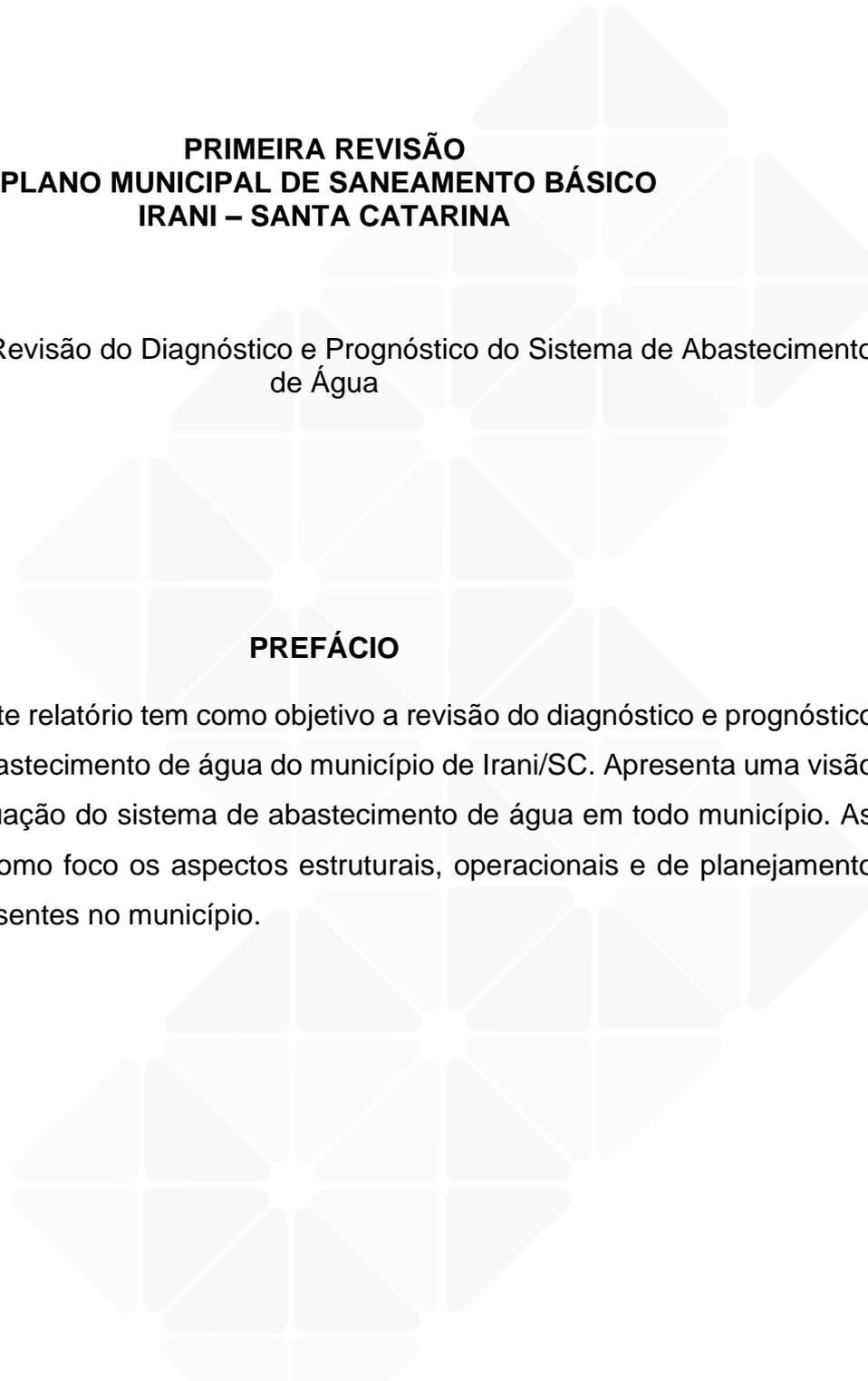


# PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão  
Irani | SC

## Produto 02

Revisão do Diagnóstico e Prognóstico  
do Sistema de Abastecimento de Água  
Potável



**PRIMEIRA REVISÃO  
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
IRANI – SANTA CATARINA**

PRODUTO 02 - Revisão do Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água

**PREFÁCIO**

O presente relatório tem como objetivo a revisão do diagnóstico e prognóstico do sistema de abastecimento de água do município de Irani/SC. Apresenta uma visão atualizada da situação do sistema de abastecimento de água em todo município. As avaliações têm como foco os aspectos estruturais, operacionais e de planejamento dos sistemas presentes no município.

Irani – Santa Catarina

Maio 2021



**ELABORADO PARA:****Município de Irani**

CNPJ nº 82.939.455/0001-31  
Rua Eilírio de Gregori, 207 – Centro  
CEP 89680-000– Irani- SC

**ELABORADO POR:****Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA**

CNPJ nº 12.075.748/0001-32  
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305 – Bairro Canto  
CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

**EQUIPE TÉCNICA**

**Guilherme Müller**  
Biólogo  
CRBio03 053021/03-D

**Raquel Gomes de Almeida**  
Engenheira Ambiental  
CREA-SC 118868-3

**Mauricio Perazzoli**  
Engenheiro Ambiental  
CREA-SC 98322-7

**Raphaela Menezes**  
Geóloga  
CREA-SC 138824-3

**Luiz Gustavo Pavelski**  
Engenheiro Florestal  
CREA-SC 104797-2

**Maurício de Jesus**  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
CREA-SC 147737-1

**Luís Felipe Braga Kronbauer**

Advogado  
OAB-SC 46772

**APOIO OPERACIONAL**

**Celso Afonso Palhares Madrid  
Filho**  
Geoprocessamento e cartografia

**Ivanna Franck Koschier**  
Estagiária em Engenharia Ambiental  
e Sanitária

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Localização dos poços tubulares- SIAGAS 2020 - IRANI. ....	15
Figura 2: Localização dos poços tubulares e seus usos na área urbana de Irani/SC. .....	16
Figura 3: Delimitação de Sub-bacia – C1 - Afluente do Rio do Engano. ....	18
Figura 4: Delimitação de Sub-bacia - C2 - Rio do Engano. ....	18
Figura 5: Localização das unidades do SAA Urbano. ....	20
Figura 6: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água Urbano.....	21
Figura 7: Captação de água subterrânea – Poço 01.....	22
Figura 8: Medidor de Vazão Tipo Woltmann - Qn 50m <sup>3</sup> /h – instalado na saída do Poço 01. ....	22
Figura 9: Estrutura de proteção do painel de comando – Poço 01.....	23
Figura 10: Área do Poço 02.....	24
Figura 11: Cavalete – Poço 02. ....	24
Figura 12: Painel de comando – Poço 02. ....	25
Figura 13: Área do Poço 03.....	26
Figura 14: Medidor de Vazão Tipo Woltmann - Qn 40m <sup>3</sup> /h – instalado na saída do Poço 03. ....	26
Figura 15: Tubulação de saída com manômetro e macromedidor – P03.....	27
Figura 16: Área do Poço 04.....	27
Figura 17: Cavalete – Poço 04.....	28
Figura 18: Medidor de Vazão Tipo Woltmann - Qn 40m <sup>3</sup> /h – instalado na saída do Poço 04. ....	28
Figura 19: Unidade de tratamento simplificado - ETA 01 .....	29
Figura 20: ETA 01 – Tinas de preparo das soluções de cloro e flúor.....	29
Figura 21: ETA 01 – Acesso as tinas por escada tipo marinheiro sem gaiola de proteção. ....	30
Figura 22: Calha vertedora na ETA 01 – Local de dosagem dos produtos químicos	31
Figura 23: Dosagem de produtos químicos através de boias mecânicas .....	31
Figura 24: Equipamentos utilizados para realização das análises diárias.....	32
Figura 25: Unidade de tratamento simplificado - ETA 02. ....	33

Figura 26: Bomba dosadora para dosagens dos produtos químicos – ETA 02.....	33
Figura 27: Centros de reservação R1 – bairro Centro.....	34
Figura 28: Macromedidor eletromagnético na tubulação entre a ERAT1 e o R1. ....	35
Figura 29: Novo reservatório R2b (em frente) e reservatório R2a desativados (aos fundos). ....	35
Figura 30: Macromedidor eletromagnético na tubulação de saída do R2b. ....	36
Figura 31: Reservatório R3 – bairro Santo Antônio/COHAB. ....	37
Figura 32: Macromedidor tipo Woltmann Qn 10 m <sup>3</sup> /h – R3.....	37
Figura 33: Reservatório R4 – Loteamento Pereira – PRFV 2 x 20 m <sup>3</sup> .....	38
Figura 34: Macromedidor tipo Woltmann Qn 40 m <sup>3</sup> /h – R4. ....	38
Figura 35: ERAT 01 – 2 conjuntos motobomba de 6 cv. ....	39
Figura 36: ERAT 02 – 1 conjunto motobomba de 12,5 cv e 1 conjunto motobomba de 10 cv.....	40
Figura 37: ERAT 03 – 2,0 cv .....	40
Figura 38: Booster 01 – 7,5 cv .....	41
Figura 39: Booster 02 – 2 cv / 2cv.....	41

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Localização poços de abastecimento urbano - CASAN. ....	13
Tabela 2: Vazões outorgadas dos poços de abastecimento público de Irani. ....	14
Tabela 3: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Urbano.....	19
Tabela 4: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento.....	34
Tabela 5: Relação das Unidades de Recalque do Sistema Urbano de Abastecimento .....	39
Tabela 6: Porcentagem de Economias x Faixas de Consumo .....	42
Tabela 7: Consumo anual por categoria. ....	42
Tabela 8: Idade dos hidrômetros instalados no SAA Irani – ano de referência: 2020. ....	43
Tabela 9: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Urbano - Mananciais Subterrâneos (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017).....	44
Tabela 10: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano – Saída do tratamento ETA 01 – janeiro a dezembro/2019. ....	47
Tabela 11: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano – Saída do tratamento ETA 02 – janeiro a dezembro/2019. ....	48
Tabela 12: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano – Distribuição – janeiro a dezembro/2019.....	49
Tabela 13: Política Tarifária.....	51
Tabela 14: Despesas 2018 e 2019.....	52
Tabela 15: Despesas e receitas nos anos de 2018 e 2019.....	52
Tabela 16: Dados operacionais no SAA Urbano em 2018 e 2019. ....	52
Tabela 17: Sistemas alternativos de abastecimento de água em 2016 - Vigilância Sanitária. ....	55
Tabela 18: Estimativa da população a ser atendida pelo SAA urbano.....	60
Tabela 19: Projeção de Demandas. ....	61
Tabela 20: Projeção de ligações e economias no SAA Urbano. ....	62
Tabela 21: Evolução da extensão de rede de distribuição - SAA Urbano. ....	63
Tabela 22: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Urbano. ....	64

Tabela 23: Estimativa da população a ser atendida pelos sistemas alternativos e do volume efetivo demanda. ....65



## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. LEGISLAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
2.1. ÂMBITO FEDERAL.....	10
2.2. ÂMBITO ESTADUAL .....	11
2.3. ÂMBITO MUNICIPAL.....	12
<b>3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>13</b>
3.1. MANANCIAS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA .....	13
<b>3.1.1. Mananciais subterrâneos .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2. Mananciais superficiais .....</b>	<b>16</b>
3.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA URBANO .....	19
<b>3.2.1. Infraestrutura.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.2. Economia e micromedição.....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.3. Índice de atendimento .....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.4. Qualidade.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2.5. Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.6. Política Tarifária e Regulação .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.7. Receitas Despesas e Resultados.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.8. Diagnóstico das Demandas Atuais.....</b>	<b>52</b>
3.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL .....	55
<b>4. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS .....</b>	<b>57</b>
<b>5. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO.....</b>	<b>60</b>
5.1. PROGNÓSTICO DE DEMANDAS.....	60
<b>5.1.1. SAA urbano .....</b>	<b>60</b>
<b>5.1.2. Sistemas alternativos rurais .....</b>	<b>64</b>

<b>5.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA</b> .....	<b>65</b>
<b>5.2.1. SAA urbano</b> .....	<b>65</b>
<b>5.2.2. Sistemas alternativos rurais</b> .....	<b>68</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>69</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>71</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>72</b>



## 1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório traz a revisão do Diagnóstico e do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água (Produto 02), parte integrante da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Irani, desenvolvido conforme Proposta nº 132/2020 firmada entre o Município de Irani e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Este relatório contém: a descrição e avaliação do sistema operado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) e a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011. Após a avaliação do sistema, é proposto um planejamento para a solução dos atuais problemas vivenciados no município, bem como a adequação às boas práticas de operação.

## 2. LEGISLAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Irani foi elaborado no ano de 2011. Na sequência são apresentados os principais dispositivos legais que regulamentam os serviços de abastecimento de água potável no município.

### 2.1. ÂMBITO FEDERAL

**- Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974.**

Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento.

**- Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.**

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

**- Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.**

Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

**- Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.**

Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrôpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529,

de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

**- Decreto Federal nº 76.872, de 22 de dezembro de 1975.**

Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento.

**- Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005.**

Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

**- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010.**

Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

**- Portaria de Consolidação MS/GM nº05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XX)**

Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano e seu padrão de potabilidade.

**- Portaria de Consolidação MS/GM nº05, de 28 de setembro de 2017 (ANEXO XXI)**

Normas e Padrões sobre Fluoretação da Água dos Sistemas Públicos de Abastecimento, Destinada ao Consumo Humano.

**- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.**

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências

## 2.2. ÂMBITO ESTADUAL

**- Lei Estadual nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983.**

Dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências.

**- Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994.**

Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e dá outras providências.

**- Lei Estadual 14.675, de 13 de abril de 2009.**

Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

**- Decreto Estadual nº 4.778, de 11 de outubro de 2006**

Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.

**- Decreto Estadual nº 1.846, de 20 de dezembro de 2018.**

Regulamenta o serviço de abastecimento de água para consumo humano no Estado de Santa Catarina e estabelece outras providências.

**- Resolução CERH nº 001/2008**

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras providências.

### 2.3. ÂMBITO MUNICIPAL

**- Lei Municipal nº 1.512, de 18 de dezembro de 2009.**

Ratifica o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Irani no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências. (Redação dada pela Lei nº1.836/2017).

**- Lei Complementar nº 68 de 22 de dezembro de 2011**

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

**- Lei nº 1.805, de 15 de dezembro de 2016.**

Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico no âmbito do município de Irani - SC.

**- Lei Complementar Nº 89, de 24 de abril de 2018.**

Dispõe sobre normas relativas às edificações do município de Irani, Estado de Santa Catarina - código de edificações - e dá outras providências.

**- Decreto nº 115, de 26 de junho de 2020**

Nomeia membros para o Conselho Municipal de Controle de Saneamento Básico e dá outras providências.

### 3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), empresa pública de economia mista e de capital aberto, é atualmente a responsável pela operação do sistema de abastecimento de água (SAA) da sede urbana do município de Irani. A prestação dos serviços de abastecimento de água pela CASAN se dá através de Convênio de Cooperação com o Governo do Estado de Santa Catarina, que visou a Gestão Associada com a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, autorizado pela Lei nº 1.427 de 20 de maio de 2008, pelo prazo de 15 (quinze) anos.

