenciais Ativas de Água (2021), ou seja, não estão sendo contabilizadas nos números apresentados, as ligações factíveis de água (que em out/2021 representavam cerca 12,7% do total de domicílios residenciais da área urbana do município, sendo este percentual mantido como constante no horizonte de planejamento dos estudos desenvolvidos). Esta premissa de planejamento deve-se a natureza contratual, por tratar-se de uma CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, a atuação da CONCESSIONÁRIA é inexistente no que diz respeito as ações comerciais para ampliação da cobertura do Sistema de Abastecimento de Água.

5.2 Parâmetros e Condicionantes de Projeto

Para o dimensionamento dos sistemas foram utilizados critérios e parâmetros de projetos previstos em Normas Técnicas Brasileiras, padrões da SANEPAR e outros consolidados pelo uso, pertinentes ao tema sistema de esgotamento sanitário.

5.2.1 Vazões de Contribuição

A estimativa das vazões de contribuição para dimensionamento adequado de um sistema coletor é definida em função de vários fatores, como: consumo per capita, coeficiente de retorno, coeficiente de variação das demandas (K_1 e K_2) e vazão de infiltração, fatores estes que serão detalhados na sequência:

5.2.1.1 Consumo “Per Capita” Efetivo de Água

Este valor pode variar de forma significativa de região para região, face a fatores como clima, hábitos de seus habitantes, das características da área e da natureza da ocupação dessas áreas: residencial, comercial, industrial e outras. O coeficiente “per capita” também pode variar ao longo do tempo, conforme os hábitos populacionais, ou a natureza da ocupação das áreas de projeto.

O valor histórico médio “per capita” observado para os anos de 2017, 2018 e 2019 (anos anteriores a Pandemia COVID-19) para o município em questão é de **100 L/hab.dia**, sendo que para os estudos aqui apresentados (relacionados ao dimensionamento hidráulico do sistema de coleta e transporte), o valor adotado foi de **125 L/hab.dia**. A vazão média anual que cada habitante lança na rede coletora de esgoto é diretamente proporcional à taxa “per capita de água” efetivamente consumida.

5.2.1.2 Coeficiente de Retorno Esgoto/Água (C)

A relação entre a vazão de esgoto produzida e a vazão de água potável consumida sendo considerada nos estudos aqui apresentados, como sendo de **0,80 (C)**.

5.2.1.3 Coeficientes de Variação de Demanda

São dois os coeficientes utilizados para a obtenção das vazões máximas, K_1 e K_2 .

▣ No dia de maior consumo – K_1

O coeficiente K_1 exprime a relação entre a vazão observada no dia de maior contribuição e a vazão média anual. Coeficiente de máxima vazão diária adotado nos estudos: **$K_1 = 1,20$** .

▣ Na hora de maior consumo – K_2

O coeficiente K_2 exprime a relação entre a vazão observada na hora de maior consumo e a vazão observada no dia de maior consumo. Coeficiente de máxima vazão horária adotado nos estudos: **$K_2 = 1,50$** .

5.2.1.4 Vazão de Infiltração

A Norma NBR 9649/1986 da ABNT indica um valor com variação de 0,05 à 1,0 L/s.km como taxa de contribuição de infiltração nas redes coletoras. A quantificação dessas contribuições deve considerar a experiência local ou regional, uma vez que dependerão, entre outros fatores:

- ▣ da profundidade do lençol freático;
- ▣ do tipo de terreno em que a rede está enterrada;
- ▣ do tipo de canalização e de suas juntas; e,
- ▣ do tipo e vedação dos poços de visita.

A taxa de infiltração avaliada nos estudos para o sistema coletor existente e projetado considerou **0,10 L/s.km** para rede coletora em PVC e **0,25 L/s.km** para coletor tronco/interceptores.

5.2.1.5 Vazão para Redes Coletoras

▣ População:

Para definir a população contribuinte de cada sub-bacia do SES proposto/existente, foram levantadas informações relacionadas as condições atuais de ocupação (com base no sistema cadastral SANEPAR – SANEGIS) e aplicadas, para cada sub-bacia, as taxas de ocupação e de crescimento populacional previstas para a área de interesse dos estudos.

▣ Contribuições Iniciais e Finais:

Para todos os trechos da rede foram estimadas as contribuições iniciais e finais, expressas em litros/segundo. A vazão de jusante de cada trecho (inicial ou final), é aquela proveniente dos coletores tributários, acrescida das vazões singulares ou concentradas, da vazão de infiltração e da vazão de contribuição do trecho.

A vazão de contribuição do trecho foi obtida pelo produto de sua extensão pela taxa de contribuição por metro linear da ocupação demográfica, calculada segundo a população inicial ou final, conforme o caso.

Quanto à vazão mínima, as normas NBR 9649/1986 e 14486/00 da ABNT recomenda que, em qualquer trecho da rede coletora, o menor valor da vazão a ser utilizada nos cálculos é de **1,5 L/s**, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de vaso sanitário. Sempre que a vazão a jusante do trecho for inferior a esse valor, para os cálculos hidráulicos deste trecho foram utilizados valores de 1,5 L/s.

5.2.1.6 Vazão para Estações Elevatórias

Para efeito de estimativa do porte das estações elevatórias e dimensionamento das Linhas de Recalque, foram estimadas vazões com base na máxima contribuição de final de plano, sendo estas calculadas multiplicando-se a vazão média pelos coeficientes K_1 , K_2 (Máxima Horária), acrescidos à vazão de infiltração.

5.2.1.7 Vazão para o Sistema de Tratamento

A vazão estimada para a definição das capacidades de tratamento das ETEs foi considerada como sendo a vazão média de esgotos de final de plano adicionada a vazão de infiltração na área de contribuição do sistema. A exceção se faz no tratamento preliminar, assim como nas tubulações hidráulicas e estações elevatórias internas as unidades, nas quais foram consideradas as vazões majoradas com os coeficientes de dia e hora de maior consumo (K_1 e K_2).

5.2.2 Critérios Adotados para o Dimensionamento da Rede

O dimensionamento hidráulico dos coletores de esgotos obedece aos métodos comumente aplicados aos condutos livres, admitindo-se o regime permanente e uniforme de escoamento. As fórmulas aplicadas no cálculo hidráulico são as seguintes:

▣ Fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \times (R_H^{1/3} \times I^{1/2})$$

Sendo:

- V - Velocidade (m/s);
- n - coeficiente de rugosidade, admitido = 0,013;
- RH - raio hidráulico (m);
- I - Declividade (m/m).

▣ Tensão Trativa:

Para todos os trechos da rede foram verificadas as tensões trativas médias (T), não devendo a de início do plano ser inferior a 0,10 kg/m² ou 1,0 Pa, para garantir as condições de autolimpeza quanto à deposição sólida e evitar a geração de sulfetos. As tensões trativas médias (T), expressas em Pascal foram calculadas pela relação:

$$\sigma = \gamma \times R_H$$

Sendo:

- σ - Tensão trativa média (Pa);
- γ - Perímetro molhado (m);
- RH - Raio hidráulico (m).

