



## **Estudos Especiais**

# **Viabilidade Para Extinção das Redes Mistadas/Cruzadas**



**Cachoeiro  
de Itapemirim**

**Cachoeiro de Itapemirim-ES  
2021**



## REALIZAÇÃO



## EXECUÇÃO



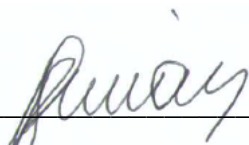
**LAGESA**



Fundação Espírito-santense de Tecnologia  
Fundação de apoio à Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

## APRESENTAÇÃO

O presente documento é parte constitutiva das etapas para a Elaboração do Plano Municipal de Água e Esgoto e do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMAE/PMGIRS) e refere-se aos “Estudos Especiais” propostos para a elaboração dos referidos planos para o município de Cachoeiro de Itapemirim, com ênfase no estudo viabilidade para extinção das redes mistas/cruzadas.



---

Renato Ribeiro Siman

Coordenador Geral do Projeto

Versão	Entrega
00	29/01/2021
01	30/03/2021
02	03/05/2021
03	16/07/2021

## **EQUIPE TÉCNICA**

### **Coordenador Geral**

Renato Ribeiro Siman – Engenheiro Químico – DSc. Hidráulica e Saneamento Básico

### **Gerenciamento do Projeto**

Renato Meira de Sousa Dutra – Engenheiro Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

### **Especialistas**

Carolina Ibelli Bianco – Biotecnologista - DSc. Hidráulica e Saneamento

Carolina Wassem Galvão – Engenheira Ambiental – MSc. Engenharia Ambiental

Diane Mara Varanda Rangel - Farmacêutica e Bioquímica - MSc. Políticas Públicas e Gestão Ambiental

Diogo Costa Buarque – Engenheiro Civil – DSc. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Ednilson Silva Felipe – Economista – DSc. Economia da Indústria e da Tecnologia

João Depoli Barrozo de Souza – Engenheiro Ambiental

Jorge Luiz dos Santos Junior – Economista – DSc. Ciências Sociais

Larisse Suzy Silva de Oliveira – Engenharia Sanitarista e Ambiental – MSc. Engenharia e Desenvolvimento Sustentável

Lorena Gregório Puppim – Oceanógrafa – MSc. Engenharia Ambiental

Lorena Miossi Alves Cabral - Engenheira Ambiental

### **Equipe Adicional**

Roberta Sousa Menequini – Engenheira Ambiental

Suzana das Neves Silva – Estagiária em Engenharia Ambiental

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 - Mapeamento das redes mistas/cruzadas na sede municipal.....	10
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1 - Extensões e vazões das redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos.....	11
Quadro 2-2 – Extensões e vazões das redes mistas com dispositivo de Tomada de Tempo Seco. ....	12
Quadro 2-3 – Extensão de rede do tipo SSA a ser implantada em cada bacia de contribuição, de forma a possibilitar a extinção de redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos .....	13
Quadro 2-4 – Extensão de rede do tipo SSA a ser implantada em cada bacia de contribuição, de forma a possibilitar a extinção de redes mistas com dispositivo de Tomada de Tempo Seco .....	14
Quadro 2-5 – Priorização para extinção de redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos .....	17
Quadro 2-6 – Priorização para extinção de redes mistas com dispositivo de Tomada de Tempo Seco. ....	18
Quadro 2-7 - Projetos para ampliação de rede de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Cachoeiro de Itapemirim. ....	19

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>VIABILIDADE PARA EXTINÇÃO DE REDES MISTAS/CRUZADAS .....</b>	<b>9</b>
2.1	PRIORIZAÇÃO PARA EXTINÇÃO DE REDES MISTAS.....	17
2.2	ANÁLISE DAS AÇÕES DE EXTINÇÃO DE REDES MISTAS .....	18
2.3	PROJETOS PARA EXTINÇÃO DE REDES MISTAS .....	19
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>



## 1 1 INTRODUÇÃO

2 Com a intenção de potencializar a resolução de problemas comuns, qualificar os  
3 resultados e otimizar a aplicação de recursos, a Universidade Federal do Espírito  
4 Santo (UFES), com interveniência da Fundação Espírito-Santense de Tecnologia  
5 (FEST), conduziu a elaboração do Diagnóstico Técnico Participativo relativo à  
6 revisão do Plano Municipal de Água e Esgoto (PMAE) e à elaboração do Plano  
7 Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Cachoeiro de  
8 Itapemirim.

9 A elaboração destes chamados Estudos Especiais se deu em consonância com o  
10 Termo de Referência disponibilizado pelo município (CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM,  
11 2017) e apoiou-se na metodologia proposta pelo Plano de Trabalho devidamente  
12 aprovado pela Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Além de ter  
13 empregado bancos de dados oficiais, trabalhos científicos, estudos de caso e  
14 experiências desenvolvidas no âmbito deste município e de outros, o levantamento  
15 das informações aqui expostas foi feito mediante solicitação direta ao município, à  
16 concessionária de saneamento básico e à população (via reuniões de mobilização  
17 social). Também foram conduzidas visitas de campo para análises expeditas,  
18 registro fotográfico e georreferenciamento de pontos de interesse.