Este diagnóstico tem por função atualizar os dados da caracterização feita no PMSB do ano de 2011. Para tanto foram utilizados dados enviados pela prestadora dos serviços (Anexo 01), bem como relatórios da agência reguladora que presta serviço ao município, a ARIS, (Anexo 02) e outras fontes oficiais como: o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), além de visitas *in loco* ao sistema e suas unidades.

#### 3.1. MANANCIAIS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

##### 3.1.1. Mananciais subterrâneos

Os mananciais subterrâneos figuram como uma interessante alternativa para o abastecimento público de água. Segundo Conicelli e Hirata (2016), estes são considerados uma fonte segura de água em períodos de seca, quando as águas superficiais normalmente se tornam escassas. Além disso, apresentam menor vulnerabilidade à contaminação, possuem água de excelente qualidade natural e que, geralmente, dispensa qualquer tipo de tratamento, sendo necessária apenas a etapa de desinfecção.

O Sistema Urbano de Abastecimento do município de Irani é totalmente suprido por captações subterrâneas. Para atendimento da demanda de água são explorados 4 poços tubulares profundos, cuja localização é apresentada através da Tabela 1.

Tabela 1: Localização poços de abastecimento urbano - CASAN.

Captção	Coordenadas UTM – SIRGAS 2000
Poço 01	411263 m E; 7010769 m S
Poço 02	410642 m E; 7010737 m S
Poço 03	410509 m E; 7010831 m S
Poço 04	411893 m E; 7011121 m S

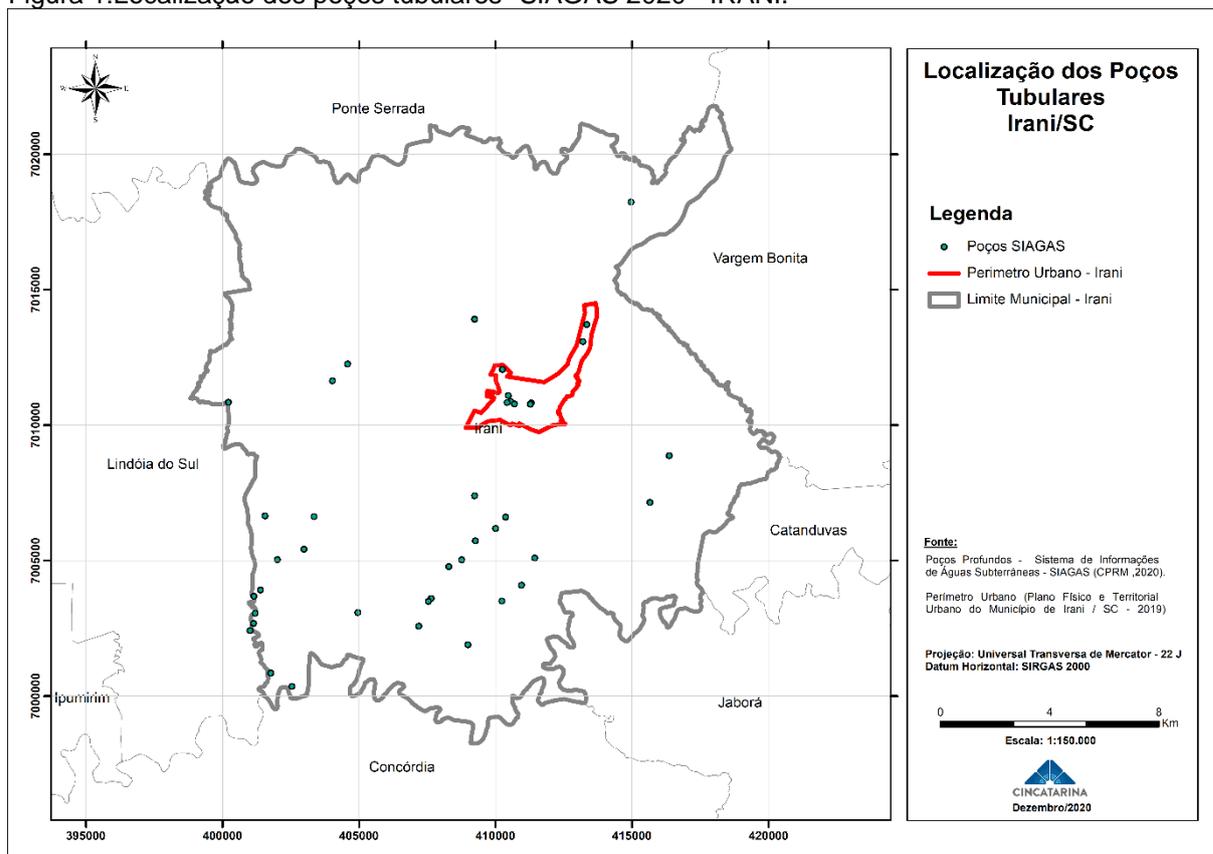
A outorga de uso é instrumento de gestão previsto nas Políticas Nacionais e Estaduais de Recurso Hídricos. Conforme o Decreto Estadual nº 4.778/2006, “O uso de recursos hídricos, do domínio do Estado de Santa Catarina, fica sujeito ao regime de outorga de direito, de acordo com o art. 4º da Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994. Conforme Portaria nº 177/2016 da Secretária de Estado e Desenvolvimento Econômico Sustentável, os 4 poços possuem outorga de direito de uso até o ano de 2026. As vazões outorgadas e características de exploração são apresentadas abaixo:

Tabela 2: Vazões outorgadas dos poços de abastecimento público de Irani.

Captação	Vazão máxima (m³/h)	Volume máximo (m³/dia)	Tempo de operação (h/dia)
Poço 01	16,00	200,00	12,5
Poço 02	21,35	362,95	17
Poço 03	22,25	278,125	12,5
Poço 04	16,85	269,60	16
Total	76,45 <sup>1</sup>	1.110,675	-

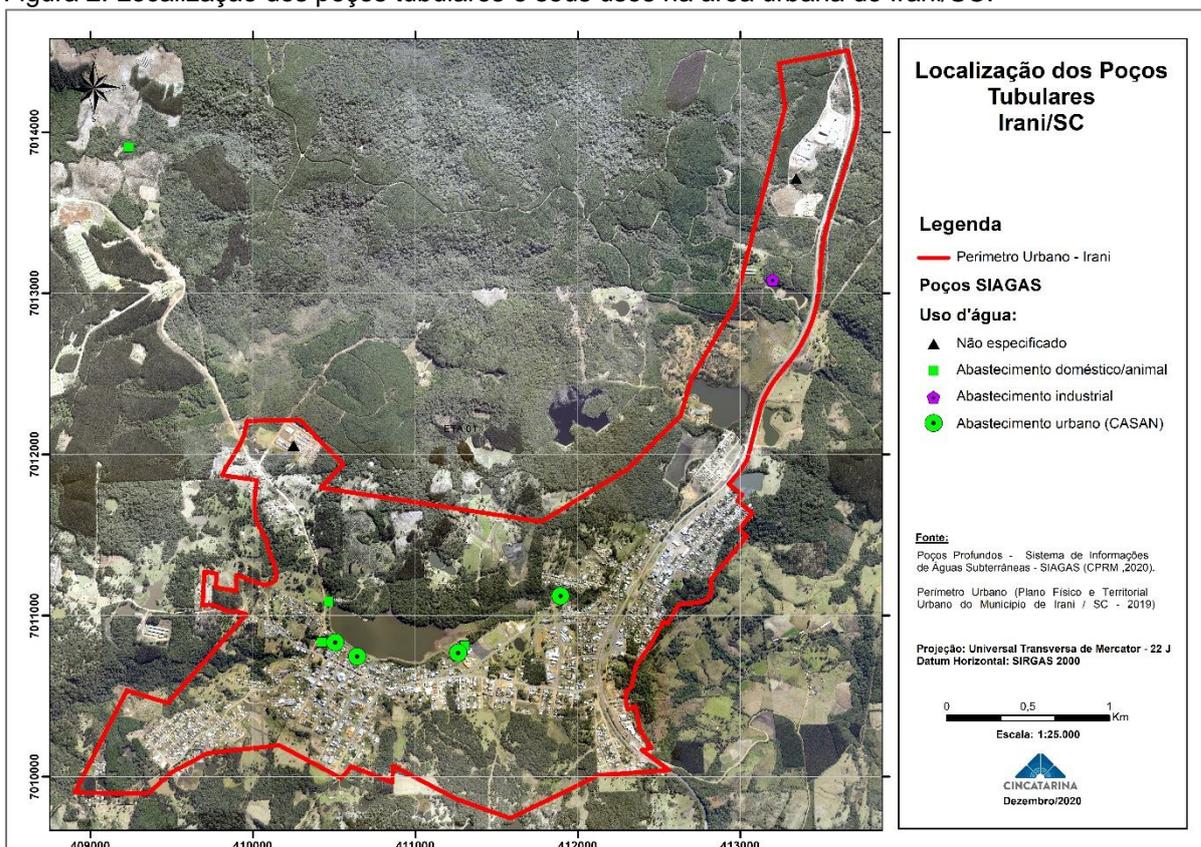
Conforme informações disponíveis no sistema SIAGAS (CPRM), em dezembro de 2020 haviam 42 poços subterrâneos cadastrados no município, sendo que destes apenas 22 estavam em operação e a maioria deles eram utilizados para abastecimento doméstico e dessedentação de animais. A localização destes poços é apresentada através da Figura 1, informações mais detalhadas são apresentadas no Anexo 03.

<sup>1</sup> Considerando operação simultânea dos poços.

**Figura 1: Localização dos poços tubulares- SIAGAS 2020 - IRANI.**


Em dezembro de 2020 haviam 9 poços cadastrados no SIAGAS no perímetro urbano (Figura 2). Três destes se referem aos Poços P01, P02 e P03 utilizados pela CASAN para abastecimento urbano, não foi identificado o cadastro do poço P04, que está em operação desde 2011. Não há informações quanto a conflitos de uso de água no município.

Figura 2: Localização dos poços tubulares e seus usos na área urbana de Irani/SC.



### 3.1.2. Mananciais superficiais

Os cursos d'água do município de Irani apresentam enquadramento classe II, conforme Art. 42 da Resolução do CONAMA nº 357/2005 (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e Resolução 01/2008 do CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos), exigindo, inicialmente, tratamento convencional para o consumo humano.

Os principais mananciais próximos a sede urbana e que podem figurar como uma alternativa para o aumento da capacidade de produção do sistema de abastecimento urbano de Irani são o Rio do Engano e seus afluentes, o Lajeado Cordeiro, o Lajeado Guarani, o Lajeado do Meio e o Rio Moinho Velho.

A escolha de um novo manancial, no entanto, deve avaliar não só a proximidade, mas as características quantitativas e qualitativas dos cursos d'água de interesse, o relevo e as diferenças de cota entre a captação e os pontos a serem abastecidos.

Além disso, na avaliação de disponibilidade hídrica, deve-se considerar os critérios técnicos para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos de natureza

superficial em rios de domínio do Estado de Santa Catarina definidos pela Portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008 (alterada pela portaria nº 51 de 2 de outubro de 2008), destacando-se:

Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo):

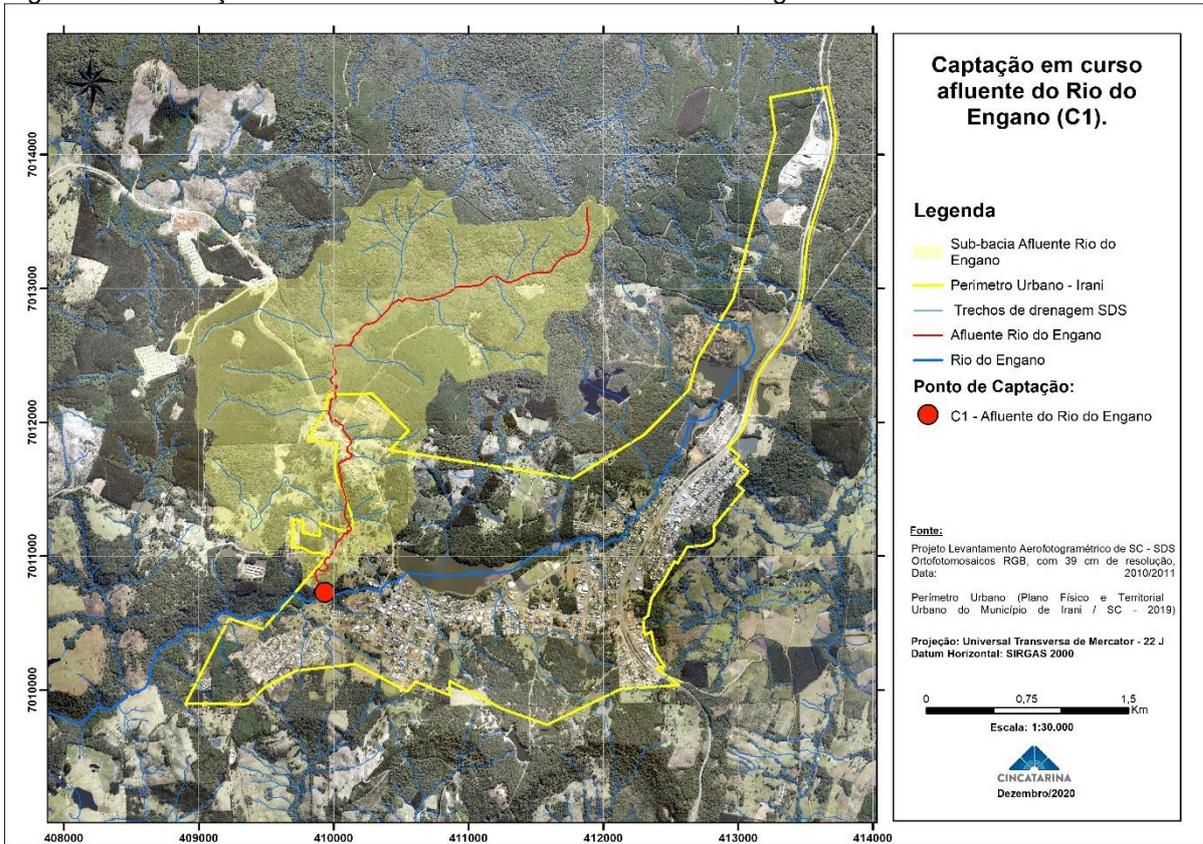
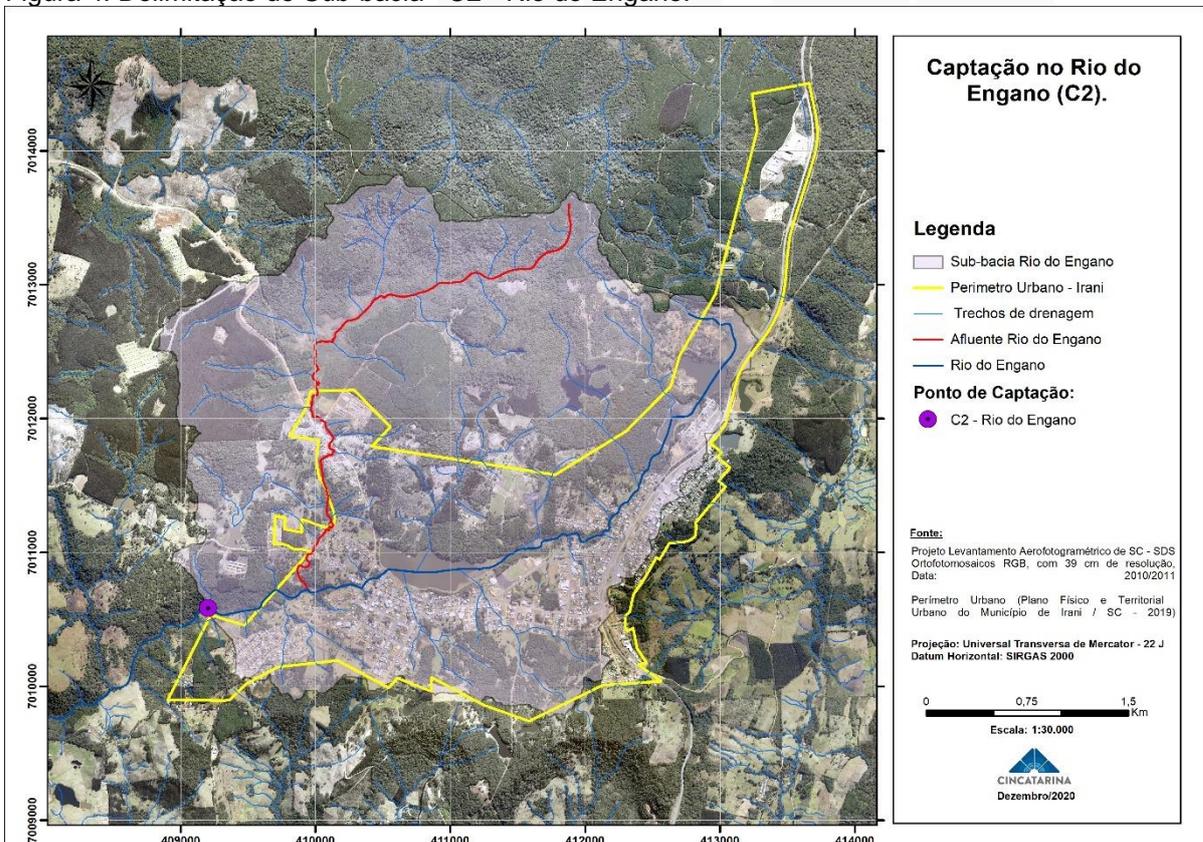
§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q98, as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional. (§ incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