▣ Declividade:

Em algumas oportunidades, nas pontas das canalizações, o trecho fica sem esgoto. Esta realidade inviabiliza o cálculo para definir o comportamento da canalização com a vazão mínima. No nível de projeto, a fixação da declividade com essas vazões conduziria a valores exagerados, inaceitáveis.

Para possibilitar a fixação mais realista da declividade, admite-se que a quantidade mínima de esgoto a circular nas extremidades do sistema seja igual à contribuição de uma válvula de descarga de um vaso sanitário. Assim, a vazão para fixação da declividade mínima é igual a 1,5 L/s (NBR's 9649/1986 e 14486/2000).

A declividade mínima de cada trecho, admissível para satisfazer a tensão trativa média igual a 1,0 Pa no início do plano (considerando menor valor de vazão para qualquer trecho da rede igual a 1,5 L/s), foi calculada pela seguinte expressão:

$$I_{\text{mín}} = 0,0035 \times Q_i^{-0,47} \text{ (conforme NBR 14486/2000)}$$

Sendo:

- Q_i – vazão inicial de um trecho de rede (L/s)
- $I_{\text{mín}}$ - declividade mínima (m/m).

Já a declividade máxima foi limitada pela velocidade máxima de 5,0 m/s no final do plano.

▣ Diâmetro Mínimo:

A Norma NBR 9649/1986 da ABNT, admite o diâmetro DN 100 como o mínimo a ser utilizado em redes coletoras de esgoto sanitário. Nos estudos desenvolvidos, o diâmetro dos coletores, dimensionados hidráulicamente, evoluem a partir de **DN 150**.

▣ **Lâminas D'água:**

As lâminas d'água foram calculadas admitindo-se o escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o seu valor máximo, para a vazão final igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor.

Quando a velocidade final (V_f) resultou superior à velocidade crítica, a maior lâmina admissível foi de 50% do diâmetro do coletor, de modo a assegurar a ventilação do trecho.

A velocidade crítica foi definida por:

$$V_c = 6 \times (g \times RH) \quad \text{onde } g \rightarrow \text{aceleração da gravidade.}$$

▣ **Controle de Remanso:**

De modo a manter o gradiente hidráulico e evitar o remanso, para as vazões de final de plano, a cota da geratriz inferior de um tubo na saída de um Poço de Visita - PV, foi rebaixada para que a cota do nível d'água neste tubo fosse no máximo igual ao nível d'água mais baixo, verificado nas tubulações de entrada.

▣ **Recobrimento Mínimo/Profundidade Máxima:**

Para efeito de análise e dimensionamento do sistema foram considerados as seguintes condições de contorno: i) recobrimento mínimo no passeio: 0,65m; ii) recobrimento mínimo da via carroçável: 0,95m; e iii) profundidade máxima do sistema coletor de 4,0m.

5.2.3 Interceptores e Emissários por Gravidade

Atendimento a Norma NBR 12.207/2016 da ABNT, assim como os Critérios e Parâmetros utilizados no dimensionamento da Rede Coletora (quando aplicável).

5.2.4 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto e Linhas de Recalque

▣ **Cálculo do Volume do Poço de Sucção:**

A utilização de bombas de velocidade variável requer um volume útil menor tendo em vista a acomodação do bombeamento às vazões de chegada. Para recalque à vazão constante o volume do poço úmido será de maiores proporções para evitar partidas muito frequentes de bombeamento.

A despeito disto, a segunda hipótese é mais corriqueira em função da simplificação na operação, principalmente em pequenas EEE. Para motores inferiores a 20 CV o tempo entre duas partidas consecutivas (ciclo) não deve ser inferior a 10 minutos. Em qualquer situação é recomendável limitar a quatro partidas por hora para evitar fadiga nas partes elétricas das instalações. Por outro lado, períodos de detenção superiores a 30 minutos (NBR 12208/1992) não são recomendáveis, pois, períodos assim originariam sedimentações e condições sépticas indesejáveis. Tendo em vista o exposto adotou-se 10 minutos como período de ciclo, quando a vazão afluyente corresponder à média de projeto.

Assim, o “Volume Útil” do poço úmido é determinado pela expressão:

$$V_u = (Q_b \cdot T)/4$$

Sendo:

Q_b - vazão do conjunto motor bomba;
 T - período de ciclo de bombeamento.

O “Volume Efetivo” é determinado pela expressão:

$$V_e = t_d \times Q_{\min}$$

Sendo:

t_d - tempo de detenção no poço;
 Q_{\min} - vazão mínima afluyente no início da operação.

A vazão mínima, quando escolhida dentro do início do horizonte de projeto, representa uma grandeza tão pequena que inviabiliza o cálculo para determinar o volume máximo do poço. A posição mais pragmática e ajustada à realidade admite assumir que a vazão mínima corresponderá a 25% da vazão média de projeto (K_3), excluindo a vazão correspondente à infiltração de água (Patrício Gallegos Crespo – Elevatórias nos Sistemas de Esgotos, Ed. UFMG - 2001).

Para os estudos aqui evidenciados foram consideradas vazões mínimas de bombeamento de 2,0L/s e potência unitária não inferior a 2,5CV (bombas submersíveis).

▣ Linhas de Recalque e Potência Consumida:

Para a determinação do diâmetro das linhas de recalque foi utilizado a fórmula de Bresse ($D=k \cdot Q^{1/2}$), com Q em m^3/s . A potência P consumida pelo conjunto motor-bomba (potência de entrada) expressa em CV foi estimada com base na seguinte expressão:

$$P = \frac{\gamma \cdot Q_b \cdot H}{75 \cdot \eta_b \cdot \eta_m}$$

Onde “ $\eta_b \cdot \eta_m$ ” é o rendimento “ η ” do conjunto.

Para determinação da perda de carga nas tubulações de sucção e recalque, utilizou-se a fórmula de Hazen-Williams, a fórmula prática mais empregada pelos calculistas para condutos sob pressão desde 1920, principalmente em pré-dimensionamentos. Com resultados bastante razoáveis para diâmetros de 50 a 3500 mm, é equacionada da seguinte forma:

$$J = 10,643 \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87} \cdot Q^{1,85}$$

Como condições de contorno, foram adotadas, de acordo com a Norma NBR 12208/1992, os seguintes limites de velocidade:

- ▣ Na sucção: 0,6 – 1,5 m/s;
- ▣ No recalque: 0,6 – 3,0 m/s.

A perda de carga máxima considerada no dimensionamento das linhas de recalque foi de 7,5m/km, sendo adotado como material de referência, tubos em PEAD PE100 SDR17, coeficiente “C” de 130.

5.2.5 Características do Esgoto Bruto

Para cálculo das cargas orgânicas (DBO) foi adotado a taxa per capita de geração, característica de esgoto doméstico bruto de 54 g DBO/hab.dia, de acordo com o item 5.2 da NBR 12.209/1992 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. Para as demais características físicas, químicas e bacteriológicas foi adotado:

- ▣ Relação DQO/DBO = 2;
- ▣ Relação N-NKT/DBO = 0,166;
- ▣ Relação P/DBO = 0,025;
- ▣ Coliformes Fecais = $1,0 \times 10^{12}$ NMP/100 ml.