19 Além dos aspectos preconizados nas Políticas Nacionais de Saneamento Básico e  
20 de Resíduos Sólidos (instituídas e regulamentadas respectivamente pelas Leis  
21 Federais n.º 11.445/2007 e 12.305/2010 e pelos Decretos Federais n.º 7.217/2010 e  
22 7.404/2010), também foram abordadas questões de natureza complementar, tais  
23 como: jurídico-legais, administrativas, institucionais, modelos de gestão entre outras,  
24 de modo a estabelecer horizontes para melhoria da gestão e institucionalização da  
25 política de saneamento e seus respectivos instrumentos: sistemas de saneamentos,  
26 conselho de saneamento, órgãos de regulação, gestão e planejamento, fundo de  
27 saneamento, dentre outras.

28 O gerenciamento deste trabalho foi conduzido pelo Laboratório de Gestão do  
29 Saneamento Ambiental da UFES (LAGESA), que por sua vez foi instituído pela  
30 Portaria UFES n.º 1310/2014 com objetivo de desempenhar atividades de apoio à  
31 elaboração de políticas públicas (planos, programas, projetos e ações) relativas ao

1 saneamento ambiental. No âmbito da FEST, esta foi responsável pelas atividades de  
2 apoio de cunho administrativo e financeiro do projeto, como pagamento da equipe,  
3 compra de materiais e demais procedimentos necessários.

4 Com o objetivo de identificar, qualificar e quantificar a realidade do saneamento  
5 básico das áreas urbanas e rurais de Cachoeiro de Itapemirim, a seguir estão  
6 descritos os estudos desenvolvidos para esta etapa do trabalho. Ressalta-se, no  
7 entanto, que o presente relatório é um extrato do documento completo, abrangendo  
8 apenas o estudo de viabilidade para extinção das redes mistas/cruzadas.

## 1 2 VIABILIDADE PARA EXTINÇÃO DE REDES MISTAS/CRUZADAS

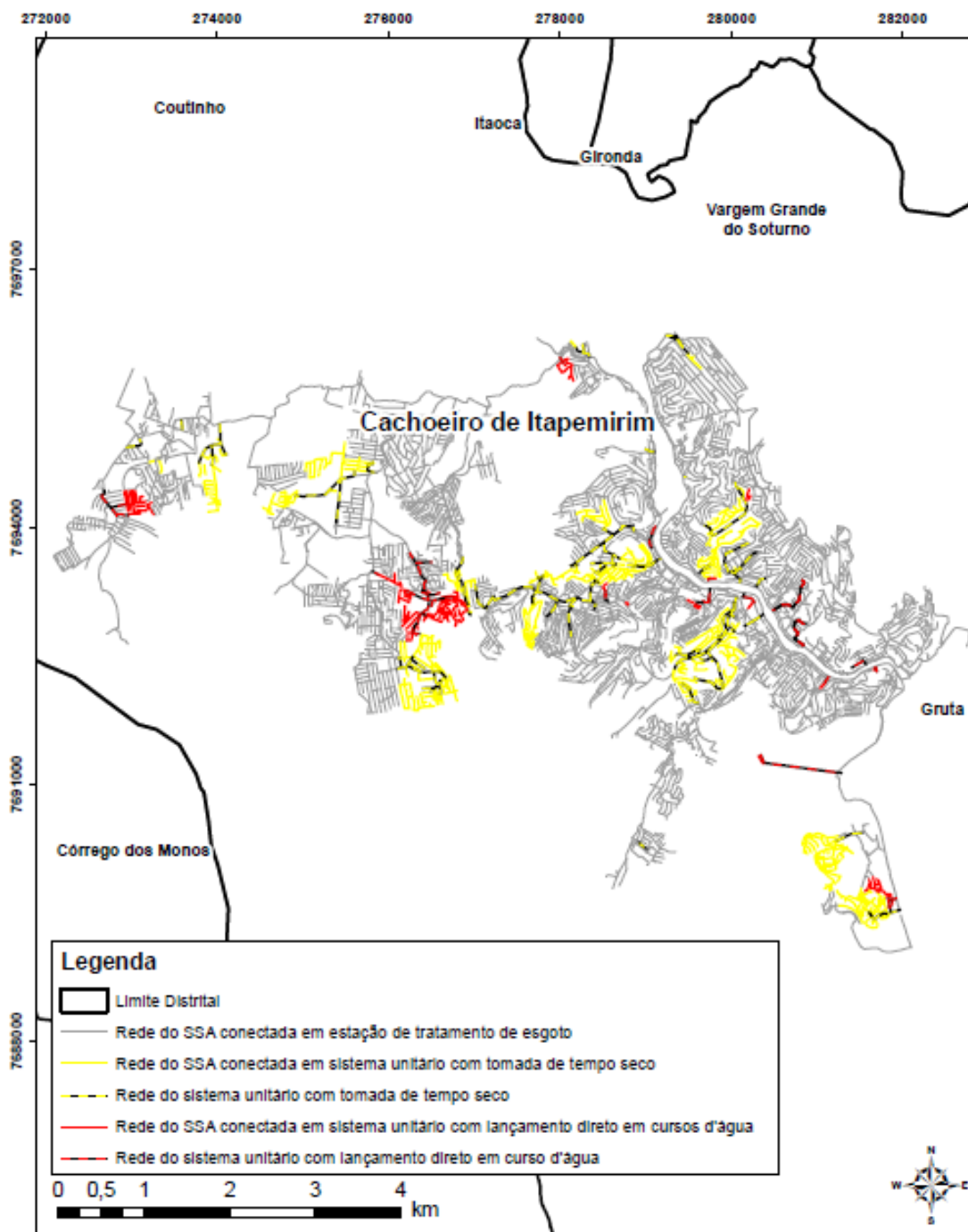
2 As redes mistas (ou cruzadas) são caracterizadas como aquelas em que há uma  
3 interseção entre as redes de drenagem e de esgotamento sanitário. Nestes casos,  
4 os efluentes sanitários gerados se unem às águas pluviais da região, ocasionando  
5 danos que vão desde problemas no funcionamento das estações de tratamento à  
6 poluição de corpos hídricos.