Assim, considerando a avaliação de uma captação de água para o abastecimento público de Irani, a vazão máxima possível de ser retirada de um manancial superficial pela prestadora dos serviços seria de 80% da vazão outorgável, que por sua vez é 50% da vazão de referência Q98.

Na sequência é apresentada a avaliação de dois pontos com potencial para implantação de uma captação superficial, sendo que a adoção desses pontos se deu considerando apenas a proximidade com a Sede Urbana e uma menor diferença de cota para integração ao sistema existente. O primeiro ponto avaliado (C1) se encontra em um afluente do Rio do Engano (Figura 3), o outro ponto de captação (C2) se encontra no próprio Rio do Engano em ponto a jusante do primeiro (Figura 4).

**Figura 3: Delimitação de Sub-bacia – C1 - Afluente do Rio do Engano.**

**Figura 4: Delimitação de Sub-bacia - C2 - Rio do Engano.**


Em função da inexistência de dados fluviométricos para os locais em estudo, para o cálculo das vazões médias de longo termo ( $Q_{MLT}$ ) e vazões específicas se utilizou o método de regionalização de vazões definido por SANTA CATARINA (2006), tendo como parâmetros de entrada a área drenada e a precipitação pluviométrica média anual nas sub-bacias de interesse.

A Tabela 3 apresenta o resultado da regionalização de vazões ( $Q_{MLT}$  e  $Q_{98}$ ) e as vazões de outorga conforme portaria SDS nº36/2008.

Tabela 3: Vazões dos Mananciais – Estudo de regionalização – SAA Urbano.

Vazões	Afluente Rio do Engano (C1)	Rio do Engano (C2)
$Q_{MLT}(m^3/h)$	709,3	1.647,5
$Q_{98}(m^3/h)$	78,0	181,2
$Q_{OUT}(m^3/h)$	39,0	90,6
$Q_{MAX}(m^3/h)$ (0,8 $Q_{OUT}$ ) – SAA CASAN	31,2	72,5

Com base nos resultados dos cálculos de regionalização de vazões apresentados, verifica-se que uma captação no C1 poderia não ser tão interessante, pois não proporciona um aumento de vazão tão significativo. Já uma captação no C2 se mostra mais interessante, proporcionando uma vazão horária similar ao somatório da vazão dos 4 poços em operação atualmente.

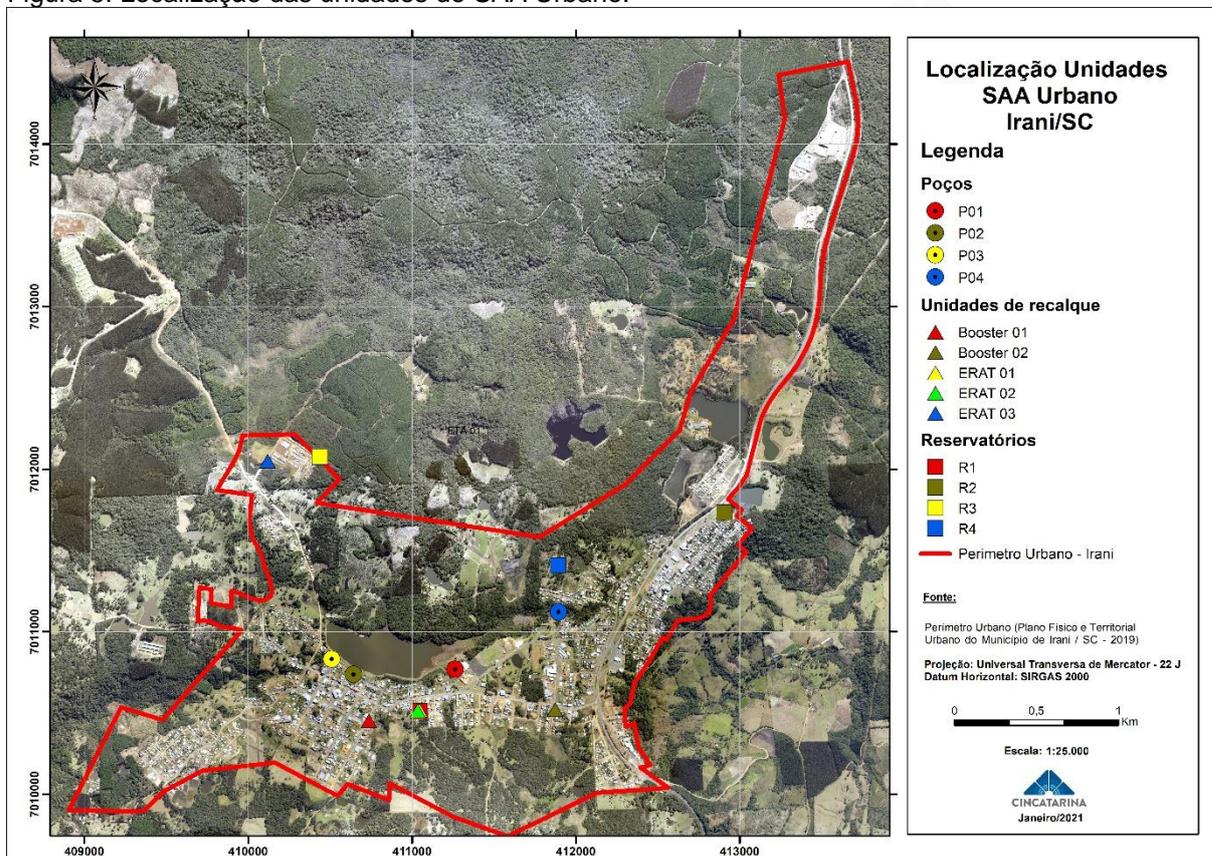
Destaca-se, no entanto, que por se tratarem de pequenas áreas de drenagem os resultados apresentados podem apresentar distorções significativas. Deste modo, é mais prudente a realização de medições contínuas de vazão nos mananciais de interesse, de modo a ser possível uma avaliação mais precisa. Além disso, destaca-se novamente que a escolha de um novo manancial deverá ainda ser embasada por estudo qualitativo e financeiro.

### 3.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA URBANO

O Sistema de Abastecimento Urbano de Irani é suprido por 4 poços tubulares profundos. A água captada passa por processo de tratamento em duas unidades de tratamento simplificado (UTS), denominadas pela CASAN como ETA 01 e ETA 02. Das UTS a água segue para distribuição, o sistema de distribuição conta com 4 centros de reservação, com capacidade de 300m<sup>3</sup>, 5 unidades de recalque de água

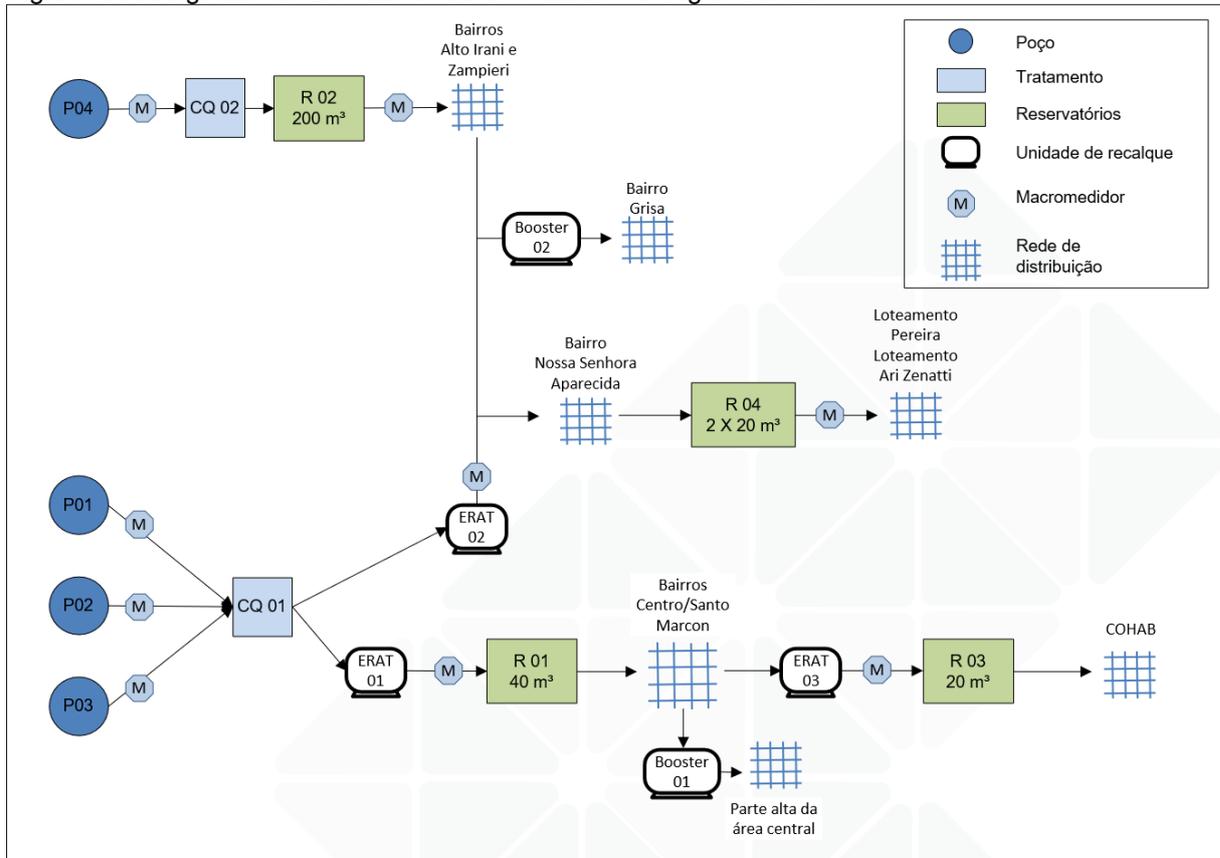
tratada e cerca de 53 km de redes. As localizações das principais unidades do sistema são representadas na Figura 5 – Anexo 04.

Figura 5: Localização das unidades do SAA Urbano.



A partir da documentação entregue e das informações coletadas durante visita as unidades foi elaborado um fluxograma do abastecimento de água urbano do município, que é mostrado na Figura 6.

Figura 6: Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água Urbano



### 3.2.1. Infraestrutura

#### Captação

O poço 01(P01) está instalado em terreno da Prefeitura Municipal, próximo ao Ginásio Modesto Tortelli (coordenadas UTM: 411263 m E; 7010769 m S), no bairro Centro. O acionamento do poço se dá por chave de partida direta, sendo sua operação controlada por timer. No cavalete do poço há um manômetro para controle da pressão. Segundo informação da prestadora de serviço, o poço opera por aproximadamente 18 horas por dia, de forma intermitente, com uma vazão média de 17 m³/h. A água captada pelo P01 é direcionada para a uma unidade de tratamento simplificado denominada pela CASAN como ETA 01, localizada no bairro centro.

Figura 7: Captação de água subterrânea – Poço 01.



Na saída do P01 está instalado um macromedidor do tipo Woltmann para controle do volume captado (Figura 8).

Figura 8: Medidor de Vazão Tipo Woltmann - Qn 50m<sup>3</sup>/h – instalado na saída do Poço 01.



Figura 9: Estrutura de proteção do painel de comando – Poço 01.



O poço 02 (P02) se encontra instalado em terreno na Rua José Fasolo (coordenadas UTM: 410642 m E; 7010737 m S), no bairro Centro. A área do poço é cercada e possui portão com cadeado, evitando que pessoas não autorizadas acessem o local (Figura 10). A partida do poço se dá de forma indireta através de soft starter. O poço opera conforme o nível do tanque de contato da ETA01, com acionamento remoto por sistema de telecontrole via rádio. Conforme informações do funcionário que acompanhou a visita, o poço opera por aproximadamente 18 horas por dia de forma intermitente. A água captada é encaminhada para a ETA 01. No cavalete do P02 está instalado um manômetro para controle da pressão e macromedidor do tipo Woltmann para controle do volume captado com vazão nominal ( $Q_n$ ) de 15 m<sup>3</sup>/h. Como o poço possui vazão média de 23 m<sup>3</sup>/h, o macromedidor instalado está operando acima da faixa recomendada, o que pode comprometer tanto a medição de volume como a vida útil do equipamento.