5.3 Descrição Geral da Concepção Básica do Sistema Proposto

Após análise dos projetos existentes, assim como dos parâmetros estabelecidas neste documento, foi possível avaliar e definir a Concepção Básica para as demandas dos diferentes distritos urbanos de **Contenda**, contemplados no escopo da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA.

A concepção proposta para o SES do Distrito Sede de **Contenda** conta com a implantação de rede coletora de esgoto em 06 novas sub-bacias, complementação do sistema coletor da bacia existente, a implantação de 06 novas elevatórias e ampliação e melhoria do processo da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Contenda.

A evolução das demandas no período de planejamento é apresentada no **Quadro 8**, sendo o croqui esquemático do SES apresentado na **Figura 5** (no Anexo 4 pode ser visualizada espacialmente as intervenções necessárias ao adequado atendimento às metas do sistema **Contenda**, Distrito Sede).

Quadro 8
Evolução do Sistema – Distrito Sede Contenda

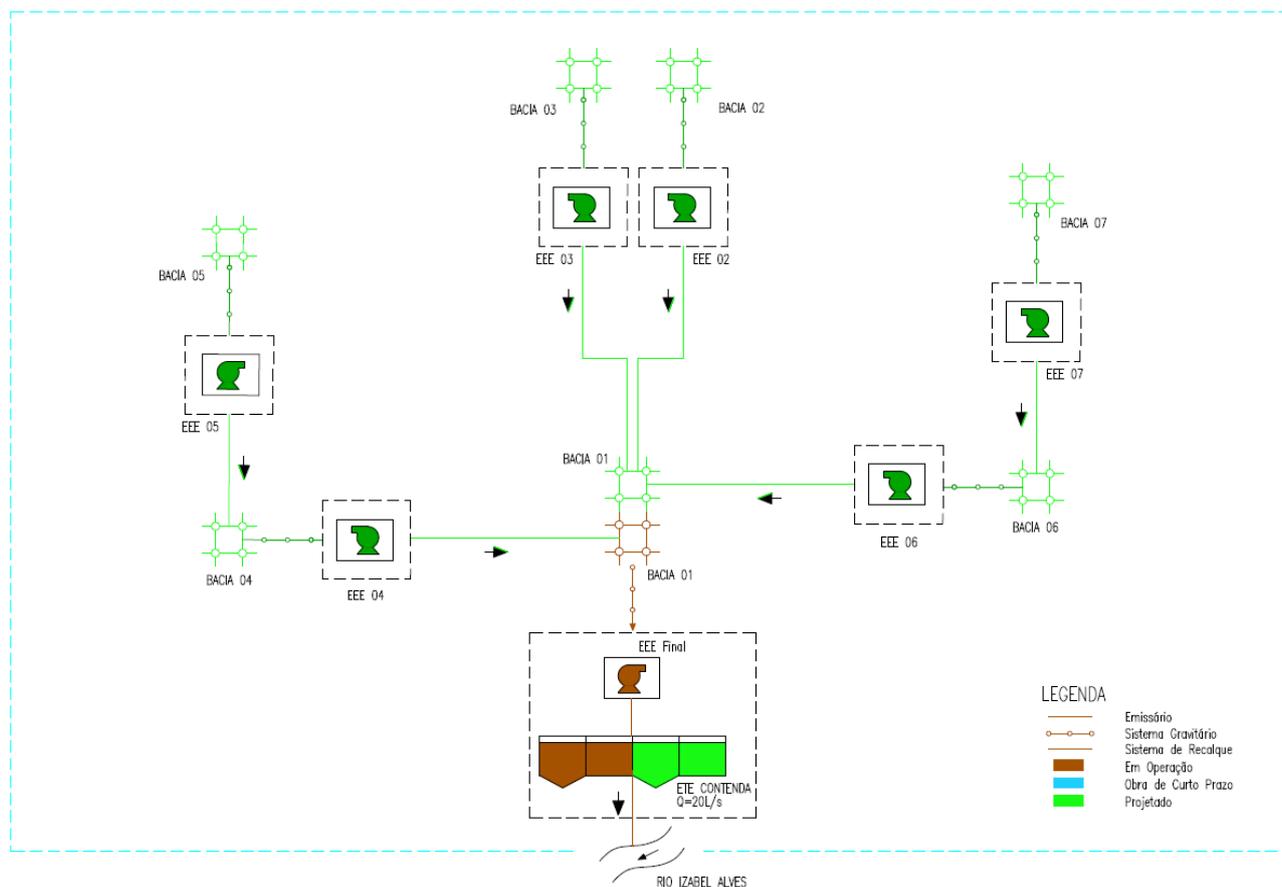
Ano	População Urbana Referencial (hab.)		Índice de atendimento (%)	Número de economias atendidas (un)	Coef. de retorno	K ₁	K ₂	Consumo per capita (L/hab.dia)	Extensão de rede coletora (m) ⁽¹⁾	Vazão sanitária		Vazão (L/s)			DBO (kg/d)
	Total	Atendida								m³/d	L/s	Inf.	Méd.	Máx.	
2022	15.861	11.862	75%	3.479	0,8	1,2	1,5	125	73.009	1.186	13,73	7,52	21,25	32,23	641
2023	16.224	12.134	75%	3.558	0,8	1,2	1,5	125	74.263	1.213	14,04	7,65	21,69	32,92	655
2024	16.587	12.405	75%	3.638	0,8	1,2	1,5	125	80.628	1.241	14,36	8,28	22,64	34,13	670
2025	16.949	13.536	80%	3.969	0,8	1,2	1,5	125	90.683	1.354	15,67	9,29	24,95	37,49	731
2026	17.312	14.204	82%	4.165	0,8	1,2	1,5	125	96.226	1.420	16,44	9,84	26,28	39,43	767
2027	17.675	14.501	82%	4.253	0,8	1,2	1,5	125	100.653	1.450	16,78	10,28	27,07	40,50	783
2028	18.038	15.783	88%	4.629	0,8	1,2	1,5	125	110.413	1.578	18,27	11,91	30,18	44,80	852
2029	18.400	16.101	88%	4.722	0,8	1,2	1,5	125	110.983	1.610	18,63	11,97	30,61	45,51	869
2030	18.764	16.419	88%	4.815	0,8	1,2	1,5	125	111.559	1.642	19,00	12,03	31,03	46,24	887
2031	19.127	16.737	88%	4.908	0,8	1,2	1,5	125	112.129	1.674	19,37	12,09	31,46	46,95	904
2032	19.490	17.054	88%	5.001	0,8	1,2	1,5	125	112.699	1.705	19,74	12,14	31,88	47,67	921
2033	19.853	17.867	90%	5.240	0,8	1,2	1,5	125	113.269	1.787	20,68	12,20	32,88	49,42	965
2034	20.215	18.192	90%	5.335	0,8	1,2	1,5	125	113.857	1.819	21,06	12,26	33,31	50,16	982
2035	20.578	18.520	90%	5.431	0,8	1,2	1,5	125	114.427	1.852	21,44	12,32	33,75	50,90	1000
2036	20.941	18.847	90%	5.527	0,8	1,2	1,5	125	114.997	1.885	21,81	12,37	34,19	51,64	1018
2037	21.304	19.172	90%	5.622	0,8	1,2	1,5	125	115.567	1.917	22,19	12,43	34,62	52,37	1035
2038	21.666	19.499	90%	5.718	0,8	1,2	1,5	125	116.137	1.950	22,57	12,49	35,05	53,11	1053
2039	22.029	19.827	90%	5.814	0,8	1,2	1,5	125	116.707	1.983	22,95	12,54	35,49	53,85	1071
2040	22.393	20.155	90%	5.911	0,8	1,2	1,5	125	117.283	2.016	23,33	12,60	35,93	54,59	1088
2041	22.756	20.479	90%	6.006	0,8	1,2	1,5	125	117.853	2.048	23,70	12,66	36,36	55,32	1106
2042	23.119	20.807	90%	6.102	0,8	1,2	1,5	125	118.423	2.081	24,08	12,72	36,80	56,06	1124