7 Entre janeiro de 2017 e julho de 2020, a AGERSA (Agência Municipal de Regulação  
8 dos Serviços Públicos Delegados de Cachoeiro de Itapemirim), por meio do projeto  
9 TRATAR, classificou mais de 480 km de redes de esgotamento sanitário que  
10 compõem as 14 bacias de esgotamento existentes na Sede de Cachoeiro de  
11 Itapemirim. Foram realizadas ações de fiscalização baseadas no cadastro técnico da  
12 rede coletora de esgoto sanitário disponibilizado pela concessionária, com o objetivo  
13 de identificar os modos de funcionamento das redes quanto à destinação dos  
14 esgotos coletados (AGERSA, 2020).

15 A classificação das redes coletoras foi realizada considerando duas subdivisões,  
16 conforme ilustra a Figura 2-1 adiante:

- 17 1) Trechos de rede do tipo separador absoluto (em vermelho), conectados na  
18 rede de drenagem (em vermelho tracejado), a qual despeja o esgoto  
19 constantemente em corpos d'água do município;
- 20 2) Trechos de rede do tipo separador absoluto (em amarelo), conectados na  
21 rede de drenagem (em amarelo tracejado), a qual é equipada com dispositivo  
22 de Tomada de Tempo Seco (TTS), pelo qual, em períodos sem chuva, o  
23 esgoto é encaminhado para tratamento.

1 Figura 2-1 - Mapeamento das redes mistas/cruzadas na sede municipal.



**Referencial:**  
 Classificação de Redes.....AGERSA  
 Data: 07/04/2021  
 Autor: Carolina Wassem Galvão

**Georeferenciamento:**  
 Coordinate System: SIRGAS 2000 UTM Zone 24S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: SIRGAS 2000

2

3 Fonte: Adaptado de AGERSA (2020).

1 No Quadro 2-1 são apresentadas as informações a respeito das redes mistas que  
 2 encaminham o esgoto sanitário constantemente para rios e córregos do município,  
 3 de acordo com as respectivas bacias de contribuição. Nele também foi exposta uma  
 4 estimativa da vazão de esgoto que, apesar de ser coletada pelo Sistema Separador  
 5 Absoluto (SSA), é drenada para os corpos hídricos. Salienta-se que este foi  
 6 alcançado considerando os dados de população da sede do município (199.263  
 7 habitantes), o consumo *per capita* de água (120,90 L.hab/dia), o coeficiente de  
 8 retorno (80%) e a extensão de cada trecho de rede do SSA.

Quadro 2-1 - Extensões e vazões das redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos.

Bacia de Contribuição	Extensão da Rede Mista (m)	Extensão do SSA (m)	Estimativa da vazão de esgoto coletada pelo SSA (L/s)
Bacia de Esgotamento Coramara / Gilson Carone	2.413,32	5.804,14	4,51
Bacia de Esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira	608,44	1.515,89	1,18
Bacia de Esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira		484,70	0,38
Bacia de Esgotamento União / Monte Belo	1.343,98	1.180,36	0,92
Bacia de Esgotamento Independência / Ferroviários	1.170,43	0	0,00
Bacia de Esgotamento Valão	87,93	758,62	0,59
Bacia de Esgotamento Centro / G. Machado	481,90	360,30	0,28
Bacia de Esgotamento Córrego Santo Antônio	184,89	163,06	0,13
Bacia de Esgotamento Vila Rica	283,79	0	0,00
Bacia de Esgotamento Córrego Cobiça	0,00	215,07	0,17
Bacia de Esgotamento Córrego Amarelo	76,45	96,32	0,07
Bacia de Esgotamento Córrego Basileia	167,93	0	0,00
Bacia de Esgotamento Arariguaba	71,33	40,30	0,03
Bacia de Esgotamento Rubem Braga / Aquidabam	20,79	88,51	0,07
<b>Total na sede municipal</b>	<b>6.911,18</b>	<b>10.707,27</b>	<b>8,33</b>

9 Fonte: AGERSA (2020); Autoria Própria.

10 Analogamente ao anterior, o Quadro 2-2 apresentada as redes mistas que possuem  
 11 dispositivo de Tomada de Tempo Seco e que encaminham o esgoto para rios e  
 12 córregos apenas em períodos de chuva. Nele também são expostas as estimativas  
 13 de vazão de esgoto por bacia de contribuição, calculadas com base nos mesmos  
 14 parâmetros mencionados anteriormente.