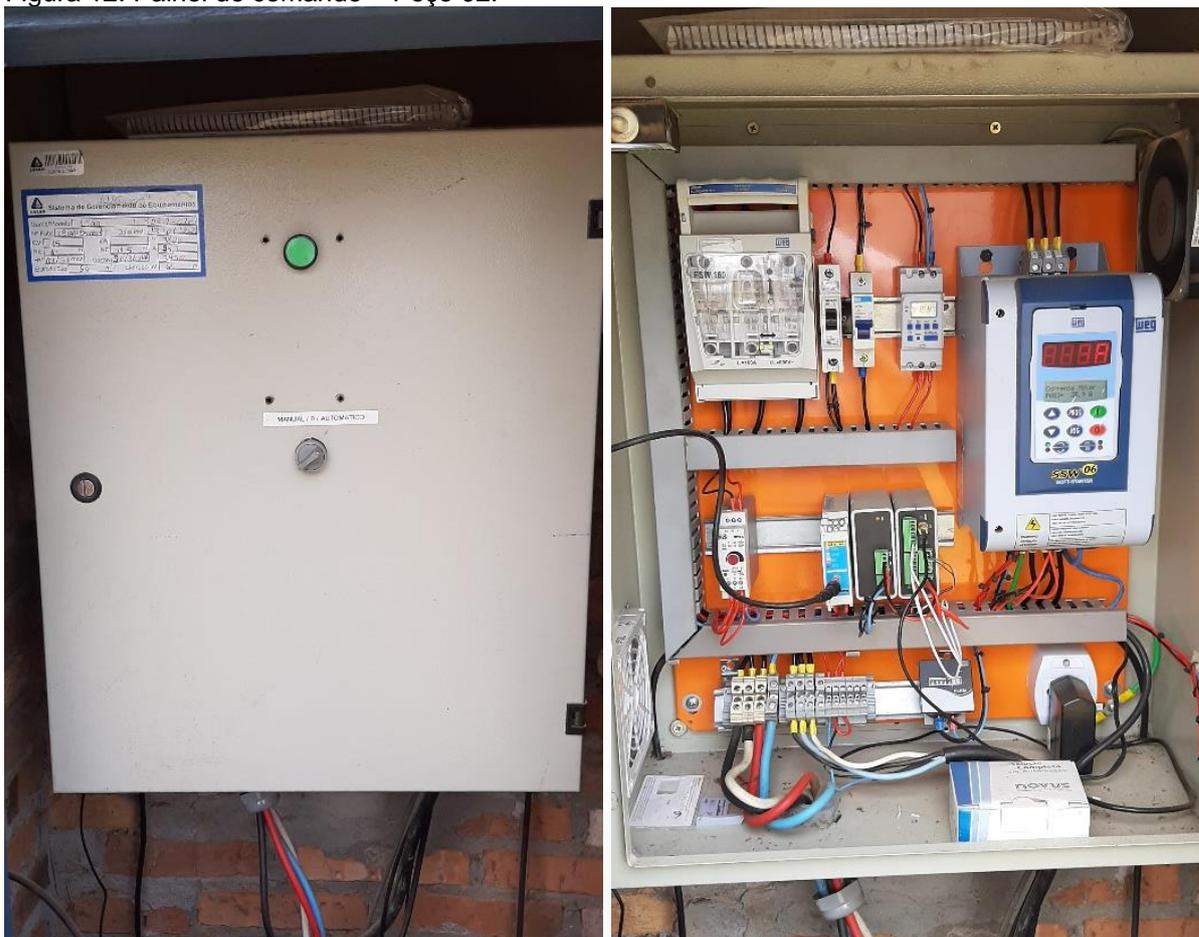
Figura 10: Área do Poço 02.



Figura 11: Cavalete – Poço 02.



Figura 12: Painel de comando – Poço 02.



O poço 03 (P03) está instalado em terreno na Rua Osório de Oliveira Vargas (coordenadas UTM: 410509 m E; 7010831 m S), no bairro Centro. O acionamento do poço se dá por partida indireta, através de soft starter, sendo sua operação condicionada ao nível do taque de contato da ETA 01, que aciona o P03 por sistema de telecontrole via rádio. Segundo informação da prestadora de serviço, o poço opera por aproximadamente 18 horas por dia, de forma intermitente, e com vazão média de 14 m<sup>3</sup>/h. A água captada pelo P03 também é direcionada a ETA 01. No dia da visita, era possível acessar o P03 pela lateral do terreno, mesmo com o portão fechado, já que parte do alambrado que circunda a área havia sido danificado por uma enxurrada recente.

Figura 13: Área do Poço 03.



Na saída do P03 está instalado um macromedidor do tipo Woltmann para controle do volume captado e um manômetro para controle da pressão (Figura 14 e Figura 15).

Figura 14: Medidor de Vazão Tipo Woltmann - Qn 40m<sup>3</sup>/h – instalado na saída do Poço 03.

Figura 15: Tubulação de saída com manômetro e macromedidor – P03.



O poço 04 (P04), que começou a operar em 2011, se encontra instalado em terreno no fim da Rua João Padilha (coordenadas UTM: 411893 m E; 7011121 m S), no bairro Nossa Senhora Aparecida. A área do poço é cercada e possui portão com cadeado. (Figura 16). A partida do poço se dá de forma indireta através de soft starter. O poço opera conforme o nível do reservatório R2, com acionamento remoto por sistema de telecontrole via rádio. Conforme informações do funcionário que acompanhou a visita, o poço apresenta vazão média de 16,5 m<sup>3</sup>/h e opera por aproximadamente 18 horas por dia. A água captada é encaminhada para unidade de tratamento simplificado denominada pela CASAN como ETA 02, localizada no mesmo terreno onde se encontra o reservatório R2.

Figura 16: Área do Poço 04.



Figura 17: Cavalete – Poço 04.



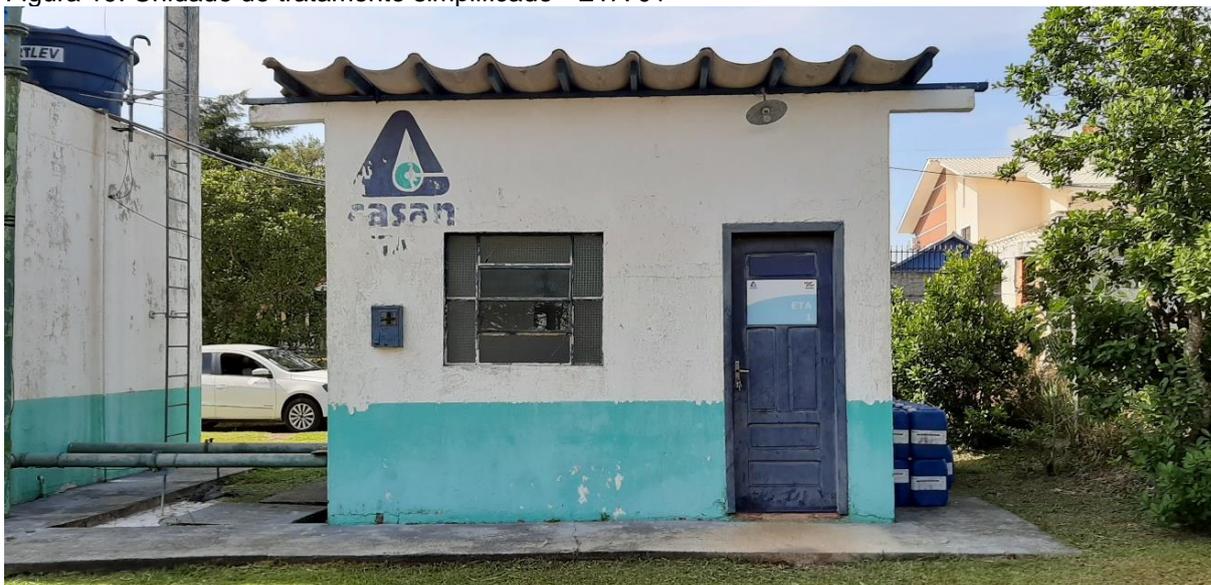
No cavalete do poço há um manômetro para controle da pressão, já o controle do volume captado no P04 se dá através de macromedidor do tipo Woltmann, com vazão nominal ( $Q_n$ ) de  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ , instalado em tubulação após o cavalete (Figura 18).

Figura 18: Medidor de Vazão Tipo Woltmann -  $Q_n 40 \text{ m}^3/\text{h}$  – instalado na saída do Poço 04.



A ETA 01 foi inaugurada no ano de 1979, e encontra-se na Rua Caixa D'água (coordenadas UTM: 411046 m E; 7010512 m S), no bairro Centro. Nesta a água captada pelos poços P01, P02 e P03 passa por tratamento simplificado, sendo submetida a processo de desinfecção pela dosagem de solução de hipoclorito de cálcio e por processo de fluoretação pela adição de ácido fluossilícico.

Figura 19: Unidade de tratamento simplificado - ETA 01



As tinas que armazenam as soluções estão alocadas em cima da sala onde ficam as ERATs 01 e 02, e abaixo do R1 (Figura 20). O acesso a estas se dá por escada metálica simples com inclinação de 90° (tipo marinheiro), através da qual também se dá o acesso ao reservatório R1 (Figura 21). Destaca-se que a escada não possui gaiola de proteção conforme estabelece a NR 12, expondo os operadores ao risco de queda. Além disso, não há dispositivo para elevação dos produtos químicos até as tinas, assim os operadores precisam subir a escada carregando os produtos químicos que serão dosados.

Figura 20: ETA 01 – Tinas de preparo das soluções de cloro e flúor.



Figura 21: ETA 01 – Acesso as tinas por escada tipo marinheiro sem gaiola de proteção.



A dosagem das soluções acontece em calha vertedora instalada na ETA 01, através de boias de nível mecânicas (Figura 22 e Figura 23), sendo então direcionada para o tanque de contato.

Figura 22: Calha vertedora na ETA 01 – Local de dosagem dos produtos químicos



Figura 23: Dosagem de produtos químicos através de boias mecânicas



Os produtos químicos ficam armazenados dentro da Casa Química 1, não existindo estrutura de contenção para prevenir o risco de contaminação do solo em casa de vazamento dos produtos.

A água tratada é então direcionada para as ERAT 01 e ERAT 02, no mesmo terreno onde está a ETA 01. Na mesma estrutura onde ficam as ERATS, há uma sala

onde são realizadas as análises físico-químicas: turbidez, cloro residual livre e fluoreto (Figura 24).

Figura 24: Equipamentos utilizados para realização das análises diárias.

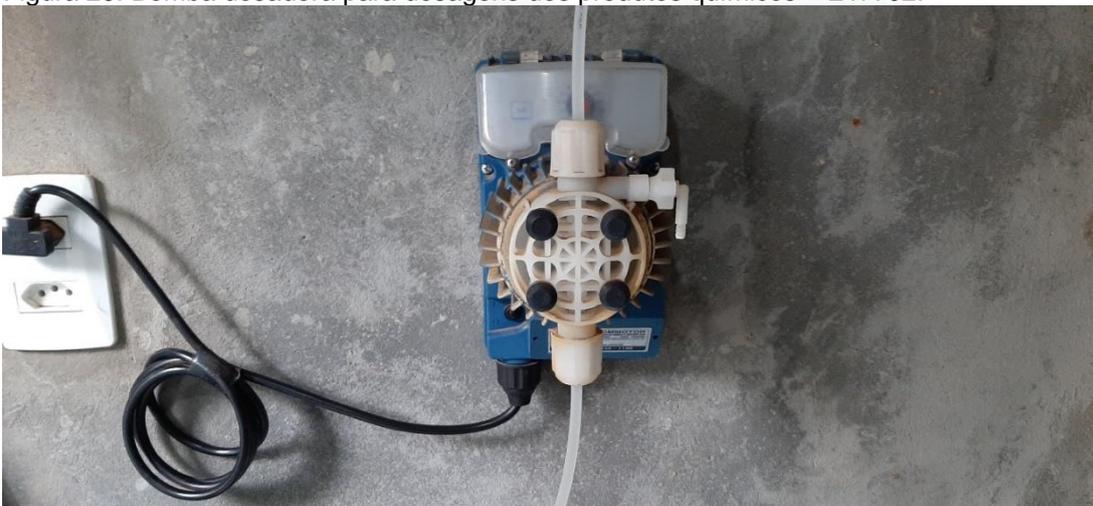


A ETA 02 entrou em operação em 2011, esta encontra-se na Rua Monge João Maria (coordenadas UTM: 412907 m E; 7011733 m S), no bairro Alto Irani. Nesta unidade de tratamento simplificado, a água captada no poço P04 passa por processo de desinfecção, pela dosagem de solução de hipoclorito de cálcio, e por processo de fluoretação, pela adição de ácido fluossilícico. A dosagem de produtos se dá através de bombas dosadoras diretamente na tubulação de entrada do reservatório R2.

Figura 25: Unidade de tratamento simplificado - ETA 02.



Figura 26: Bomba dosadora para dosagens dos produtos químicos – ETA 02.



As paredes internas e externas da ETA 02 não foram pintadas, além disso há espaço entre o telhado e as paredes, que permite a entrada de pássaros na instalação. O local não possui aberturas para ventilação adequada do espaço. As tintas com as soluções químicas estão sobre o piso, não havendo sistema para contenção dos produtos químicos em caso de vazamentos.

### **Reservação**

O sistema de distribuição possui atualmente 4 centros de reservação, com capacidade total de 300 m<sup>3</sup>. A relação das unidades de reservação presentes no

o sistema de abastecimento da sede municipal e suas características são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Relação das Unidades de Reservação do Sistema Urbano de Abastecimento

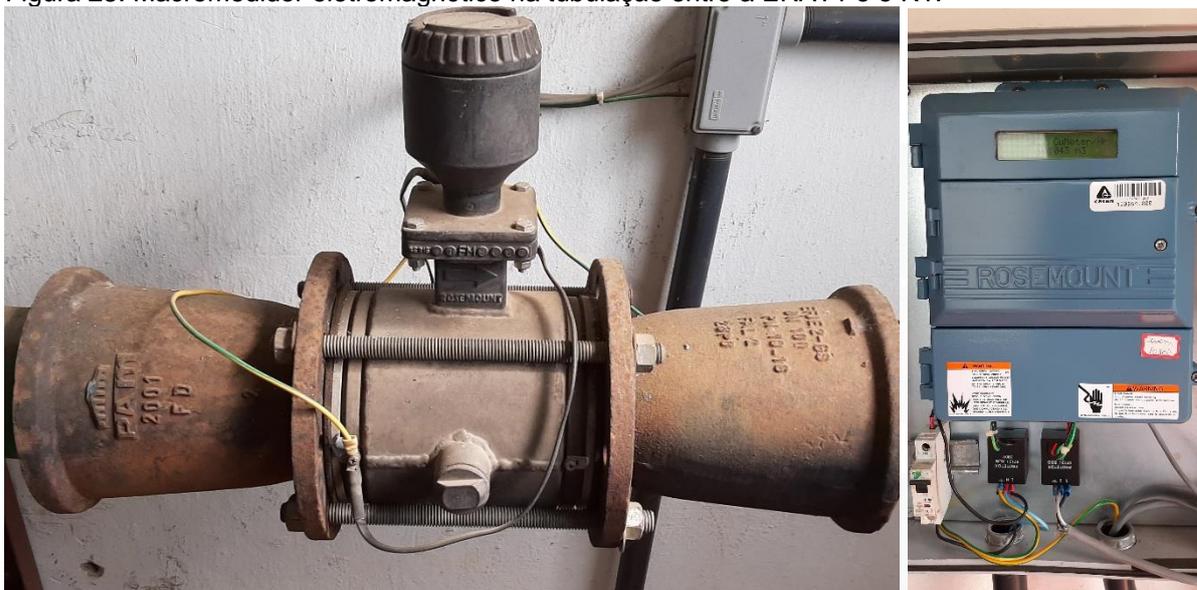
Denominação atual	Localização	Volume	Tipo	Situação
R1	ETA 01	40 M <sup>3</sup>	CONCRETO ELEVADO	Em operação
R2a	ETA 02	40 M <sup>3</sup>	CONCRETO ELEVADO	Desativado
R2b	ETA 02	200 M <sup>3</sup>	AÇO INOXIDÁVEL APOIADO	Em operação
R3	Bairro COHAB	20 M <sup>3</sup>	CONCRETO ELEVADO	Em operação
R4	Loteamento Pereira	2 x 20 M <sup>3</sup>	FIBRA DE VIDRO ELEVADO	Em operação

O reservatório R1 está instalado no mesmo terreno da ETA 01, ele recebe água da ERAT 01 e distribui água por gravidade para toda a área central do município. Há um macromedidor na tubulação de entrada do R1, conforme Figura 28.