Ano	População Urbana Referencial (hab.)		Índice de atendimento (%)	Número de economias atendidas (un)	Coef. de retorno	K ₁	K ₂	Consumo per capita (L/hab.dia)	Extensão de rede coletora (m) ⁽¹⁾	Vazão sanitária		Vazão (L/s)			DBO (kg/d)
	Total	Atendida								m³/d	L/s	Inf.	Méd.	Máx.	
2043	23.481	21.134	90%	6.198	0,8	1,2	1,5	125	118.993	2.113	24,46	12,77	37,23	56,80	1141
2044	23.844	21.458	90%	6.293	0,8	1,2	1,5	125	119.563	2.146	24,84	12,83	37,67	57,53	1159

(1) Considera a extensão de Rede Coletora, Coletores Tronco/Interceptores.

(2) Crescimento Vegetativo – considerado para efeito de estimativa que 30% das novas ligações demandarão extensão de rede coletora, sendo adotado 20 metros por ligação.

Figura 5
Croqui do SES proposto



Especialmente, as áreas da RCE existente e da RCE relacionadas ao atendimento às demandas futuras são apresentadas na **Figura 6**.

Figura 6
RCE existente e ampliação proposta para atendimento às demandas futuras



Fonte: Adaptado – Google Earth, 2022.

Considerando as condições topográficas locais na área do Distrito Sede, foi considerado no estudo que o atendimento com RCE não será pleno e a meta de 90% estabelecida para o município (em 2033) somente dar-se-á com a implementação soluções alternativas individuais complementares, como unidades de bombeamento individualizado (elevatórias domiciliares). Para o Distrito Sede, foram estimadas 75 elevatórias domiciliares a serem implantadas durante o período do CONTRATO DE CONCESSÃO.

A concepção proposta para o SES do Distrito de Catanduvás, considerando aspectos como adensamento e a quantidade de economias na área referencial, prevê a instalação de Soluções Alternativas Individualizadas de Tratamento no Lote, sendo considerado no estudo em questão, unidades de tratamento do tipo “Biorreator e Biofiltro em PEMD - Anaeróbios” com capacidade nominal de atendimento a uma residência unifamiliar com até 5 pessoas, com performance de remoção de DBO mínima de 80%, sendo considerado limpeza anual (remoção de lodo).

5.4 Rede Coletora

Os estudos desenvolvidos para consolidar a concepção do SES de **Contenda**, tomaram por base o cadastro do sistema coletor implantado (disponibilizado pela SANEPAR), assim como na delimitação das áreas de contribuição para as diversas sub-bacias analisadas que compõe o SES na área urbana do Distrito Sede.

Quadro 9
Diâmetro e Extensão por Sub-bacia da RCE projetada

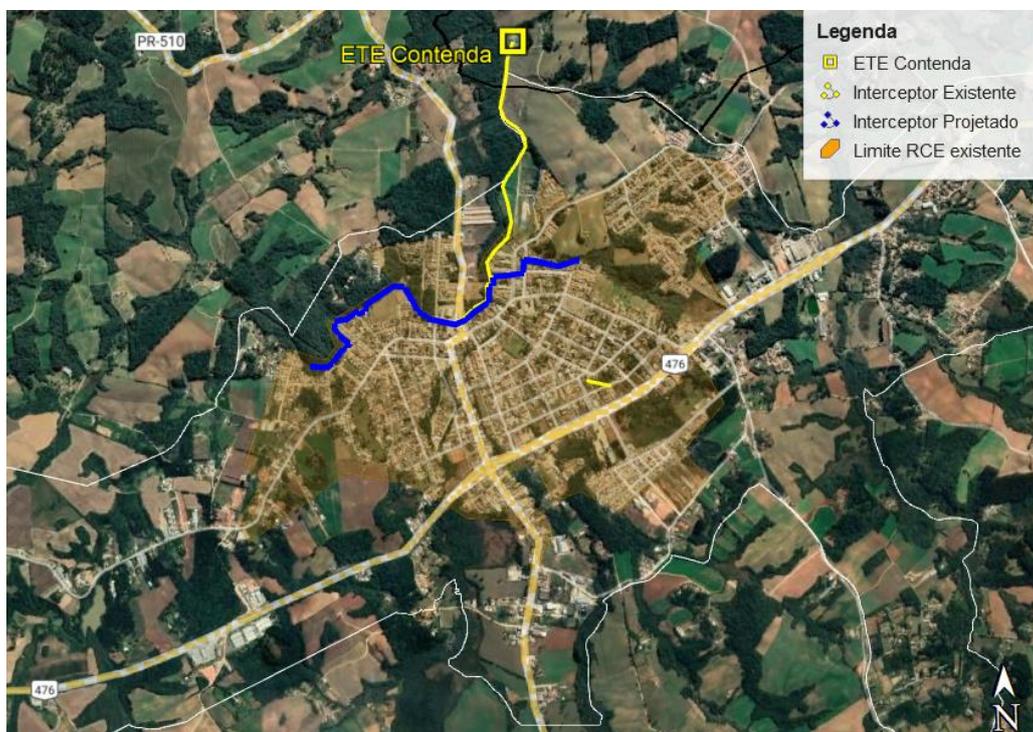
Sub-bacia		Material	Diâmetro (mm)	Extensão de rede coletora projetada (m) ⁽¹⁾
Distrito Sede	Complem. SB-01	PVC	150 /200/250	16.724
	SB 02	PVC	150	974
	SB 03	PVC	150	536
	SB 04	PVC	150	5.256
	SB 05	PVC	150	2.295
	SB 06	PVC	150	3.811
	SB 07	PVC	150	854
Total				30.450

⁽¹⁾ Crescimento vegetativo não incluso.