1 Quadro 2-2 – Extensões e vazões das redes mistas com dispositivo de Tomada de Tempo Seco.

Bacia de Contribuição	Extensão da Rede Mista (m)	Extensão do SSA (m)	Estimativa da vazão de esgoto coletada pelo SSA (L/s)
Bacia de Esgotamento Coramara / Gilson Carone	4.162,23	13.411,97	10,43
Bacia de Esgotamento Córrego Santo Antônio	4.589,99	8.186,46	6,37
Bacia de Esgotamento União / Monte Belo	785,29	9.685,18	7,53
Bacia de Esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira	1.380,20	2.605,00	2,03
Bacia de Esgotamento Centro / G. Machado	4.245,30	5.860,34	4,56
Bacia de Esgotamento Rubem Braga / Aquidabam	1.944,09	5.515,32	4,29
Bacia de Esgotamento Vila Rica	1.790,37	1.717,42	1,34
Bacia de Esgotamento Córrego Amarelo	469,92	1.131,25	0,88
Bacia de Esgotamento Independência / Ferroviários	1.402,20	64,26	0,05
Bacia de Esgotamento Valão	333,67	90,03	0,07
<b>Total na Sede Municipal</b>	<b>21.103,26</b>	<b>48.267,23</b>	<b>37,54</b>

2 Fonte: AGERSA (2020); Autoria Própria.

3 Contabilizadas as extensões e suas contribuições, foi analisado o mapeamento das  
 4 redes de cada bacia para que suas particularidades e possíveis soluções para  
 5 extinção fossem identificadas. Desse modo, nos quadros adiante são apresentadas  
 6 as extensões de rede do Sistema Separador Absoluto que devem ser implantadas  
 7 para que seja possível a eliminação das ligações clandestinas na rede de drenagem  
 8 que fazem lançamentos em rios e córregos (Quadro 2-3) e aquelas que contam com  
 9 dispositivo de Tomada de Tempo Seco (Quadro 2-3).

10 Salienta-se que estimativa destas extensões considerou a necessidade de rede do  
 11 SSA no arruamento, de forma que as ligações prediais possam ser removidas da  
 12 rede de drenagem e conectadas à de esgoto. Em alguns casos, o comprimento  
 13 necessário de ampliação é nulo devido ao fato de já existir rede do SSA em todo o  
 14 arruamento no entorno da rede mista. Além disso, é importante que a entidade  
 15 reguladora ou o titular dos serviços públicos de saneamento básico estabeleça um  
 16 prazo não superior a 1 (um) ano para que os usuários conectem suas edificações à  
 17 rede de esgotos, onde disponível, sob pena de o prestador do serviço realizar a  
 18 conexão mediante cobrança do usuário, conforme estabelece a Lei n.º 14.026/2020  
 19 (BRASIL, 2020).

Quadro 2-3 – Extensão de rede do tipo SSA a ser implantada em cada bacia de contribuição, de forma a possibilitar a extinção de redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos

Bacia de Contribuição	Extensão de rede a ampliar (m)	Constatações
Bacia de Esgotamento Coramara / Gilson Carone	1.112	Necessidade de ampliação de redes do SSA nas avenidas: Jones dos Santos Neves, Domingos Alciodadalto e nas ruas Wolmar Busato, Paulo Afonso, Paulina Simonato e Sebastião Simonato. Além disso, verificou-se a necessidade de instalação de um sistema de bombeamento na rua Agostinho Linhares para a rede do SSA já existente em cota superior.
Bacia de Esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira	145	Necessidade de ampliação pequenos trechos de redes de redes do SSA na Rodovia Ricardo Barbieri, e nas ruas Apóstolo Judas e Apóstolo Simão, além da necessidade da inversão do fluxo em um trecho de cerca de 73 metros entre as ruas Apóstolo Simão e Apóstolo Bartolomeu.
Bacia de Esgotamento União / Monte Belo	1.034	Necessidade de implantação de rede do SSA iniciando na Rua Nildo Ultramar, passando pela vegetação, até conectar com a rede do SSA disponível na Avenida Vereador Ludário Fonseca. Além disso, é possível realizar a ampliação de rede do SSA nas ruas Francisco Chagas de Souza e Laerte de Paula, passando pela vegetação até a rede do SSA já disponível na margem do rio.
Bacia de Esgotamento Independência / Ferroviários	0	Não foi identificada necessidade de ampliação de redes do SSA, visto que já há rede SSA disponível em todo o arruamento ao redor da rede mista. Nestes casos recomenda-se que sejam eliminadas as ligações clandestinas na rede de drenagem e que estas sejam refeitas na rede do SSA disponível no arruamento. Na bacia de esgotamento Córrego Amarelo, destaca-se a existência de um trecho de rede do SSA de cerca de 96 metros, o qual direciona o esgoto para a rede de drenagem. No entanto, esse trecho está localizado por baixo das residências existentes na quadra, de forma que se recomenda o isolamento desse trecho de rede para que as residências façam suas ligações na rede do SSA já existente no arruamento.
Bacia de Esgotamento Córrego Amarelo	0	
Bacia de Esgotamento Córrego Basileia	0	
Bacia de Esgotamento Valão	107	Necessidade de inversão de fluxo de trecho de rede do SSA de cerca de 42 metros e ampliação da rede do SSA até a rede disponível na Rua João Dias Carneiro na Avenida Mauro Miranda Madureira que drena para a rede de drenagem e consequente implantação de rede do SSA na referida Avenida.
Bacia de Esgotamento Centro / G. Machado	268	Necessidade de uma avaliação de campo para verificar a possibilidade de passagem do SSA ao lado da rede de drenagem entre as ruas José Batista e Reinaldo Machado ou a possibilidade de instalação de um sistema de bombeamento para a rede do SSA já existente em cota superior. Além disso, foi identificada necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas Siqueira Lima e 25 de Março.
Bacia de Esgotamento Córrego Santo Antônio	50	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas Estevão Cardoso de Amorim e Angelo Meneccuci