Figura 27: Centros de reservação R1 – bairro Centro.



Figura 28: Macromedidor eletromagnético na tubulação entre a ERAT1 e o R1.



O centro de reservação R2 se encontra no terreno no mesmo terreno da ETA 02, o reservatório R2a foi desativado no início de 2020, quando o reservatório R2b, em aço inoxidável, foi instalado. Na saída do R2b há um macromedidor tipo Woltmann, cuja as informações podem ser visualizadas através do sistema supervisorío instalado na agência. Este reservatório abastece os bairros Alto Irani e o Loteamento Zampieri.

Figura 29: Novo reservatório R2b (em frente) e reservatório R2a desativados (aos fundos).



Figura 30: Macromedidor eletromagnético na tubulação de saída do R2b.



O reservatório R3, localizado no bairro Santo Antônio, está em operação desde 1994. Este recebe água da ERAT 03 e a distribui por gravidade no bairro COHAB. Na tubulação de entrada do reservatório há um macromedidor tipo Woltmann para controle dos volumes distribuídos (Figura 32).

O R3, que tem estrutura em concreto, necessita de nova pintura, além disso, o acesso as tampas de inspeção se dão por escada metálica simples com inclinação de 90°, sem gaiola de proteção conforme estabelece a NR 12, expondo os operadores ao risco de queda.

Figura 31: Reservatório R3 – bairro Santo Antônio/COHAB.



Figura 32: Macromedidor tipo Woltmann Qn 10 m<sup>3</sup>/h – R3



O reservatório R4, localizado no Loteamento Pereira, está em operação desde 2017. Este recebe água da ERAT 02 e abastece por gravidade os loteamentos Pereira e Ari Zenatti. Este centro de reservação é composto por dois reservatórios em PRFV de 20 m<sup>3</sup> cada. Há um macromedidor tipo Woltmann instalado na tubulação de saída do reservatório para controle do volume distribuído.

Figura 33: Reservatório R4 – Loteamento Pereira – PRFV 2 x 20 m<sup>3</sup>.



Figura 34: Macromedidor tipo Woltmann Qn 40 m<sup>3</sup>/h – R4.



Fica o registro de que os centros de reservação R1 e R3 precisam receber manutenção corretiva, com o conserto de rachaduras e pintura.

## Recalque de água tratada

Para garantir a distribuição e a manutenção da pressão mínima na rede, o sistema conta com 5 unidades de recalque de água tratada. As unidades que integram o sistema de abastecimento da sede municipal são listadas na Tabela 5 e apresentadas através das Figura 35 a Figura 39.

Tabela 5: Relação das Unidades de Recalque do Sistema Urbano de Abastecimento

Denominação atual	Localização	Potência	Abastece
<b>ERAT 01</b>	ETA 01	6 cv / 6 cv	R1
<b>ERAT 02</b>	ETA 01	12,5 cv / 10 cv	Parte alta do B. Centro, B. Nossa Senhora Aparecida, B. Grisa, Booster 02
<b>ERAT 03</b>	Rua Bom Jesus - bairro COHAB	2 cv	R3
<b>BOOSTER 01</b>	Rua Rodrigues – bairro Centro	7,5 cv	Parte Alta do B. Centro
<b>BOOSTER 02</b>	Rua Izabete Grisa – bairro Centro	2 cv	Bairro Grisa

Figura 35: ERAT 01 – 2 conjuntos motobomba de 6 cv.



Figura 36: ERAT 02 – 1 conjunto motobomba de 12,5 cv e 1 conjunto motobomba de 10 cv.



A ERAT 03, instalada na Rua Bom Jesus - bairro COHAB, é utilizada para recalcar a água da rede até o reservatório R3. A operação da ERAT se dá conforme o nível do R3, controlado por boia elétrica, funcionando por cerca de 12 horas/dia, por partida direta. Esta unidade de recalque possui dois conjuntos motobomba de 2 cv, no entanto, no dia da visita apenas um dos conjuntos estava instalado. A estrutura civil necessita de conserto de rachaduras e nova pintura.

Figura 37: ERAT 03 – 2,0 cv



O Booster 01, instalado na Rua Rosalino Rodrigues – bairro Centro, no início de 2020, opera conforme programador de horário (*timer*), por cerca de 18 h/dia. Esta unidade de recalque possui um conjunto motobomba de 7,5 cv, com partida indireta

através de inversor de frequência, sendo utilizada para atender a parte alta do bairro Centro. A operadora informou manter um conjunto motobomba reserva no almoxarifado para rápida troca em caso de falha no conjunto em operação.

Figura 38: Booster 01 – 7,5 cv



O Booster 02, também instalado no ano de 2020, opera atualmente cerca de 18 h/ dia, conforme programador de horário (*timer*). Esta unidade de recalque possui dois conjuntos motobomba de 2 cv, com partida indireta através de inversor de frequência. O painel de comando já possui componentes para telemetria, no entanto as informações da unidade ainda não podem ser visualizadas no sistema supervisorio da operadora.

Figura 39: Booster 02 – 2 cv / 2cv.



### Rede de distribuição

O cadastro de rede fornecido pela prestadora dos serviços apresenta apenas o traçado destas, sem informações quanto ao diâmetro e material das redes implantadas, impossibilitando uma análise mais completa do sistema de distribuição e de possíveis problemas de subdimensionamento.

Em relação a extensão, foi disponibilizada apenas a extensão total da rede, 53.259 m. No entanto, no cadastro não constava a sua última data de atualização.

Como, conforme dados do SNIS (2020), em 2019 a extensão total da rede era 52.870 m, acredita-se que a última atualização tenha acontecido em 2020, uma vez que neste já estão representados os dois boosters que começaram a operar neste mesmo ano e o novo reservatório de 200 m<sup>3</sup>.

### 3.2.2. Economia e micromedição

O SAA possuía 2.859 economias ativas no mês de dezembro de 2019. Para estudo do padrão de consumo no município foram utilizados os histogramas de consumo dos anos de 2018 e 2019, para a avaliação dos efeitos da sazonalidade no município.

A compilação dos dados de consumo fornecidos pelo CASAN é apresentada na Tabela 6, que apresenta a porcentagem de economias por faixa de consumo em cada categoria.

Tabela 6: Porcentagem de Economias x Faixas de Consumo

Faixa de Consumo	Residenciais	Residenciais Social	Comerciais	Industriais	Públicas
Até 10 m <sup>3</sup>	68,50%	86,69%	68,63%	41,67%	56,86%
De 11 a 25 m <sup>3</sup>	30,75%	12,60%	30,70%	58,33%	43,14%
De 26 a 50 m <sup>3</sup>	0,72%	0,71%			
Maior que 50 m <sup>3</sup>	0,04%	0,00%	0,67 %		
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%

Fazendo a relação do consumo por categoria de acordo com os dados apresentados no histograma de consumo e os dados operacionais fornecidos obtiveram-se os dados apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Consumo anual por categoria.

	Residenciais	Residenciais Social	Comerciais	Industriais	Públicas	Totais
<b>Média de consumo por economia (m<sup>3</sup>)</b>	8,67	5,72	8,71	14,51	17,76	8,81
<b>Percentual de consumo total</b>	87,81%	0,95%	7,24%	0,12%	3,88%	100%

A CASAN informou possuir índice de micromedição de 100%, no entanto, o quadro de hidrometria (Tabela 8) fornecido apresenta quantidade de hidrômetros

(2.197 unidades) inferior ao número de ligações informadas no relatório BADOP (2.481 unidades).

Conforme quadro de hidrometria, que apresenta o número de hidrômetros por anos completos instalados, o parque de hidrômetros do sistema urbano de Irani possuía idade média de 5,76 anos em 2020, com 58% do parque de hidrômetros tendo sido instalado há mais de 5 anos.

Tabela 8: Idade dos hidrômetros instalados no SAA Irani – ano de referência: 2020.

Anos completos instalado	Hidrômetros
0	318
1	193
3	165
4	137
5	111
6	199
7	161
8	514
9	145
10	108
14	146
<b>Total</b>	<b>2.197</b>

Fonte: CASAN.

Nielsen et al. (2003) aponta que a eficácia dos medidores velocimétricos é função do tempo de instalação e decresce com o tempo de uso. Na literatura geralmente se recomenda que os hidrômetros, especialmente os velocímetros sejam substituídos a cada 5 anos.

Verifica-se, desta forma, a necessidade de criação de uma rotina de manutenção e troca de medidores, priorizando as ações em grandes consumidores e executando as atividades de forma contínua e sistemática com o objetivo de manter o parque de hidrômetros dentro de uma faixa ideal de operação e assim reduzir as perdas de faturamento por submedição.

### 3.2.3. Índice de atendimento

Conforme os dados repassados pela CASAN, o sistema de abastecimento de água urbano atende 100% da população urbana, e uma parcela da população rural que vive no entorno do perímetro urbano. Em 2019, a prestadora informou abastecer

um total de 8.473 pessoas, sendo 7.473 pessoas residentes na área urbana e 1.000 pessoas em área rural.

Questiona-se, entretanto, a distribuição da população em relação a sua situação. Conforme cadastro de redes fornecidos, não se verifica um número de domicílios/empreendimentos que justifique a população rural atendida informada.

Com base nas novas projeções populacionais adotadas nesta revisão (Produto 01) e a população total atendida informada pela CASAN, estima-se que, em 2019, 7.979 pessoas tenham sido atendidas na área urbana (100%) e cerca de 494 pessoas na área rural circundante (19% da população rural).

### 3.2.4. Qualidade

Fundamentada no disposto no Art. 2º do Decreto Federal nº 79.367/1977, a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017- Anexo XX do Ministério da Saúde é atualmente o documento que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme o total da população abastecida e o tipo de manancial: superficial ou subterrâneo.

Na Tabela 9 é apresentado o plano de amostragem mínimo exigido para os sistemas de abastecimento de água de Irani para o ano de 2019, considerando o que determina a Portaria do Ministério da Saúde.

Tabela 9: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Urbano - Mananciais Subterrâneos (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017).

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
Manancial Subterrâneo	Escherichia coli	1	Mensal	1
	Demais Parâmetros	1	Semestral <sup>1</sup>	-
Saída do Tratamento (ETA 01 – P01/P02/P03)	Cor	1	Semanal	4
	Turbidez	1	2 vezes por semana	8
	pH	1	2 vezes por semana	8
	Cloro Residual Livre	1	2 vezes por semana	8
	Fluoreto	1	2 vezes por semana	8
	Gosto e Odor	1	Semestral	-
	Coliformes Totais	1	2 vezes por semana	8

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
	<i>Escherichia coli</i>	1	2 vezes por semana	8
	Demais Parâmetros	1	Semestral <sup>1</sup>	-
Saída do Tratamento (ETA 02 – P04)	Cor	1	Semanal	4
	Turbidez	1	2 vezes por semana	8
	pH	1	2 vezes por semana	8
	Cloro Residual Livre	1	2 vezes por semana	8
	Fluoreto	1	2 vezes por semana	8
	Gosto e Odor	1	Semestral	-
	Coliformes Totais	1	2 vezes por semana	8
	<i>Escherichia coli</i>	1	2 vezes por semana	8
	Demais Parâmetros	1	Semestral <sup>1</sup>	-
	Distribuição	Cor	5	Mensal
Turbidez		17	Mensal	17
Cloro Residual Livre		17	Mensal	17
Prod. Sec. da Cloração - THM		1	Anual	-
Coliformes Totais		17	Mensal	17
<i>Escherichia coli</i>		17	Mensal	17
Heterotróficas		4	Mensal	4
Demais Parâmetros		1	Semestral <sup>2</sup>	-
<b>Observações</b>				
1	As análises devem atender ao disposto no Art. 40 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde e a Resolução CONAMA nº 396/2008.			
2	As análises devem atender ao disposto nos Anexos 7, 8 e 9 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde e demais disposições pertinentes. A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definida após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica. O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas			
3	Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.			
OBS	Em toda amostra microbiológica deve ser efetuada na hora da coleta a medida de cloro residual e determinada a turbidez. A autoridade de saúde poderá alterar a frequência mínima de amostragem conforme o disposto no art. 45 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde.			

Conforme informações coletadas durante visita ao sistema de abastecimento, os parâmetros cloro residual, fluoreto e turbidez são analisados diariamente pelos

funcionários da Agência de Irani. Os parâmetros cor, pH, coliformes totais e *Escherichia coli*, assim como os parâmetros de monitoramento trimestral e semestral, são analisados pelo Laboratório Regional da CASAN, locado em Chapecó/SC.

Através dos relatórios de monitoramento da qualidade da água que foram disponibilizadas pela CASAN pode-se criar as Tabela 10, Tabela 11 e Tabela 12 com as análises que apresentaram resultados fora do padrão e verificar assim como estava a situação do tratamento de água e a qualidade da água distribuída no ano de 2019.

Em relação a frequência de monitoramento na saída das ETA 01 e ETA 02, analisando os relatórios fornecidos, verifica-se que está é adequada, sendo que em geral a prestadora realiza o monitoramento com frequência superior ao que determina a legislação.

Em relação a qualidade da água na saída do tratamento, foram verificadas alterações constantes no parâmetro fluoreto. Considerando a faixa de concentração de fluoreto definida pela Portaria SES nº 421 de 13 de maio de 2016, em todos os meses de 2019 foram observadas desconformidades nas concentrações desse parâmetro na saída da ETA 01 e ETA 02. Destaca-se os resultados do nos meses de fevereiro e março, quando no mês de 42% das amostras analisada na ETA 01 e 46% das amostras analisada na ETA 02, respectivamente, apresentaram valores fora do intervalo determinado pela Portaria. Algumas análises de fluoreto na saída da ETA 02 também indicaram concentrações superiores ao valor máximo permitido pela Portaria de Consolidação nº 5 de 2017- Anexo XX do Ministério da Saúde.

No monitoramento do sistema de distribuição, em relação ao número de amostras, verifica-se que nos meses junho, julho e agosto o número de amostra para o parâmetro cor foi inferior ao que determina a legislação. Com relação aos resultados, foram identificadas alterações pontuais nos parâmetros turbidez, cloro residual livre, e coliformes totais.

Segundo informações da prestadora, não há uma frequência pré-determinada para limpeza dos reservatórios, sendo que semestralmente avalia-se a qualidade da água na saída dos reservatórios para avaliar a necessidade de limpeza destas unidades, sendo a limpeza realizada geralmente uma vez ao ano.

Tabela 10: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano – Saída do tratamento ETA 01 – janeiro a dezembro/2019.