5.5 Coletor Tronco / Interceptor

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário de **Contenda** o interceptor projetado foi dimensionado para transportar a contribuição adicional vinculada ao aumento das demandas do SES, interligando ao interceptor existente que transporta toda a contribuição até a ETE Contenda.

Figura 7
RCE existente e ampliação proposta para atendimento às demandas futuras



[Fonte: Adaptado – Google Earth, 2022.

Quadro 10
Diâmetro e Extensão por Sub-bacia Coletor Tronco/Interceptor

Sub-bacia		Material	Diâmetro (mm)	Extensão de rede coletora projetada (m) ⁽¹⁾
INT 01	SB 01	PVC	150	2.422
		PVC	250	404
		PVC	300	1.533
Total				4.359

⁽¹⁾ Crescimento vegetativo não incluso.

5.6 Estações Elevatórias / Linhas de Recalque

Sempre que não for possível o escoamento dos esgotos pela ação da gravidade será necessário a instalação de estações elevatórias de esgoto.

A elevação do esgoto pode ocorrer quando:

- ▣ A profundidade do coletor é superior ao valor limite do projeto;

- ▣ Existe necessidade da rede coletora transpor obstáculos naturais ou artificias;
- ▣ Transposição entre bacias de esgotamento;
- ▣ O terreno não apresenta condição satisfatória para assentamento da rede coletora (áreas alagadas, rochas, etc);
- ▣ Necessidade de elevação do esgoto coletado para unidade em cota mais elevada, como na chegada da estação de tratamento de esgoto ou na unidade de destino final.

A concepção proposta para ampliação do sistema de esgotamento sanitário de **Contenda** prevê a implantação de 06 estações elevatórias de esgoto, todas no Distrito Sede. As características das Estações Elevatórias de Esgotos – EEE e linhas de recalque propostas estão apresentadas na sequência.

Quadro 11
Elevatórias projetadas

	Elevatória	Sub-bacia	Vazão final de plano (L/s)	Hm (mca)	Potência (CV)
Contenda	EEE 02	SB 02	2,0	30,5	2,5
	EEE 03	SB 03	2,0	8,2	2,5
	EEE 04	SB 04	4,8	28,5	4,1
	EEE 05	SB 05	2,0	41,4	2,5
	EEE 06	SB 06	4,4	48,3	6,3
	EEE 07	SB 07	2,0	28,7	2,5

Quadro 12
Linha de Recalque Projetadas

	Linha de Recalque	Sub-bacia	Recalca para	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Distrito Sede	LR 02	SB 02	SB 01	PEAD	63	462
	LR 03	SB 03	SB 01	PEAD	63	394
	LR 04	SB 04	SB 01	PEAD	90	840
	LR 05	SB 05	SB 04	PEAD	63	726

Linha de Recalque	Sub-bacia	Recalca para	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
LR 06	SB 06	SB 01	PEAD	90	708
LR 07	SB 07	SB 06	PEAD	63	242

5.7 Estação de Tratamento de Esgoto

5.7.1 Concepção Geral do Sistema de Tratamento

A concepção proposta para a ETE Contenda tomou por base as unidades existentes, as ampliações previstas para o sistema de coleta e transporte no horizonte de planejamento (conforme **Quadro 8**), assim como os padrões de lançamento do efluente tratado. Foram avaliadas as condições de contorno considerando o sistema formado por UASB, seguido de pós-tratamento com Filtro Biológico Percolador (FBP), para as demandas atuais e futuras, sendo definida a necessidade de melhoria na eficiência do processo de tratamento a partir das obras de ampliação de vazão da unidade. A concepção proposta requer a implantação de reator tipo UASB, seguido de Filtro Biológico Percolador e do Decantador Secundário com capacidade de 20 L/s em etapa única (2025), totalizando, portanto, uma vazão média de 40 L/s para a ETE Contenda.

Considerando esta etapa demandada de ampliação do sistema e, face as características restritivas do corpo receptor (ver item 5.7.3 – Caracterização do Corpo Receptor), a concepção proposta inclui também, para implantação imediata junto a ampliação do sistema, a implementação de tratamento complementar formado por Filtro de Discos (FD) com capacidade nominal de 40L/s (vazão média) e 60L/s (de vazão máxima).

Quadro 13
Caracterização do esgoto afluyente a ETE Contenda

Parâmetros	Ano 2022	Ano 2033	Final de plano
População atendida (hab)	11.862	17.867	21.458
Q méd. sanitária + Q infiltração (L/s)	21,25	32,88	37,67
Q méd. sanitária + Q infiltração (m ³ /dia)	1.836	2.841	3.254
Q máx. sanit + Q infiltração (L/s)	32,2	49,4	57,5
Carga DBO (kg/dia) ⁽¹⁾	641	965	1.159
Concentração DBO (mgO ₂ /L)	349	340	356

Parâmetros	Ano 2022	Ano 2033	Final de plano
Carga DQO (kg/dia) ⁽²⁾	1.281	1.930	2.317
Concentração DQO (mgO ₂ /L)	698	679	712
Carga N-NKT (kgN/dia) ⁽³⁾	106,3	160,2	192,4
Concentração N-NKT (mgN/L)	57,9	56,4	59,1
Carga de Fósforo (kgP/dia) ⁽⁴⁾	16,0	24,1	29,0
Concentração de P (mgP/L)	8,7	8,5	8,9
N.M.P.(colif. fecais/100ml) ⁽⁵⁾	10 ⁵ a 10 ⁸	10 ⁵ a 10 ⁸	10 ⁵ a 10 ⁸

(1) DBO = 54 g/hab.dia

(2) DQO = 2xDBO

(3) N-NKT = 0,166xDBO

(4) P=0,025xDBO

(5) NMP coli fecal = 10¹² CF/hab.dia, com morte de 90%, até atingir a ETE.

5.7.2 Lançamento Final

O lançamento do efluente tratado será mantido nas mesmas condições atuais (DN300 – 245metros), sendo o corpo receptor o Rio Izabel Alves.

5.7.3 Caracterização do Corpo Receptor

O ponto de lançamento outorgado para a ETE Contenda localiza-se no Rio Izabel Alves, enquadrado como Corpo de Água Doce de Classe 3. Para determinar a viabilidade hídrica, foi realizado estudo hidrológico baseado na metodologia das Diretrizes para Elaboração de Outorga de Lançamento de Efluentes Domésticos da SANEPAR (2020), bem como as orientações da Portaria SUDERHSA n°019/07. Os resultados são apresentados a seguir:

- ▣ Coordenadas do ponto de lançamento em SIRGAS 2000/UTM 22S
 - Longitude: 7160678
 - Latitude: 647254
- ▣ Q específica de referência: 4,12 L/s.km²;
- ▣ Área de drenagem 38 km²;
- ▣ Q₉₅: 156 L/s;
- ▣ Q indisponível: 10,65 L/s;

- ▣ Q outorgável (c=0,6): 83 L/s;
- ▣ Q apropriada para diluição: 63 L/s;
- ▣ DBO máxima de lançamento: 25 mg/L;
- ▣ Eficiência mínima requerida ao processo de tratamento: 93%.