Quadro 2-3 – Extensão de rede do tipo SSA a ser implantada em cada bacia de contribuição, de forma a possibilitar a extinção de redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos

<b>Bacia de Contribuição</b>	<b>Extensão de rede a ampliar (m)</b>	<b>Constatações</b>
Bacia de Esgotamento Vila Rica	58	Necessidade de ampliação de rede do SSA na Avenida Beira Rio.
Bacia de Esgotamento Córrego Cobiça	38	Necessidade de ampliação de rede do SSA passando pelo meio da quadra entre as ruas Romano Contarini e Abelardo Machado.
Bacia de Esgotamento Arariguaba	63	Necessidade de ampliação de rede do SSA na BC Tiradentes até a rede do SSA já existente, seguindo o mesmo trajeto da rede de drenagem. Nesse caso, recomenda-se que seja realizada uma avaliação de campo para verificar a viabilidade da construção do trecho do SSA ao lado da rede de drenagem.
Bacia de Esgotamento Rubem Braga / Aquidabam	47	Necessidade de ampliação de rede do SSA na Avenida Samuel Levy.
<b>Total na sede municipal</b>	<b>2.922</b>	-

Fonte: Autoria Própria.

Quadro 2-4 – Extensão de rede do tipo SSA a ser implantada em cada bacia de contribuição, de forma a possibilitar a extinção de redes mistas com dispositivo de Tomada de Tempo Seco

<b>Bacia de Contribuição</b>	<b>Extensão de rede a ampliar (m)</b>	<b>Constatações</b>
Bacia de Esgotamento Coramara / Gilson Carone	3.064	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas: Rogério Pereira Lopes, Valério Chrisóstomo Vargas, Carlos Marão, Alcebiades José Sobreira, João de Souza Vieira Filho, Demétrio Ultramar, Ruth Almeida Vieira, Rodrigues Soares, Rua Gil Moreira, Clemente Sartório, Rua Professora Ana Graça de Freitas, Deputado Raymundo Araújo de Andrade, José Barbosa, Eriotildes Albino Damasceno e Antônio Vasques. Além das avenidas: Raul Nassar, Linha Vermelha José Feliz Cheim, Jones dos Santos Neves e Domingos Alcinodadalto. Além disso, recomenda-se que sejam removidos os trechos de rede do SSA, que direcionam o esgoto para a rede de drenagem, localizados na Rua Rogério Pereira Lopes e na Rua Carlos Marão.



Quadro 2-3 – Extensão de rede do tipo SSA a ser implantada em cada bacia de contribuição, de forma a possibilitar a extinção de redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos

Bacia de Contribuição	Extensão de rede a ampliar (m)	Constatações
Bacia de Esgotamento Coramara / Gilson Carone	3.064	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas: Rogério Pereira Lopes, Valério Chrisóstomo Vargas, Carlos Marão, Alcebiades José Sobreira, João de Souza Vieira Filho, Demétrio Ultramar, Ruth Almeida Vieira, Rodrigues Soares, Rua Gil Moreira, Clemente Sartório, Rua Professora Ana Graça de Freitas, Deputado Raymundo Araújo de Andrade, José Barbosa, Eriotildes Albino Damasceno e Antônio Vasques. Além das avenidas: Raul Nassar, Linha Vermelha José Feliz Cheim, Jones dos Santos Neves e Domingos Alcinodadalto. Além disso, recomenda-se que sejam removidos os trechos de rede do SSA, que direcionam o esgoto para a rede de drenagem, localizados na Rua Rogério Pereira Lopes e na Rua Carlos Marão.
Bacia de Esgotamento Córrego Santo Antônio	2.006	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas: Luiza Barbuti, Julio Romanelli, Castorina Passoni, José Dias Lobato, Luiz Tassinari, Francisco de Almeida Ramos, Rubens Rangel, Lourival Salles, Dr Brício Mesquita, Mathias de Souza, Antônio Vieira, Marechal Mascarenhas de Moraes. Além das avenidas: Jones dos Santos Neves e Linha Vermelha José Felix Cheim.
Bacia de Esgotamento União / Monte Belo	330	Necessidade de ampliação de rede do SSA da rua Olinto Baptista de Souza até a rua Francisco Chagas de Souza e nas ruas Enero Gomes e Julio Cesar Santos para que a vazão que é direcionada para a rede de drenagem, seja encaminhada para tratamento.
Bacia de Esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira	1.938	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas: Cezira D'Agustinho Helena Debona, Joana Carlete Fiório, Fioravante Cypriano, Ricardo Corrêa Chaves, Rua Projetada 1 e na avenida Francisco Mardegan. Além disso, observa-se a existência de trechos de rede do SSA, que direcionam o esgoto para a rede de drenagem, e que estão localizados por baixo de edificações existentes na quadra. Nesse caso, recomenda-se que seja feito o isolamento desses trechos de rede e que as edificações sejam redirecionadas para a rede do SSA do arruamento.
Bacia de Esgotamento Centro / G. Machado	2.629	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas: Anphilo Braga, Resk Salim Carone, Albano Custódio, Estrela do Norte, Lauro Viana e José Paes Barreto, nas avenidas: Francisco Lacerda Aguiar, Governador Cristiano Dias Lopes e Antônio Penedo e na Praça Gilberto Machado.