Local	Parâmetro		Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19	
Saída do Tratamento	Turbidez	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	38	39	38	39	
	Cor Aparente	Total	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	pH	Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Fluoreto (Portaria nº 5/2017 MS)	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	39	38	39	38	39
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Fluoreto (Portaria SES nº 421 de 13 de maio de 2016)	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	39	38	39	38	39
		Fora do Padrão	4	15	4	4	3	5	3	3	3	3	6	7	2
		% Fora do Padrão	10%	42%	10%	11%	8%	13%	8%	8%	8%	8%	15%	18%	5%
	Cloro Residual	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	39	38	39	38	39
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Coliformes Totais	Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%
	<i>Escherichia Coli</i>	Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Fora do Padrão		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

Tabela 11: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano – Saída do tratamento ETA 02 – janeiro a dezembro/2019.

Local	Parâmetro		Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19	
Saída do Tratamento	Turbidez	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	38	39	38	39	
	Cor Aparente	Total	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	pH	Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Fluoreto (Portaria nº 5/2017 MS)	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	39	38	39	38	39
		Fora do Padrão	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
	Fluoreto (Portaria SES nº 421 de 13 de maio de 2016)	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	39	38	39	38	39
		Fora do Padrão	1	3	18	10	3	3	4	4	6	9	2	4	
		% Fora do Padrão	3%	8%	46%	26%	8%	8%	10%	10%	16%	23%	5%	10%	
	Cloro Residual	Total	39	36	39	38	39	38	39	39	39	38	39	38	39
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Coliformes Totais	Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	<i>Escherichia Coli</i>	Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Fora do Padrão		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

Tabela 12: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano – Distribuição – janeiro a dezembro/2019

Local	Parâmetro	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19		
Distribuição	Turbidez	Total	18	23	27	23	22	20	20	21	21	25	21	21	
		Fora do Padrão	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	4%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Cor Aparente	Total	6	10	10	10	7	3	2	4	7	7	7	7	
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Cloro Residual	Total	18	23	27	23	22	20	20	21	21	25	21	21	
		Fora do Padrão	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Coliformes totais	Total	18	23	23	23	22	20	20	21	21	21	21	21	
		Fora do Padrão	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	4%	0%	4%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	<i>Escherichia Coli</i>	Total	18	23	23	23	22	20	20	21	21	21	21	21	
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

### **3.2.5. Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional**

No documento de resposta enviado ao município, a CASAN não forneceu informações sobre o número de funcionários alocados para a prestação do serviço no município de Irani. Esta apontou que a prestação de serviço no município não se dá apenas com os funcionários locados na agência, havendo uma estrutura técnico administrativa na Matriz e nas Superintendências que presta suporte para atender a todas as demandas vinculadas a prestação do serviço no município.

Em consulta ao portal da transparência da CASAN, verifica-se que, em dezembro de 2020, o quadro local da agência contava com 3 funcionários com cargos de agentes administrativos operacionais. Estes funcionários são responsáveis pelo atendimento comercial na agência, pelos serviços de manutenção do sistema de distribuição, e pela operação e monitoramento dos poços e unidades de tratamento.

Já os serviços de leitura da micromedição são realizados mensalmente por empresa terceirizada. Não foram fornecidas informações sobre os veículos e máquinas utilizados para manutenção e operação do sistema. De acordo com o funcionário da CASAN que acompanhou a visita, algumas manutenções e serviços de repavimentação são realizados pela Prefeitura Municipal, que posteriormente é reembolsada pela CASAN.

### **3.2.6. Política Tarifária e Regulação**

A regulação e fiscalização dos serviços de saneamento é realizada, desde 2009, pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, conforme Lei Municipal nº 1.512, de 18 de dezembro de 2009, que autorizou o ingresso do município no Consórcio.

Em novembro de 2019 a estrutura tarifária da CASAN teve reajuste de 2,61% aprovado pela ARES. A partir de março de 2020, a prestadora do serviço passou a adotar uma nova metodologia de cobrança, com a extinção da taxa de volume mínimo de 10 metros cúbicos e a adoção de uma Tarifa Fixa de Disponibilidade de Infraestrutura (TFDI). Na Tabela 13 estão as categorias e faixas tarifárias do ano base de 2020.

Tabela 13: Política Tarifária

Categoria	TFDI (R\$/mês)	Faixa	Consumo (m³)	Água (R\$/m³)
<b>RESIDENCIAL (SOCIAL)</b>	5,50	1	até 10	<b>0,37</b>
		2	11 a 25	<b>2,61</b>
		3	26 a 50	<b>12,18</b>
		4	maior que 50	<b>15,32</b>
<b>RESIDENCIAL</b>	29,49	1	até 10	<b>1,96</b>
		2	11 a 25	<b>9,11</b>
		3	26 a 50	<b>12,18</b>
		4	maior que 50	<b>15,32</b>
<b>COMERCIAL</b>	29,49	1	até 10	<b>4,34</b>
		2	11 a 50	<b>12,18</b>
		3	maior que 50	<b>15,32</b>
<b>MICRO E PEQUENO COMÉRCIO</b>	29,49	1	até 10	<b>3,06</b>
		2	maior que 10	<b>12,18</b>
<b>INDUSTRIAL</b>	29,49	1	até 10	<b>4,34</b>
		2	maior que 10	<b>12,18</b>
<b>ESPECIAL &gt; 5.000 m³</b>	-	1	maior que 5.000	<b>CONTRATO ESPECIAL</b>
<b>PÚBLICA</b>	29,49	1	até 10	<b>4,34</b>
		2	maior que 10	<b>12,18</b>
<b>PÚBLICA ESPECIAL</b>	8,84	1	Até 10	<b>1,30</b>
		2	<b>maior que 10</b>	<b>3,65</b>

A lista de serviços específicos e infrações, com valores e prazos para execução, em vigor para a CASAN, é apresentada no Anexo 05.

### 3.2.7. Receitas Despesas e Resultados

A Política Nacional de Saneamento Básico traz, em seu capítulo VII do art. 2º da, a eficiência e sustentabilidade econômica como princípio para prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Assim, a prestação do serviço de abastecimento de água potável deve acontecer de maneira que não seja gerado ônus financeiro ao poder concedente, à concessão e/ou à sociedade devido a práticas de gestão dos sistemas.

A Tabela 14 apresenta um resumo das despesas de 2018 e 2019, disponibilizado pela CASAN, para prestação do serviço de abastecimento de água no município.

Tabela 14: Despesas 2018 e 2019.

Tipo de despesa	2018	2019
<b>Despesas de pessoal (R\$)</b>	601.197,11	700.170,96
<b>Despesas de material (R\$)</b>	57.501,84	60.139,86
<b>Serviços de terceiros (R\$)</b>	430.306,41	430.923,29
<b>Despesas gerais (R\$)</b>	225.515,39	308.203,87
<b>Depreciações, provisões e amortizações (R\$)</b>	49.140,39	49.979,22
<b>Despesas financeiras (R\$)</b>	256.907,06	178.661,36
<b>Despesas fiscais tributárias e provisões (R\$)</b>	28.791,17	102.162,01
<b>Despesas não operacionais (R\$)</b>	77,35	61,22
<b>Impostos de renda e contribuição social diferidos (R\$)</b>	-139.067,45	22.026,51
<b>Total (R\$)</b>	<b>1.510.369,27</b>	<b>1.852.328,30</b>

Fonte: CASAN.

Na Tabela 15 verifica-se o balanço financeiro, receitas e despesas, dos anos 2018 e 2019. Como pode se observar, a prestadora do serviço foi capaz de cobrir seus custos operacionais e administrativos, além de realizar algumas melhorias no sistema.

Tabela 15: Despesas e receitas nos anos de 2018 e 2019.

Ano	Receita (R\$)	Despesa (R\$)	Saldo (R\$)
<b>2018</b>	2.030.071,42	1.510,369,27	+519.702,15
<b>2019</b>	2.105.374,48	1.852.328,30	+253.046,18

Fonte: CASAN.

### 3.2.8. Diagnóstico das Demandas Atuais

A Tabela 16 apresenta informações operacionais referentes ao período de 01/2018 até 12/2019, com base em histórico de dados fornecido disponibilizadas pela CASAN, através de Ofício resposta enviado ao município (Anexo 01).

Tabela 16: Dados operacionais no SAA Urbano em 2018 e 2019.

Parâmetros	2018	2019
<b>Volume Captado Anual (m³)</b>	419.696	445.787
<b>Volume médio captado diário (m³)</b>	1.150	1.221
<b>Volume Processo Anual (m³)</b>	-	-

Parâmetros	2018	2019
<b>Volume Operacional Anual (m<sup>3</sup>)<sup>2</sup></b>	250	250
<b>Índice de Perdas de processo e operacional (%)</b>	0,06%	0,06%
<b>Volume Disponibilizado para Consumo Anual</b>	419.446	445.537
<b>Volume Micromedido Anual (m<sup>3</sup>)</b>	285.808	294.994
<b>Volume Criticado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	10.810	7.076
<b>Volume utilizado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	296.764	302.277
<b>Perdas na distribuição (%)</b>	29,25	32,15
<b>População média atendida</b>	8.225	8.407
<b>Consumo médio per capita de água efetivo (l/hab.dia)</b>	98,04	97,74
<b>Consumo médio per capita demandado (l/hab.dia)</b>	138,57	144,06

- **Captação/tratamento**

A capacidade de produção/exploração dos poços do SAA urbano de Irani está limitada aos volumes máximos diários outorgados definidos pela Portaria SDE nº 177/2016, que totalizam um volume máximo para o SAA de 1.110,68 m<sup>3</sup>/dia. Verifica-se através da Tabela 16, no entanto, que tanto em 2018 como em 2019 foram captados volumes diários superiores ao limite outorgado. O tempo de operação atual dos poços também descumpra o estabelecido no documento de outorga.

Visto que atualmente as captações atuais já não são capazes de atender a demanda, considerando as vazões outorgadas, faz-se necessário a realização de estudo para a perfuração de novo poço ou exploração de manancial superficial. De acordo com o funcionário da CASAN que acompanhou a visita, já foi realizado estudo de um local para implantação de um novo poço, que a princípio abasteceria diretamente o reservatório R4.

Como as águas captadas atualmente requerem apenas tratamento por processo de desinfecção e fluoretação, as limitações no tratamento se dão unicamente pelas dimensões dos tanques de contato e dos dispositivos de dosagem. Não foram fornecidas informações suficientes para avaliação da capacidade do processo de tratamento.

<sup>2</sup> Valor adotado, referente a limpeza dos reservatórios e descargas de redes realizadas durante o ano.

- **Perdas na distribuição**

O índice de perdas observado no município, em 2019, foi menor do que o índice médio do estado de Santa Catarina, que foi de 34,5% segundo os dados do SNIS (2020). Conforme Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho definida pela ARIS (2017), o sistema apresenta índice de perdas satisfatório (>28% e menor que 35%), mas acima do ideal (<28%).

- **Consumo médio per capita**

Segundo os dados do SNIS (2020), no ano de 2019 o consumo médio per capita efetivo no estado de Santa Catarina foi de 152,3 l/hab.dia, sendo o consumo médio per capita demandado na região de 232,5 l/hab.dia. Em comparação aos dados apresentados na Tabela 16, observa-se que Irani apresentou um consumo per capita bastante inferior à média regional, existindo a possibilidade de demanda reprimida.

É possível também que essa diferença seja resultado de submedição já que as informações fornecidas pela CASAN indicam que o parque de hidrômetros possui idade média inadequada.

- **Reservação**

Para avaliação da reservação mínima necessária, estimou-se a demanda de água nos dias de maior consumo de 2018 e 2019, aplicando um fator  $K1 = 1,2$  sobre a média de consumo diária. Adotou-se, no entanto, este fator apenas sobre o consumo utilizado, considerando que as perdas se mantiveram constantes, já que em momentos de grande consumo a redução nas pressões diminui as perdas do sistema, não havendo incremento do volume de perdas em função do aumento de consumo. Considerou-se, ainda, uma reservação mínima de 1/3 do volume diário de consumo.

Parâmetros	2018	2019
<b>Volume utilizado Anual (m³)</b>	296.764	302.277
<b>Volume de perdas na distribuição (m³)</b>	122.682	143.260
<b>Reservação mínima (m³)</b>	437	462

O sistema de distribuição possui atualmente 4 centros de reservação, com capacidade total de 300 m<sup>3</sup>. Observa-se assim, que mesmo a reservação atual, que teve incremento de 200 m<sup>3</sup> no início de 2020, não teria sido capaz de garantir reservação mínima no SAA nos anos de 2018 e 2019.

### 3.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL

Conforme apresentado anteriormente, o sistema de abastecimento urbano atendia, em 2019, cerca de 19% da população rural do município. Nos demais locais não cobertos pelo sistema público, que concentram 81% da população rural, o abastecimento de água se dava através de soluções alternativas, tais como poços particulares, poços comunitários, nascentes e córregos. Não há qualquer forma controle por parte da administração pública sobre esses sistemas.

Em dezembro de 2016, a Vigilância Sanitária do município realizou um levantamento dos sistemas alternativos existentes no município. Este levantamento é apresentado através da Tabela 17.

Tabela 17: Sistemas alternativos de abastecimento de água em 2016 - Vigilância Sanitária.