Considerando as condições determinadas para lançamento dos efluentes tratados da ETE Contenda, observa-se que o processo proposto para a ampliação da unidade (UASB + FBP + DS + FD) poderá ser considerado como adequado, desde que a capacidade nominal de tratamento seja ampliada conforme as demandas do sistema.

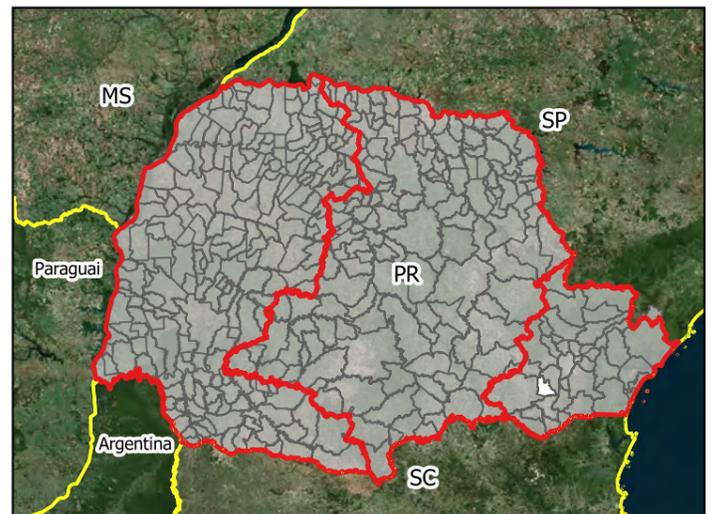
5.8 Áreas a Desapropriar

As demandas de desapropriação/faixas de servidão no SES de Contenda são apresentas no **Quadro 14**.

Quadro 14
Desapropriações/Faixas de Servidão

Nome	Localização	Área total (m ²)
Faixa Servidão INT SB 01	SB 01	13.080

ANEXO 1 – ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS ESTUDOS



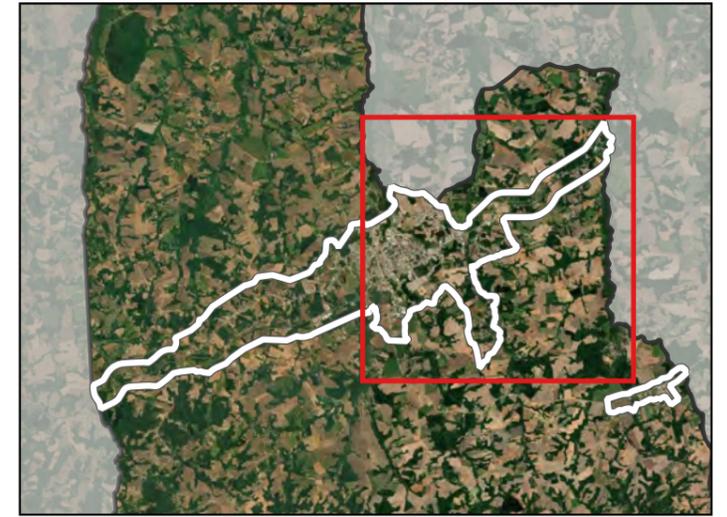
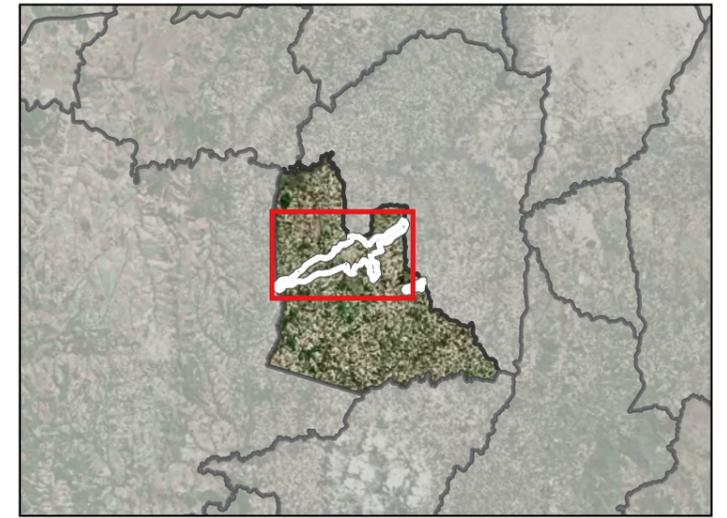
- Legenda**
- Limite do município de Contenda
 - Perímetro Urbano
 - Limites municipais
 - Hidrografia
 - Microregiões do Paraná
 - Limites Territoriais



ESTUDOS DE NATUREZA JURÍDICA, TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA,
 COMO OBJETIVO DE ELABORAR MODELOS DE NEGÓCIOS
 NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADOS PELA SANEPAR

ESTUDOS TÉCNICO E OPERACIONAL
 CONTENDA- PR
 ÁREA DE INFLUÊNCIA

ANEXO 2 – MAPA HIPSOMÉTRICO



Legenda

- Limite do município de Contenda
- Perímetro Urbano
- Hidrografia

Hipsometria

- 880
- 890
- 900
- 910
- 920
- 930
- 940
- 950
- 960
- 970
- 980
- 990
- 1000
- 1010

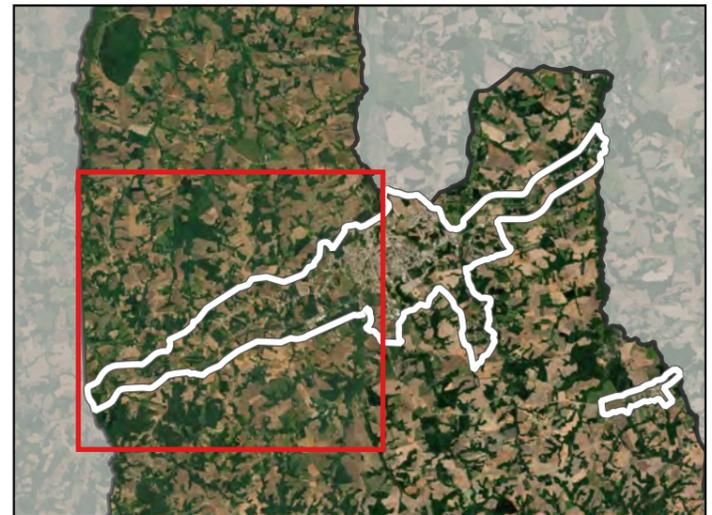
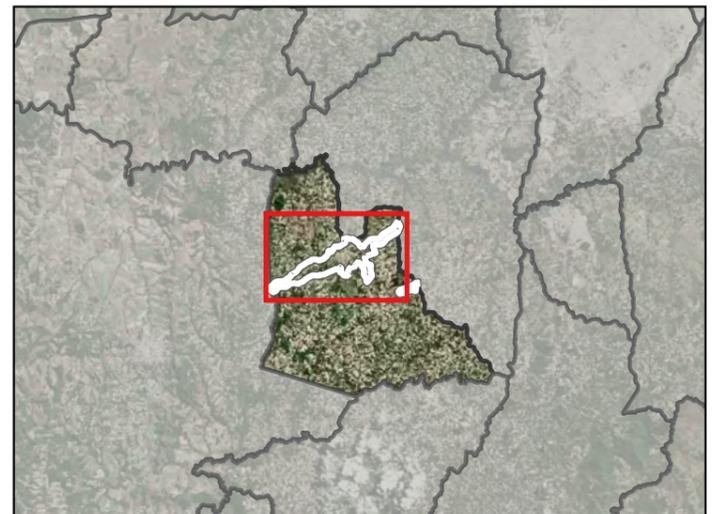