Quadro 2-3 – Extensão de rede do tipo SSA a ser implantada em cada bacia de contribuição, de forma a possibilitar a extinção de redes mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos

<b>Bacia de Contribuição</b>	<b>Extensão de rede a ampliar (m)</b>	<b>Constatações</b>
Bacia de Esgotamento Rubem Braga / Aquidabam	1.046	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas Luiz XVI e Bolívar de Abreu e na Avenida José Rocha Machado. Além disso, observou-se a necessidade de instalação de um sistema de bombeamento na Rua Guarajás e na Rua Luiz XVI para a rede do SSA já existente em cota superior.
Bacia de Esgotamento Vila Rica	280	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas: João Mucelini e João Cipriano e na Avenida Nossa Senhora da Conceição.
Bacia de Esgotamento Córrego Amarelo	191	Recomenda-se que seja feita uma avaliação de campo para ampliação de rede do SSA entre as ruas: Palmiro Lira, Neuda Restouo Agostinho e Guaçui, ou a instalação de um sistema de bombeamento, devido à topografia do terreno dificultar o escoamento do esgoto pelo arruamento.
Bacia de Esgotamento Independência / Ferroviários	0	Não foi identificada necessidade de ampliação de redes do SSA, visto que há rede disponível em todo o arruamento ao redor da rede mista. Deste modo, nestes casos recomenda-se que sejam eliminadas as ligações clandestinas na rede de drenagem e que estas sejam refeitas na rede do SSA disponível no arruamento.
Bacia de Esgotamento Valão	250	Necessidade de ampliação de rede do SSA nas ruas Sebastião Amaral e Eduardo Gomes de Almeida.
<b>Total na sede municipal</b>	<b>11.734</b>	-

1 Fonte: Aatoria Própria.

## 1 2.1 PRIORIZAÇÃO PARA EXTINÇÃO DE REDES MISTAS

2 A priorização para extinção de redes mistas foi definida de acordo com a relação  
3 entre investimento a ser realizado e o volume potencial de esgoto que seria  
4 encaminhado por dia para a estação de tratamento, caso o trecho do SSA que drena  
5 para a rede de drenagem fosse direcionado à estação. O investimento foi definido  
6 como o custo de ampliação, considerando o custo unitário médio de rede coletora  
7 implantada segundo a BRK Ambiental de R\$ 342,00 por metro de rede. Já o volume  
8 de esgoto foi definido como a contribuição diária de cada trecho.

9 Diante disto, adiante são apresentadas as prioridades para extinção das redes  
10 mistas que despejam o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos (Quadro  
11 2-5) e das redes com dispositivo de Tomada de Tempo Seco (Quadro 2-5).

12 Quadro 2-5 – Priorização para extinção de redes mistas que despejam o esgoto sanitário  
13 constantemente em rios e córregos

Ordem de prioridade	Identificação	Contribuição do trecho do SSA (m³/dia)	Custo de ampliação (R\$)	Custo/ Volume captado (R\$/m³)
1º	Bacia de Esgotamento Córrego Amarelo	6,5	0,0	0,0
2º	Bacia de Esgotamento Independência / Ferroviários	0,0	0,0	0,0
3º	Bacia de Esgotamento Córrego Basileia	0,0	0,0	0,0
4º	Bacia de Esgotamento Vila Rica	0,0	19.836,0	-
5º	Bacia de Esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira	101,9	49.590,0	486,8
6º	Bacia de Esgotamento Valão	51,0	36.594,0	717,8
7º	Bacia de Esgotamento Córrego Cobiça	14,5	12.996,0	899,1
8º	Bacia de Esgotamento Coramara / Gilson Carone	390,1	380.304,0	975,0
9º	Bacia de Esgotamento Córrego Santo Antônio	11,0	17.100,0	1.560,4
10º	Bacia de Esgotamento Rubem Braga / Aquidabam	5,9	16.074,0	2.702,3
11º	Bacia de Esgotamento Centro / G. Machado	24,2	96.786,0	3.997,1
12º	Bacia de Esgotamento Arariguaba	2,7	21.546,0	7.955,3
13º	Bacia de Esgotamento União / Monte Belo	79,3	636.120,0	8.019,0
<b>Sede municipal</b>		<b>687,1</b>	<b>1.286.946,0</b>	<b>1.873,0</b>

14 Fonte: Autoria Própria.

15 Com a análise do mapeamento das redes mistas, foi possível identificar que as  
16 bacias de esgotamento Independência / Ferroviários e Córrego Basileia não  
17 recebem vazão proveniente do SSA. Além disso, não é necessário incremento de  
18 rede de esgoto para atendimento desta região. Dessa forma, os esforços para  
19 extinção destes trechos de rede mista envolvem a adequação das ligações na rede  
20 de esgoto já disponível no arruamento.