Proprietário	Ano de Perfuração	Profundidade (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Localidade	População Atendida (famílias)
<b>Olímpio Barbieri</b>	2004	140	4,80	Lag. Anta	15
<b>Jaime Amadei</b>	2004	52	1,00	Cerro Agudo	05
<b>Joel Sganzerla</b>	2004	103	4,50	Cerro Agudo	06
<b>Elio Amadei</b>	2003	120	-	Cerro Agudo	07
<b>Ari Botega</b>	2008	90	7,50	Cerro Agudo	10
<b>Celso Botega</b>	2002	-	Inativo	Cerro Agudo	-
<b>Vilso Amadei</b>	2010	120	5,00	Cerro Agudo	02
<b>Edenor Lorini</b>	2006	160	11,00	Cordeiro	08
<b>Luisa Ziero</b>	2000	100	-	Engano	Inativo
<b>Saule Agnagua.</b>	2002	102	10,00	Caroveira	35
<b>Carlos Pegoraro</b>	2008	185	5,00	Caroveira	Reserva
<b>Reni Trentin</b>	1995	68	11,00	Caroveira	08
<b>Algacir Sganzerla</b>	2000	120	3,60	Caroveira	08
<b>Itacir Sganzerla</b>	2000	86	2,50	Caroveira	02
<b>Altair Sganzerla</b>	1997	121	3,50	Caroveira	-
<b>Levino Sentofante</b>	2006	110	4,00	Caroveira	Inativo
<b>Germano Lohman</b>	2005	184	4,00	Lin. União	22
<b>Valdir Zanini</b>	2002	150	-	Lag.Eio	-
<b>José Farinella</b>	1988	80	-	Lag.Eio	-
<b>Aquiles Leoratto</b>	1998	120	0,50	Lag.Eio	-
<b>Antoninho Savi</b>	2005	75	3,50	Lag. Eio	04
<b>Albino Amancio</b>	2006	80	12,00	Lag.Eio	05
<b>Dirceu Radin</b>	-	110	18,00	Vista Alegre	19
<b>Paulino Lanhi</b>	2010	1012m	3,80	Vista Alegre	01
<b>Acquilino Lanhi</b>	2003	101	2,30	Vista Alegre	04

Proprietário	Ano de Perfuração	Profundidade (m)	Vazão (m³/h)	Localidade	População Atendida (famílias)
<b>Sabino Lazarotto</b>	2000	112	Seco	Vista Alegre	
<b>Adão Paiva</b>	1998	88	32,00	Botieiro	01
<b>Oswaldo Bona</b>	2005	170	-	Trevão	06
<b>Vera L. S. Souza</b>	2001	138	10,00	Trevão	02
<b>Elizabete De David</b>			-	Trevão	-
<b>Zílio Dalla Costa</b>	1988	100	Seco	Alto Cascalho	-
<b>Ari Parizoto</b>	1997	125	0,5	Alto Cascalho	-
<b>Eulares Chitolina</b>	1996	75	28	Alto Cascalho	-
<b>Adelino Forchesat</b>	1997	54	22	Alto Cascalho	-
<b>Vitalino Forchesato</b>	1997	43		Alto Cascalho	-
<b>Ari Sandi</b>	1988	100	5,00	Alto Cascalho	-
<b>Gilberto Vicenzi</b>	1997	34	9,00	Alto Cascalho	-
<b>Adair Belorini</b>	1996	75	28,00	Alto Cascalho	-
<b>Albino Tiepo</b>	2002	102	-	Alto Cascalho	-
<b>Dalla Costa</b>	-	-	-	Linha Gorette	-
<b>Jairo Farinella</b>	-	-	-	Casagrande	-
<b>Sadia</b>	-	-	-	Linha Fragoso	-
<b>Sadia Trevão</b>	2003	164	-	BR 153	-
<b>Linha Gorette</b>	2001	168	Seco	Linha Gorette	-
<b>Linha Gorette</b>	2002	128	Seco	Linha Gorette	-
<b>Contestado</b>	1999	107	-	BR 153	-
<b>Linha Antoniulli</b>	2002	162	Seco	Linha Antoniulli	-
<b>Jandir Fornari</b>	2002	104	4,00	Linha Aparecida	-
<b>Nelson Gomes</b>	1999	111	1,00	Linha Guarani	-
<b>Nelson Gomes</b>	2000	104	Seco	Linha Guarani	-
<b>Élvio Flores</b>	1999	84	-	Flor Pago	-
<b>Adão Paiva</b>	1999	84	30,00	Botieiro	-
<b>Laurindo Souza</b>	1999	92	4,00	Cordeiro	-
<b>Jaime Seganfredo</b>	1999	84	Seco	Caroveira	-
<b>Jaime Seganfredo</b>	1999	100	Seco	Caroveira	-
<b>Noel Sganzerla</b>	1999	103	Seco	Caroveira	-
<b>Milton Albiero</b>	1999	98	Seco	Linha Antoniulli	-
<b>João Schardong</b>	-	-	-	-	-
<b>Posto Colpani</b>	-	-	-	--	-

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal (2016).

Conforme dados acima, em 2016 foram identificados 58 sistemas alternativos no município. No entanto, não há informações complementares disponíveis sobre a infraestrutura desses sistemas alternativos, também não informações sobre a qualidade da água distribuída e se ocorre ou não o tratamento prévio das águas captadas antes do consumo.

Esse levantamento inicial, apesar de importante, não fornece informações suficientes para avaliação desses sistemas.

#### **4. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS**

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Irani, elaborado em 2011, verificou as demandas e deficiências do sistema de abastecimento de água e definiu as metas que deveriam ser desenvolvidas pelo Prestador de Serviços pelo horizonte de 20 anos (2011- 2030). Abaixo são apresentados comentários sobre as ações tomadas até o momento pelos atores envolvidos em relação ao cronograma físico-financeiro definido pelo PMSB 2011.

##### 1 - Ampliação da capacidade de tratamento de água.

Comentários: Item atendido. Foi instalada uma unidade de tratamento simplificado (ETA2) para o tratamento da água proveniente do Poço 04, que entrou em operação em 2011.

##### 2 - Investimento em Ligações com Hidrômetro.

Comentários: Item atendido. Trata-se de ação contínua e por demanda, segundo a CASAN, em todas as novas ligações são instalados hidrômetros.

##### 3 - Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de Hidrometração.

Comentários: Item atendido. Segundo informações da prestadora do serviço de abastecimento de água, o índice de hidrometração é de 100%. Destaca-se, no entanto, que o número de hidrômetros informado é inferior ao número de ligações fornecido.

##### 4 - Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros.

Comentários: Item atendido parcialmente. Ao longo do tempo vem ocorrendo a substituição de hidrômetros. No entanto, verificou-se que o sistema de troca atual é insuficiente para garantir a renovação do parque de hidrômetros e mantê-lo com idade média adequada.

##### 5 - Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água.

Comentários: Item atendido. Trata-se de ação contínua e por demanda. A extensão vem sendo realizada conforme demanda.

##### 6 - Investimento em ampliação da capacidade de reservação.

Comentários: Item atendido parcialmente. Após 2011 foi feita a substituição do R2, inativando o reservatório em concreto de 40m<sup>3</sup> e substituindo-o por um reservatório em aço inox de 200 m<sup>3</sup>, e foi implantando o centro de reservação R4, com dois reservatórios em PRFV de 20 m<sup>3</sup> cada. Mesmo com essas ampliações, a reservação existente de 300 m<sup>3</sup> não é capaz de manter o abastecimento pelo período mínimo de 8 horas.

#### 7 - Investimento em abastecimento de água na área rural.

Comentários: Não há informações disponíveis quanto a realização de investimentos para abastecimento de água na área rural.

#### 8 - Obtenção de licenciamento ambiental da ETA.

Comentários: Em andamento. A solicitação de licença ambiental de operação de correção (LAO corretiva) foi protocolada em 2016. Segundo consulta ao processo no site do IMA, este se encontra em fase de análise técnica pelo instituto.

#### 9 - Estudo hidrogeológico para perfuração de poço 05.

Comentários: Item atendido. Segundo o funcionário que acompanhou a visita, há previsão de instalação de outro poço, cujos estudos do local já haviam sido realizados. No entanto, este estudo não foi informado ou disponibilizado pela CASAN no ofício de resposta entregue ao município.

#### 10 - Cadastro geral (georreferenciado) do abastecimento de água.

Comentários: Item atendido. A CASAN forneceu um cadastro de rede, no entanto, o cadastro disponibilizado não possui informações quanto ao diâmetro das tubulações e sua última data de atualização.

#### 11 - Programa de conscientização ao controle de poluição de mananciais.

Comentários: Item não atendido. Não há informações sobre a existência de programa que tenha tido essa finalidade.

#### 12 - Pesquisa/Identificação das áreas e horários críticos de intermitência no abastecimento.

Comentários: Não há informações quanto a realização deste estudo por parte da prestadora dos serviços.

13 - Proteção física para prevenir acidentes e vandalismo (poços 02 e 03 e reservatório COHAB).

Comentários: Item parcialmente atendido. As áreas onde se encontram essas unidades foram cercadas e tem acesso restrito através de portão com cadeado. Destaca-se, no entanto, que no dia da visita ao poço P03, verificou-se que umas das laterais da área onde o poço P03 está instalado estava com acesso livre, sem alambrado. Segundo informações da CASAN, o alambrado havia sido danificado recentemente por um evento de enxurrada, mas sua manutenção ocorreria em breve.

14 - Exigência de projetos hidráulicos para alvará de construção (incluindo a reservação mínima de 1 dia).

Comentários: Item atendido. A Lei complementar nº 89, de 24 de abril de 2018, que dispõe sobre as normas relativas às edificações do município de Irani, regulamentou a exigência dos projetos hidrossanitários para emissão do alvará. Quanto a reservação, a Lei estabelece que deverão ser seguidas as orientações da ABNT e do Regulamento de Serviços de Água e Esgoto Sanitário da Concessionária local – CASAN.

15 - Manutenção e melhoria das instalações dos sistemas de captação.

Comentários: Item atendido parcialmente. Trata-se de ação contínua, em visita verificou-se a necessidade de pintura das estruturas de proteção dos painéis de operação dos poços.

16 - Modernização do sistema de abastecimento de água.

Comentários: Item atendido parcialmente. Foram instalados dispositivos como soft starters e inversores de frequência que contribuem para otimização do sistema, além de existir sistema de telemetria que ajuda a verificar a operação dos poços e o nível dos reservatórios R1 e R2. Ainda assim, verifica-se a necessidade de inclusão das outras unidades do sistema nesse sistema supervisorio.

17 - Estruturação de programa de controle de perdas.

Comentários: A prestadora informou monitorar variações nas perdas nos diferentes pontos da distribuição através dos macromedidores instalados na saída dos reservatórios, além de utilizar tecnologia de geofonamento para identificar vazamentos nas redes de distribuição de água.

## 5. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

### 5.1. PROGNÓSTICO DE DEMANDAS

#### 5.1.1. SAA urbano

Para projeção da população a ser atendida pelo sistema urbano, considerou-se que haverá incremento de população apenas na porção urbana, sendo que o índice de atendimento urbano deverá se manter em 100%. Não foi considerada a expansão do serviço na área rural circundante, sendo a população a ser atendida nessa área mantida fixa durante todo o período de planejamento. A população rural circundante adotada foi de 494 pessoas, conforme item 4.2.3.

Tabela 18: Estimativa da população a ser atendida pelo SAA urbano.

Ano	Projeção Abastecida Urbana (hab) <sup>3</sup>	Projeção Abastecida Rural (hab)	Projeção Abastecida Adotada (hab)
2019	7.979	494	8.473
2020	8.138	494	8.632
2021	8.296	494	8.790
2022	8.453	494	8.947
2023	8.610	494	9.104
2024	8.766	494	9.260
2025	8.921	494	9.415
2026	9.076	494	9.570
2027	9.230	494	9.724
2028	9.383	494	9.877
2029	9.536	494	10.030
2030	9.688	494	10.182
2031	9.839	494	10.333
2032	9.990	494	10.484
2033	10.139	494	10.633
2034	10.289	494	10.783
2035	10.437	494	10.931
2036	10.585	494	11.079
2037	10.732	494	11.226
2038	10.879	494	11.373
2039	11.025	494	11.519
2040	11.170	494	11.664

<sup>3</sup> Atendimento de 100% da população urbana, conforme projeção de crescimento populacional apresentada na Tabela 08 do Diagnóstico Social (Produto 01).

Como critério para projeção das demandas, adotou-se a premissa de que o índice de consumo per capita efetivo crescerá gradualmente, como reflexo da troca de hidrômetros e da mudança dos padrões de consumo (possível demanda reprimida), atingindo 120 l/hab.dia ao final de plano. Além disso, considerou-se que o índice de perdas se reduzirá de maneira linear durante o horizonte de projeto até atingir um índice de perdas na distribuição de 25%.

Nas projeções de demanda também foi usado um fator  $K1 = 1,2$  para garantir o atendimento nos dias de maior consumo de água. Adotou-se, no entanto, este fator apenas sobre o consumo utilizado, considerando que as perdas se manterão constantes, já que em momentos de grande consumo a redução nas pressões diminui as perdas do sistema, não havendo incremento do volume de perdas em função do aumento de consumo. Para a reservação adotou-se uma reservação mínima de 1/3 do volume diário de consumo.

A Tabela 19 demonstra as necessidades a serem atendidas com o passar dos anos na área urbana do município.

Tabela 19: Projeção de Demandas.

Ano	Projeção Abastecida Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Volume médio demandado (m³/dia)	Volume a captar no dia de maior consumo (m³/dia)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2019	8.473	97,74	32,15	1.221	1.387	462
2020	8.632	98,80	31,81	1.251	1.422	474
2021	8.790	99,86	31,47	1.281	1.457	486
2022	8.947	100,92	31,13	1.311	1.493	498
2023	9.104	101,98	30,79	1.342	1.528	509
2024	9.260	103,04	30,45	1.372	1.564	521
2025	9.415	104,10	30,11	1.402	1.599	533
2026	9.570	105,16	29,77	1.433	1.635	545
2027	9.724	106,22	29,43	1.464	1.671	557
2028	9.877	107,28	29,09	1.494	1.707	569
2029	10.030	108,34	28,75	1.525	1.743	581
2030	10.182	109,40	28,41	1.556	1.780	593
2031	10.333	110,46	28,07	1.587	1.816	605
2032	10.484	111,52	27,73	1.618	1.853	618
2033	10.633	112,58	27,38	1.649	1.889	630
2034	10.783	113,64	27,04	1.680	1.926	642
2035	10.931	114,70	26,70	1.711	1.962	654
2036	11.079	115,76	26,36	1.742	1.999	666

Ano	Projeção Abastecida Adotada (hab)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas (%)	Volume médio demanda (m³/dia)	Volume a captar no dia de maior consumo (m³/dia)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2037	11.226	116,82	26,02	1.773	2.036	679
2038	11.373	117,88	25,68	1.804	2.073	691
2039	11.519	118,94	25,34	1.835	2.110	703
2040	11.664	120,00	25,00	1.866	2.147	716

O SAA urbano possui atualmente volume reservação útil de 300 m³ e volume máximo de captação outorgado de 1.110,68 m³/dia. Como os volumes demandados superam os volumes máximos outorgados, faz-se necessária a reavaliação da capacidade dos poços e uma atualização, se possível, dos limites de captação da outorga. Além disso, verifica-se a necessidade da avaliação de novos mananciais para a continuidade do abastecimento de água à população.

Para projeção da evolução das ligações e economias, considerou-se que a taxa de ocupação domiciliar atual permanecerá constante ao longo de todo o período de planejamento, em relação a proporção de ligações e economias, considerou-se para a categoria residencial uma possível tendência de verticalização.

A Tabela 20 apresenta a projeção de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias para o SAA Urbano.

Tabela 20: Projeção de ligações e economias no SAA Urbano.

Ano	Residencial social		Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2019	41	41	2.272	2.553	116	208	51	55	1	2	2.481	2.859
2020	42	42	2.305	2.598	121	217	53	57	1	2	2.521	2.916
2021	42	42	2.339	2.646	123	221	54	58	1	2	2.560	2.969
2022	43	43	2.373	2.693	125	225	55	59	1	2	2.598	3.022
2023	44	44	2.407	2.740	128	229	56	60	1	2	2.636	3.075
2024	45	45	2.441	2.787	130	233	57	61	1	2	2.673	3.128
2025	45	45	2.474	2.834	132	237	58	62	1	2	2.710	3.180
2026	46	46	2.507	2.880	134	241	59	63	1	2	2.747	3.233
2027	47	47	2.539	2.927	136	244	60	64	1	2	2.783	3.285
2028	48	48	2.571	2.973	138	248	61	65	1	2	2.819	3.336
2029	48	48	2.602	3.019	141	252	61	66	1	2	2.854	3.388
2030	49	49	2.634	3.064	143	256	62	67	1	2	2.889	3.439

Ano	Residencial social		Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2031	50	50	2.664	3.110	145	260	63	68	1	2	2.924	3.490
2032	51	51	2.695	3.155	147	264	64	69	1	3	2.958	3.541
2033	51	51	2.725	3.200	149	267	65	70	2	3	2.992	3.592
2034	52	52	2.755	3.245	151	271	66	71	2	3	3.025	3.642
2035	53	53	2.784	3.290	153	275	67	72	2	3	3.058	3.692
2036	53	53	2.813	3.334	155	279	68	73	2	3	3.091	3.742
2037	54	54	2.841	3.379	157	282	69	74	2	3	3.123	3.792
2038	55	55	2.870	3.423	159	286	70	75	2	3	3.156	3.842
2039	56	56	2.898	3.467	162	290	71	76	2	3	3.187	3.891
2040	56	56	2.925	3.511	164	293	71	77	2	3	3.219	3.940

A partir da relação metros de rede por ligação e considerando as projeções do número de ligações apresentadas acima, foram estimadas as extensões de rede água ao longo dos próximos 20 anos (Tabela 21).