ESTUDOS DE NATUREZA JURÍDICA, TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA,
 COMO OBJETIVO DE ELABORAR MODELOS DE NEGÓCIOS
 NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADOS PELA SANEPAR

ESTUDOS TÉCNICO E OPERACIONAL
 CONTENDA- PR
 DISTRITO SEDE
 HIPSOMETRIA

Escala: 1:25.000

Data: mar. 2022



Legenda

- Limite do município de Contenda
- Perímetro Urbano
- Hidrografia

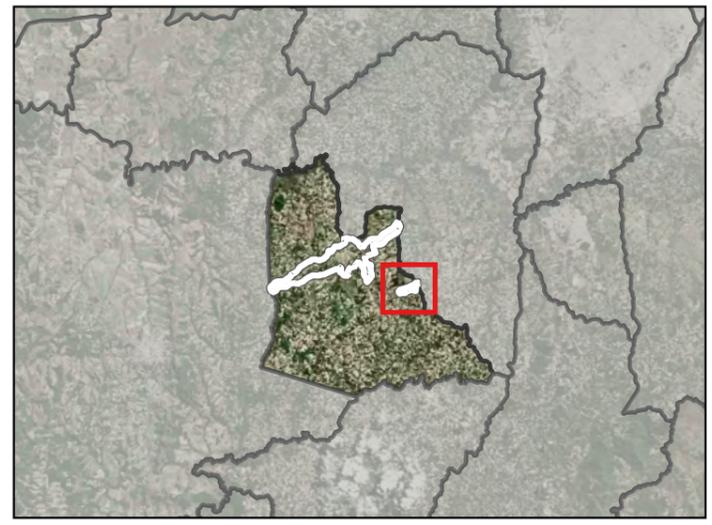
Hipsometria

- 880
- 890
- 900
- 910
- 920
- 930
- 940
- 950
- 960
- 970
- 980
- 990
- 1000
- 1010



ESTUDOS DE NATUREZA JURÍDICA, TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA,
 COMO OBJETIVO DE ELABORAR MODELOS DE NEGÓCIOS
 NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADOS PELA SANEPAR

ESTUDOS TÉCNICO E OPERACIONAL
 CONTENDA- PR
 DISTRITO SEDE
 HIPSOMETRIA



Legenda

- Limite do município de Contenda
- Perímetro Urbano
- Hidrografia
- Hipsometria**
- 900
- 910
- 920
- 930
- 940
- 950
- 960



ESTUDOS DE NATUREZA JURÍDICA, TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA,
COMO OBJETIVO DE ELABORAR MODELOS DE NEGÓCIOS
NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADOS PELA SANEPAR

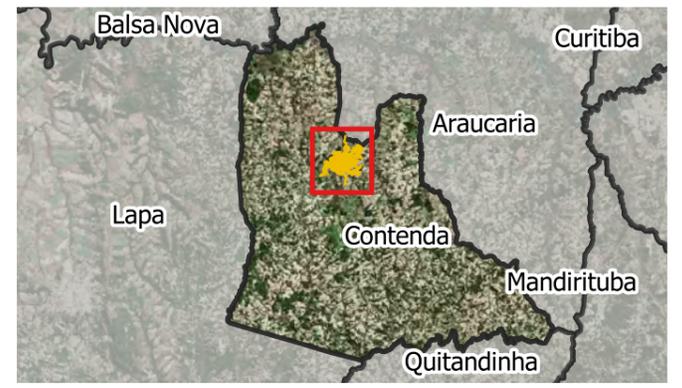
ESTUDOS TÉCNICO E OPERACIONAL
CONTENDA- PR
DISTRITO CATANDUVAS DO SUL
HIPSOMETRIA

Escala: 1:10.000

Data: mar. 2022



ANEXO 3 – SISTEMA EXISTENTE + OBRAS DE CURTO PRAZO



Legenda

- Limite Sub-bacias de esgotamento
- Hidrografia
- Cidades limítrofes
- SES Existente**
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Rede Coletora de Esgoto
- Elevatória de Esgoto - existente
- Linha de Recalque existente
- Emissário



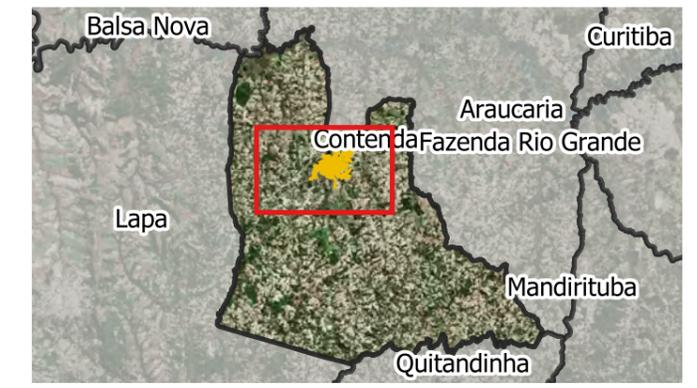
ESTUDOS DE NATUREZA JURÍDICA, TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA,
 COMO OBJETIVO DE ELABORAR MODELOS DE NEGÓCIOS
 NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADOS PELA SANEPAR

ESTUDOS TÉCNICO E OPERACIONAL
 CONTENDA - PR
 SISTEMA EXISTENTE

Escala: 1:15.000

Data: mar. 2022

ANEXO 4 – SISTEMA PROPOSTO



Legenda

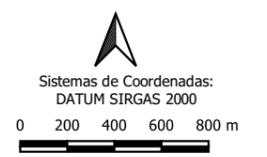
- Bacia de esgotamento
- Hidrografia
- Limites municipais

SES Proposto

- Estação de Tratamento de Esgoto
- Rede Coletora de Esgoto
- Estação Elevatória de Esgoto
- Linha de Recalque
- Emissário

SES Existente

- Estação de Tratamento de Esgoto
- Rede Coletora de Esgoto
- Estação Elevatória de Esgoto
- Linha de Recalque
- Emissário