1 Além destas, a bacia do Córrego Amarelo também deverá passar por adequação  
2 das ligações na rede de esgoto disponível. É importante que o trecho de rede do  
3 SSA que está localizado por baixo das residências seja isolado.

4 Quadro 2-6 – Priorização para extinção de redes mistas com dispositivo de Tomada de Tempo Seco.

Ordem de prioridade	Identificação	Contribuição do trecho do SSA (m³/dia)	Custo de ampliação (R\$)	Custo/ Volume captado (R\$/m³)
1º	Bacia de Esgotamento Independência/ Ferroviários	4,32	0,0	0,0
2º	Bacia de Esgotamento União / Monte Belo	650,90	112.860,0	173,4
3º	Bacia de Esgotamento Vila Rica	115,42	95.760,0	829,7
4º	Bacia de Esgotamento Córrego Amarelo	76,03	65.322,0	859,2
5º	Bacia de Esgotamento Rubem Braga / Aquidabam	370,66	357.732,0	965,1
6º	Bacia de Esgotamento Córrego Santo Antônio	550,17	686.052,0	1.160,6
7º	Bacia de Esgotamento Coramara / Gilson Carone	901,36	1.047.888,0	1.162,6
8º	Bacia de Esgotamento Centro / G. Machado	393,85	899.118,0	2.282,9
9º	Bacia de Esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira	175,07	662.796,0	3.785,9
10º	Bacia de Esgotamento Valão	6,05	85.500,0	14.131,1
<b>Sede municipal</b>		<b>3.243,8</b>	<b>4.013.028,0</b>	<b>1.237,1</b>

5 Fonte: Autoria Própria

6 Com a análise do mapeamento destas redes, foi possível identificar que na bacia  
7 Independência / Ferroviários não é necessário incremento de rede de esgoto para  
8 atendimento da região em que está localizada. Assim sendo, os esforços para  
9 extinção destes trechos de rede mista envolvem a adequação das ligações na rede  
10 de esgoto disponível no arruamento.

## 11 2.2 ANÁLISE DAS AÇÕES DE EXTINÇÃO DE REDES MISTAS

12 O diagnóstico das redes coletoras do município possibilitou que a Agersa realizasse  
13 juntamente com a BRK Ambiental o planejamento de melhorias necessárias ao  
14 sistema de esgotamento, tendo como principal objetivo a eliminação dos  
15 lançamentos diretos de esgoto nos corpos d'água do município. Deste modo, a  
16 construção de cerca de 22.000 metros de novas redes, entre 2017 e o segundo  
17 trimestre de 2020, possibilitou a conexão de mais 59.500 m de rede do SSA já  
18 existente à estação de tratamento de esgoto (AGERSA, 2020).

19 A atualização dos dados realizada em novembro de 2020 apontou que cerca de  
20 390.261,22 metros de rede do SSA estão conectados à estação de tratamento de  
21 esgoto Coronel Borges. Ainda, cerca de 10.707,27 m de rede do SSA drena o

1 esgoto sanitário constantemente para córregos por meio de 6.911,18 m da rede de  
2 drenagem. Também foram contabilizados 48.267,23 m de rede do SSA ligados a  
3 21.103,26 metros de rede de drenagem equipada com dispositivo de tomada de  
4 tempo seco.

5 Observa-se que, somadas as extensões de rede do SSA que drenam o esgoto  
6 constantemente para córregos e aquelas equipadas com TTS, restam cerca de  
7 59.000 m de rede do SSA para serem conectados de forma definitiva à estação de  
8 tratamento – extensão semelhante àquelas já conectadas. Contudo, pela estimativa  
9 de extensão de redes a ampliar, a ampliação da rede do SSA em cerca de 15.000  
10 metros, extensão menor que a executada entre 2017 e o segundo semestre de  
11 2020, pode solucionar o problema de lançamentos de esgoto na rede de drenagem  
12 mapeada.

13 É importante destacar que, na execução dos projetos de extinção de redes mistas,  
14 devem ser observados os trechos de rede do SSA que por ventura estejam  
15 localizados por baixo de residências. Nestes casos, recomenda-se o isolamento  
16 desses trechos e que as ligações sejam feitas nas redes de esgotamento  
17 disponíveis no arruamento.

### 18 2.3 PROJETOS PARA EXTINÇÃO DE REDES MISTAS

19 Em dezembro de 2020, a concessionária dos serviços de abastecimento de água e  
20 esgotamento sanitário disponibilizou seus projetos para ampliação da rede de coleta  
21 de esgoto da sede de Cachoeiro de Itapemirim. Por abrangerem áreas em que é  
22 observada a existência de redes mistas, sua execução em 2021 contribuirá com a  
23 eliminação de uma parcela dos lançamentos de esgoto nas redes de drenagem.

24 Diante disto, no Quadro 2-7 são apresentadas as extensões de rede que serão  
25 construídas com base em cada projeto.