Tabela 21: Evolução da extensão de rede de distribuição - SAA Urbano.

Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)	Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)
2019	52.870	2030	61.569
2020	53.728	2031	62.305
2021	54.551	2032	63.037
2022	55.363	2033	63.753
2023	56.170	2034	64.471
2024	56.967	2035	65.173
2025	57.753	2036	65.872
2026	58.534	2037	66.561
2027	59.305	2038	67.246
2028	60.066	2039	67.921
2029	60.823	2040	68.588

Os dados indicam que a maioria dos hidrômetros possui idade superior a indicada para operação (>5 anos), o que compromete não só o faturamento da prestadora de serviços, como toda a gestão operacional do sistema. Desta forma, considerou-se que em média cerca de 20% dos hidrômetros instalados deverá ser

substituído anualmente para garantir erros aceitáveis de micromedição. O cenário de substituição de hidrômetros adotado é apresentado na Tabela 22.

Tabela 22: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Urbano.

Ano	Nº hidrômetros	Ano	Nº hidrômetros
2019	496	2030	578
2020	504	2031	585
2021	512	2032	592
2022	520	2033	598
2023	527	2034	605
2024	535	2035	612
2025	542	2036	618
2026	549	2037	625
2027	557	2038	631
2028	564	2039	637
2029	571	2040	644

### 5.1.2. Sistemas alternativos rurais

Em virtude da ausência de informações sobre as condições reais de abastecimento da população rural, tanto em relação a quantidade como a qualidade das águas disponíveis, para a projeção do atendimento de água na área rural, adotou-se a premissa de que atualmente apenas a parcela da população rural abastecida pelo sistema público urbano possui acesso a água em condições de adequadas (19% da população rural). Além disso, foi definido que até 2033 o índice de acesso da população rural à água potável, seja por sistema público ou alternativo, deverá atingir 100%.

Destaca-se ainda que, como as projeções populacionais indicam decréscimo da população rural ao longo do período de planejamento, haverá uma redução da população a ser atendida a partir do momento que o índice de acesso a água potável chegar a 100%.

A Tabela 23 apresenta uma estimativa de volume médio de água efetivo (m<sup>3</sup>/dia) para abastecimento da população rural. Sabe-se, no entanto, que os índices de consumo na área rural variam bastante em função do tamanho das propriedades, das atividades nelas desenvolvidas etc. Assim, devido à incerteza de um valor representativo para o município, utilizou-se como um valor orientativo o consumo per

capita efetivo de final de plano aplicado ao SAA urbano, 120 L/hab x dia. Assumindo que o padrão de consumo para realização das atividades de higiene básica e ingestão serão semelhantes ao observado na área urbana, não sendo considerados outros volumes necessários para atividades desenvolvidas nas propriedades.

Tabela 23: Estimativa da população a ser atendida pelos sistemas alternativos e do volume efetivo demandado.

Ano	Projeção População rural (hab)	Projeção Pop. Abastecida Rural (hab)	Projeção Pop. Abastecida Rural (%)	Volume médio efetivo (m <sup>3</sup> /dia)
2019	2.600	494	19	59
2020	2.064	512	25	61
2021	2.023	618	31	74
2022	1.982	721	36	86
2023	1.942	818	42	98
2024	1.903	912	48	109
2025	1.864	1001	54	120
2026	1.826	1086	60	130
2027	1.788	1167	65	140
2028	1.752	1245	71	149
2029	1.715	1318	77	158
2030	1.679	1388	83	167
2031	1.644	1454	88	174
2032	1.609	1516	94	182
2033	1.576	1.576	100	189
2034	1.542	1.542	100	185
2035	1.510	1.510	100	181
2036	1.477	1.477	100	177
2037	1.445	1.445	100	173
2038	1.414	1.414	100	170
2039	1.383	1.383	100	166
2040	1.353	1.353	100	162

## 5.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA

### 5.2.1. SAA urbano

- **Captação**

Através do prognóstico de demandas, verifica-se que o SAA Urbano apresenta déficit em seu sistema de produção, já não sendo capaz de atender as demandas atuais quando consideradas as vazões outorgadas. Como a prestadora

não forneceu os testes de bombeamento dos poços, não foi possível avaliar se há a possibilidade de solicitar aumento dos volumes máximos outorgados junto à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDE).

É essencial que seja reavaliada a capacidade dos poços atuais e se possível o aumento dos limites de captação da outorga para regularização do sistema. Além disso, deve-se realizar estudo para a perfuração de novos poços ou exploração de manancial superficial. De acordo com informações repassadas pelo funcionário que acompanhou a visita, um estudo para perfuração de um novo poço e a setorização da área atendida pelo reservatório R4 já está em andamento.

Em relação ao poço P03, deve ser feita a manutenção do alambrado, de modo a impedir o acesso de terceiros ao cavalete e painel do poço.

- **Tratamento**

Quanto as instalações da ETA 01, sugere-se a desativação da calha vertedora, além da substituição do sistema de dosagem com boias por bombas dosadoras, visando maior controle e precisão na dosagem dos produtos químicos, principalmente para o ácido fluossilícico.

Ainda na ETA 01, o acesso as tinas, que armazenam as soluções químicas, está em desconformidade com o que estabelecem as normas de segurança do trabalho. Recomenda-se que a posição das tinas seja reavaliada e que se possível essas sejam realocadas para dentro da ETA 01. Caso estas permaneçam no mesmo local, que seja instalada escada de acesso em conformidade com o que estabelecem as normas de segurança.

A ETA 01 ainda necessita de nova pintura, adequação em sua ventilação e adequação do armazenamento dos produtos químicos, prevendo bacia de contenção para os produtos em estado líquido, além de armazenamento em posição mais ergonômica.

Em relação a ETA 02, é necessária a instalação de passarineiras e vedação com argamassa nas laterais para evitar a entrada de pássaros. Deve-se concluir o acabamento interno das paredes e realizar a pintura destas. Além disso, é preciso realizar a adequação da ventilação, e prever bacia ou sistema contenção para as tinas de dosagem.

- **Distribuição**

A reservação do sistema também se mostra insuficiente para atender as demandas atuais e futuras, sendo necessária a implantação de novos centros de reservação, ou a substituição dos existentes, conforme prognóstico de demandas. Além disso, destaca-se a necessidade de pintura e adequação do acesso as tampas de inspeção dos reservatórios R1 (centro) e R3 (COHAB), em conformidade com as normas de segurança.

Conforme informações coletadas por meio de aplicação de pesquisa de satisfação online, identificou-se reclamações pontuais relacionadas a regularidade no abastecimento de água. Assim, simultaneamente as adequações no sistema de reservação do SAA, recomenda-se que sejam realizadas campanhas para incentivar a população a instalar reservatórios de água em suas edificações, reduzindo assim a possibilidade de desabastecimento em momentos que o serviço seja interrompido ou de grande consumo, quando as pressões costumam diminuir.

Em caso de disponibilidade de recursos pela municipalidade, deve-se avaliar a possibilidade de fornecimento de reservatórios a famílias carentes do município, que não dispõem de recursos financeiros para aquisição destes dispositivos.

Visando a continuidade do fornecimento de água, recomenda-se o posicionamento de geradores de energia no sistema de produção e em pontos estratégicos do sistema de recalque para que a distribuição de água não seja completamente afetada em casos de suspensão do atendimento de energia.

Sugere-se também que na presença de dados mais recentes sejam reavaliadas as curvas de crescimento populacional e de consumo no sistema, fazendo com que os objetivos de redução de perdas e de garantia do abastecimento de água sejam cumpridos com êxito durante os processos de revisão deste plano.

Recomenda-se que seja criada rotina para aferição e substituição dos macromedidores instalados, devendo a troca destes acontecer antes que estes estejam inoperantes, só assim será possível uma gestão adequada das perdas no sistema.

### 5.2.2. Sistemas alternativos rurais

Na área rural, a falta de informações compromete o planejamento do abastecimento de água, assim, faz-se necessário um cadastramento de todos os sistemas alternativos para abastecimento humano, atualizando o levantamento existente e complementando com informações sobre a qualidade da água e as condições de captação e distribuição destas, número de pessoas atendidas etc.

Neste levantamento ainda deverão ser avaliadas algumas particularidades da população rural, tais como: a dispersão geográfica, cotas altimétricas e o distanciamento da sede municipal e de comunidades ou núcleos urbanos.

Em parceria com órgãos de referência como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, a municipalidade deverá buscar alternativas para a universalização do abastecimento de água na área rural, auxiliando na implantação de técnicas de tratamento acessíveis a realidade da população rural. É importante que exista pelo menos um profissional qualificado no município que esteja disponível para auxiliar nas adequações ou melhorias das soluções alternativas de abastecimento da área rural.

Campanhas de orientação à população sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo, deverão ser realizadas com o suporte da Vigilância Sanitária.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados fornecidos e das projeções realizadas, conclui-se que o sistema urbano não possui capacidade de produção e reservação para suprir as demandas da população final de plano.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Reavaliar a capacidade dos poços atuais e se possível solicitar a reavaliação dos limites da Outorga de uso da água; avaliar novos mananciais subterrâneos e superficiais, e implantar novas captações;
2. Realizar adequação das unidades de tratamento ETA 01 e ETA 02;
3. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor (implantação de novos reservatórios, ampliação de redes, substituição/manutenção de redes);
4. Instalar geradores de energia de forma a assegurar a continuidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica nas principais unidades do sistema, prioritariamente para a operação dos poços e das estações de recalque ERAT 01 e ERAT 02. Para as demais unidades, adquirir geradores móveis
5. Manter bombas reservas para as unidades de recalque, principalmente para o Booster 01, que não possui bomba reserva instalada, visando a redução de paradas por problemas mecânicos;
6. Instalar equipamentos de telemetria nas unidades de recalque do SAA, e aumentar número de variáveis monitoradas nas demais unidades.
7. Manter cadastro de rede atualizado, capacitando equipe para levantamento de informações durante obras de ampliação e/ou aberturas em campo, para posterior atualização do cadastro;
8. Atualizar programa de perdas, definindo como meta mínima o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;
9. Instituir rotina de aferição e troca dos macromedidores, de modo a garantir que estes operem dentro de faixa de erro aceitável;

10. Instituir rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m<sup>3</sup>/mês;
11. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais;
12. Realizar campanha para a orientação da população sobre a importância de manter reservação de água própria em seus domicílios para a mitigação dos efeitos das interrupções do abastecimento de água, além de orientar sobre a necessidade de limpeza destas unidades.
13. Elaboração de Plano de Segurança da Água (PSA), que contemple a identificação de perigos e riscos desde o manancial até o consumidor, estabelecendo medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecendo processos para verificação da eficiência da gestão preventiva. (art 6º - decreto estadual 1846/2018).
14. Estimular a coleta e reservação das águas pluviais, com a implantação de cisternas, visando sua utilização para fins não potáveis e também como forma de reduzir os picos de escoamento superficial durante as chuvas. A instalação das cisternas deverá observar os parâmetros previstos na NBR 15527 (ANBT, 2019) e também regulamentações específicas do município de Irani.
15. Realizar levantamento/cadastramento das soluções alternativas coletivas e individuais para abastecimento de água adotadas na área rural.
16. Desenvolver campanha orientativa a população rural, que se utiliza de soluções alternativas para abastecimento, sobre importância do tratamento da água, sobretudo sobre a necessidade de desinfecção antes do consumo.
17. Buscar parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI para a universalização do abastecimento de água na área rural e implantação de técnicas de tratamento acessíveis.
18. Auxiliar na adequação ou melhoria das soluções alternativas de abastecimento da área rural, disponibilizando apoio contínuo de profissional qualificado.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIS. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. **Metodologia para avaliação dos indicadores de desempenho** (Revisão 01). 2017. Disponível em: <[https://www.aris.sc.gov.br/uploads/legislacao/5936/u-PQ3uWgPYYF5NouKomgu9gAKtd\\_CS03.pdf](https://www.aris.sc.gov.br/uploads/legislacao/5936/u-PQ3uWgPYYF5NouKomgu9gAKtd_CS03.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. **Tabela de serviços CASAN**. Disponível em: [https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/Documentos\\_Download/Pre%C3%A7os%20e%20Prazos%20de%20Servi%C3%A7os%20-%20Oficial%2001-11-2019.pdf](https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/Documentos_Download/Pre%C3%A7os%20e%20Prazos%20de%20Servi%C3%A7os%20-%20Oficial%2001-11-2019.pdf). Acesso em: 08 fev. 2021.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 357**: Classificação de águas, doces, salobras e salinas do território nacional, 2005

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R. **Novos Paradigmas na Gestão das Águas Subterrâneas**. In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2016, Campinas. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2016.

CERH, Resolução 01/2008, Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, Classificação dos corpos de água de Santa Catarina, 2008

NIELSEN, M. J. et al. **Medição de Água – Estratégias e Experimentações**. Optagraf Editora & Gráfica. ABES. São Paulo, 2003.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, e Secretaria da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e apoio a sua implementação: Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina 2006**. v.1, pp.1-14.

SDS, **Portaria nº 36/2006**, Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, Santa Catarina, 2006

SNIS - Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos 2019**. Site institucional, 2020.

MS - Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5/2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX – Do controle e da Vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasil, 2017.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas**. Disponível em: <[http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa\\_complexa.php](http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php)>. Acesso em: dez. 2020.

## 8. ANEXOS

Anexo 01 – Resposta ofício CASAN

Anexo 02 – Relatórios ARIS

Anexo 03 – Poços cadastrados no município - CPRM - SIAGAS

Anexo 04 – Cartograma Localização Unidades SAA urbano

Anexo 05 – Tabela de serviços e prazos CASAN

# PLANO DE SANEAMENTO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborada pelo CINCATARINA é um documento técnico que contempla: a avaliação das metas do PMSB em vigor, a análise do crescimento populacional do município, a elaboração de diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o controle social através de órgão colegiado e da participação social e ainda a revisão das estimativas de investimentos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico.

O Consórcio Interfederativo Santa Catarina CINCATARINA é um consórcio Público, Multifinalitário, constituído na forma de associação Pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa.



CNPJ: 12.075.748/0001-32

[www.cincatarina.sc.gov.br](http://www.cincatarina.sc.gov.br)

[cincatarina@cincatarina.sc.gov.br](mailto:cincatarina@cincatarina.sc.gov.br)

Sede do CINCATARINA  
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305,  
Bairro Canto Florianópolis/Estado de Santa Catarina – CEP 88.070-800  
Telefone: (48) 3380 1620

Central Executiva do CINCATARINA  
Rua Nereu Ramos, 761, 1º Andar, Sala 01, Centro  
Fraiburgo/Estado de Santa Catarina – CEP 89.580-000  
Telefone: (48) 3380 1621