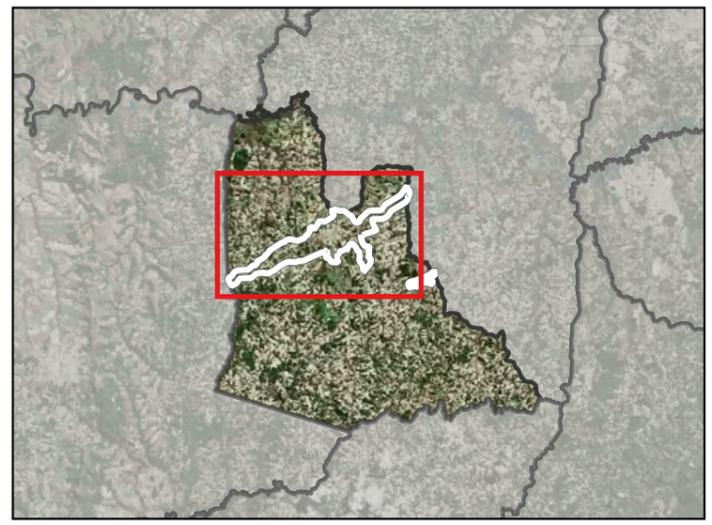
ESTUDOS DE NATUREZA JURÍDICA, TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA,
 COMO OBJETIVO DE ELABORAR MODELOS DE NEGÓCIOS
 NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADOS PELA SANEPAR

ESTUDOS TÉCNICO E OPERACIONAL
 CONTENDA - PR
 SISTEMA PROPOSTO

Escala: 1:30.000

Data: mar. 2022

ANEXO 5 – PONTOS DE MONITORAMENTO RIOS URBANOS



Legenda

-  Limite do município de Contenda
-  Limites municipais
-  Pontos de monitoramento
-  Hidrografia



ESTUDOS DE NATUREZA JURÍDICA, TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA,
COM O OBJETIVO DE ELABORAR MODELOS DE NEGÓCIOS
NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERADOS PELA SANEPAR

ESTUDOS TÉCNICO E OPERACIONAL
CONTENDA- PR
DISTRITO SEDE
PONTOS DE MONITORAMENTO RIOS URBANOS

Escala: 1:20.000

Data: mar. 2022

ANEXO 6 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Relatório Fotográfico das principais unidades localizadas do SES de **Contenda/PR**.

UNIDADE	ENDEREÇO	LINK MAPS
ETE Contenda	Est. Camunda	https://goo.gl/maps/T3tidhZ6wCx199B16

FOTO 1- Elevatória de esgoto bruto



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 2 - Elevatória de esgoto bruto



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 3 - Elevatória de esgoto bruto



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 4- Elevatória de esgoto bruto



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 5- Elevatória de esgoto bruto

FOTO 6- Elevatória de esgoto bruto



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 7 - Elevatória de esgoto bruto



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 8 - Tanque de Equalização de Auto-Fossa



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 9 - Tanque de Equalização de Auto-Fossa



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 10 - Tratamento Preliminar



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 11 - Tratamento Preliminar



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 12- Tratamento Preliminar



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 13- Tratamento Preliminar



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 14- Caixa de distribuição de fluxo



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 15 - Caixa de distribuição de fluxo



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 16- Caixa de distribuição de fluxo



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 17- Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 18- Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 19 - Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 20- Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 21- Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 22- Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 23 - Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 24- Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 25- Reator Anaeróbio



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 26 - Filtro Biológico Percolador



Fonte: SANEPAR, 2022.



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 27 - Filtro Biológico Percolador



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 28 - Elevatória de Recirculação de Lodo

FOTO 29 - Elevatória de Recirculação de Lodo



Fonte: SANEPAR, 2022.



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 30 - Elevatória de Recirculação de Lodo

FOTO 31 - Decantador



Fonte: SANEPAR, 2022.



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 32 - Decantador

FOTO 33 - Decantador



Fonte: SANEPAR, 2022.



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 34 - Caixa de saída do efluente

FOTO 35- Caixa de saída do efluente



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 36 - Leitos de secagem de lodo



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 37 - Leitos de secagem de lodo



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 38 - Leitos de secagem de lodo



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 39 - Leitos de secagem de espuma



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 40 - Leitos de secagem de lodo



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 41 - Tanque de Produto Químico



Fonte: SANEPAR, 2022.



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 42 - Quadro Elétrico



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 43 - Caixa de saída de efluente



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 44 - Laboratório, Escritório e Vestiário



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 45 - Laboratório, Escritório e Vestiário



Fonte: SANEPAR, 2022.

FOTO 46 - Laboratório, Escritório e Vestiário

FOTO 47 - Laboratório, Escritório e Vestiário



Fonte: SANEPAR, 2022.



Fonte: SANEPAR, 2022.

ANEXO 7 – LISTA PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS

Os Principais equipamentos do SES de **Contenda/PR** são apresentados na sequência.

UNIDADE OPERACIONAL	TIPO	DESCRIÇÃO	DATA AQUISIÇÃO	VIDA ÚTIL (ANOS)	MANUTENÇÃO PREVENTIVA
ETE-01 CONTENDA	CMB SUBMERSÍVEL	CMB SUBMERSÍVEL FLYGT MODELO AINDA NÃO IDENTIFICADO	14/07/2014	6	MENSAL
ETE-01 CONTENDA	CMB SUBMERSÍVEL	CMB SUBMERSÍVEL FLYGT 3085.180 NS. 1248593 3KW 20m³/h 220V	14/07/2014	6	MENSAL
ETE-01 CONTENDA	CMB SUBMERSÍVEL	CMB SUBMERSÍVEL FLYGT 3085.180 NS. 1248594 3KW 20m³/h 220V	14/07/2014	6	MENSAL
ETE-01 CONTENDA	CMB SUBMERSÍVEL	CMB SUBMERSÍVEL FLYGT NP3127.181MT438 NS.1218390 7,5KW 440/220V 13/26A 1735RPM 84M³/H 15,6MCA	14/07/2014	6	MENSAL
ETE-01 CONTENDA	CMB SUBMERSÍVEL	CMB SUBMERSÍVEL FLYGT 3085.180 NS. 1248596 3KW 20m³/h 220V	14/07/2014	6	MENSAL
ETE-01 CONTENDA	CMB SUBMERSÍVEL	CMB SUBMERSIVEL FLYGT 3085.180 NS.1338362 4CV 37,3M3/H x 15,3MCA	14/07/2014	6	MENSAL
ETE-01 CONTENDA	INVERSOR DE FREQUÊNCIA	INVERSOR SCHNEIDER ATV630D11M3 NS 881506563011 11KW-15HP 220-240V 46.8A	14/07/2014	6	MENSAL
ETE-01 CONTENDA	PAINEL ELÉTRICO	QUADRO DE COMANDO QDLF-1	14/07/2014	20	SEMESTRAL
ETE-01 CONTENDA	PAINEL ELÉTRICO	QUADRO DE COMANDO QDLF-1A	14/07/2014	20	SEMESTRAL
ETE-01 CONTENDA	PAINEL ELÉTRICO	QUADRO DE COMANDO QDLF-1B	14/07/2014	20	SEMESTRAL
ETE-01 CONTENDA	PAINEL ELÉTRICO	QUADRO DE COMANDO QDG	14/07/2014	20	SEMESTRAL
ETE-01 CONTENDA	TRANSFORMADOR	TRANSFORMADOR 75KVA, 220/127V	14/07/2014	20	



Charles Correa Schramm
Gerente Executivo