Quadro 2-7 - Projetos para ampliação de rede de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Cachoeiro de Itapemirim.

<b>Projeto de ampliação da rede de coleta de esgoto</b>	<b>Comprimento de rede a ser construída (m)</b>
Parque de Exposições Carlos Caiado Barbosa – Bairro Aeroporto	496,0
Monte Belo / Álvaro Tavares	485,0
Rua Francisco Chagas de Souza – Travessia posto União – Álvaro Tavares	336,9

Quadro 2-7 - Projetos para ampliação de rede de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Cachoeiro de Itapemirim.

<b>Projeto de ampliação da rede de coleta de esgoto</b>	<b>Comprimento de rede a ser construída (m)</b>
Avenida Francisco Lacerda de Aguiar, Gilberto Machado	2.108,0
Centro, Recanto e Gilberto Machado	5.064,0
Coramara e Gilson Carone - Área 1: Curso Superior do Córrego Coramara Boa Esperança, J. Itapemirim, Monte Cristo, São Lucas	3.554,2
Coramara e Gilson Carone - Área 2: Curso Médio e Superior do Córrego A. Simonato A. Simonato, A. M. Cristo, Jd. América, Jd. Itapemirim, IBC	3.874,9
Coramara e Gilson Carone - Área 3: Curso Médio do Córrego Coramara Luiz T. Fonseca, Waldir F. Amorim	2.062,3
Coramara e Gilson Carone - Área 4: Baixo Curso do Córrego Coramara e Valão Central Parque, Coramara, Luiz T. Fonseca	1.761,20
Córrego Santo Antônio – Avenida Jones dos Santos Neves e Região	2.535,0
Alto Novo Parque / Abelardo F. Machado	1.216,0
Rubem Braga / Fé e Raça / Novo Parque	248,0
Aquidaban / Abelardo F. Machado	459,0
Córrego São Lucas	750,0

1 Fonte: Adaptado de BRK Ambiental (2020).

2 Os projetos descritos no Quadro 2-7 possibilitarão a extinção de parte da rede mista  
3 conectada à Tomada de Tempo Seco da bacia de esgotamento Aeroporto / Rui  
4 Pinto Bandeira, da bacia de esgotamento União / Monte Belo, da bacia de  
5 esgotamento Centro / Gilberto Machado, da bacia de esgotamento Coramara /  
6 Gilson Carone, da bacia de esgotamento Córrego Santo Antônio e da bacia de  
7 esgotamento Rubem Braga / Aquidabam.

8 Além disso, eles possibilitarão a eliminação de uma parcela da rede mista que  
9 despeja o esgoto sanitário constantemente em rios e córregos da bacia de  
10 esgotamento União / Monte Belo, da bacia de esgotamento Centro / Gilberto  
11 Machado e da bacia de esgotamento Coramara / Gilson Carone. Destaca-se a  
12 importância da execução dos projetos relacionados à bacia de esgotamento  
13 Coramara / Gilson Carone, visto que, nesta bacia são observados os maiores  
14 comprimentos de rede do SSA conectados à rede de drenagem com despejo  
15 constante em rios e córregos da região.

16 Na bacia de esgotamento Aeroporto / Rui Pinto Bandeira não foi observada a  
17 existência de projeto para ampliação da rede do SSA onde há lançamento de esgoto  
18 constante em rios e córregos, apenas para a região onde a rede de drenagem é  
19 conectada em TTS. Contudo, de acordo com informações enviadas pela AGERSA  
20 em março de 2021, estes trechos já possuem projeto, porém ainda não foram

1 inseridos no cronograma de obras da concessionária. Conforme este estudo  
2 mostrou, a ampliação da rede do SSA na região em questão não requer a  
3 construção de grandes comprimentos de rede e resultará em cerca de 2.000 metros  
4 de rede já existente do SSA conectados à estação de tratamento de esgotos,  
5 conforme descrito no Quadro 2-1.

## 1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 2 AGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS  
3 DELEGADOS DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (AGERSA). **Programa de**  
4 **Fiscalização das Redes Coletoras da Sede Municipal – Programa Tratar,**  
5 **Resultados 2017 – 2020.** Cachoeiro de Itapemirim: Julho de 2020.
- 6 BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais**  
7 **para o saneamento básico.** Brasília, 2007.
- 8 BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445,**  
9 **de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o**  
10 **saneamento básico, e dá outras providências.** Brasília, 2010.
- 11 BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de**  
12 **Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras**  
13 **providências.** Publicado no DOU de 3.8.2010. Brasília, 2010.
- 14 BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº**  
15 **12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos**  
16 **Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos**  
17 **e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa,**  
18 **e dá outras providências.** Brasília, 2010.
- 19 BRK Ambiental. **Informações sobre os sistemas de abastecimento de água e**  
20 **esgotamento sanitário.** 2020.
- 21 CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. **Termo de Referência para Elaboração do Plano**  
22 **Municipal de Gestão Integrada Resíduos Sólidos e Revisão do Plano Municipal**  
23 **de Água e Esgoto – PMAE.** Cachoeiro de Itapemirim: 2017.
- 24 UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Portaria nº 1310, de 09 de junho  
25 de 2014. **Institui o Laboratório de Gestão do Saneamento Ambiental (LAGESA).**  
26 Vitória, 2014.