

PLANO DE SEGURANÇA DAS ÁGUAS

Município de Santa Cruz do Sul





PLANO DE SEGURANÇA DAS ÁGUAS

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO – CORSAN

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Eng. André Beltrão Finamor

GERÊNCIA DE PROJETO OPERACIONAL

Eng. Daniela de Bacco Freitas da Silva

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL CENTRAL

Eng. José Roberto Ceolin Epstein

COORDENADORIA OPERACIONAL DE SANTA CRUZ DO SUL

Eng. Geraldo Nicolau Fontoura

RESPONSÁVEL TÉCNICO – TRATAMENTO

Eng. Quim. Fabrício Malgarin Pulgatti

EQUIPE TÉCNICA

Quim. Dienifer Cunha Santos

Quim. Fernando Paulus Leusin

Eng. Rafael Siqueira de Souza

Eng. Lariane Schossler de Brites

Eng. Lidiane Radke

Eng. Luiz Carlos Klusener Filho

Adm. Marcel Juliano Nemitz Biscaino

NOVA ENGEVIX ENGENHARIA E PROJETOS S.A.

DIREÇÃO

Eng. Civil: Diego David Baptista de Souza

COORDENAÇÃO

Eng. Sanitarista e Ambiental: Quéfren Antônio Menes de Souza

EQUIPE TÉCNICA

Eng. Civil: Ângela Di Bernardo Dantas

Eng. Civil: Luiz Di Bernardo

Eng. Civil: Sérgio de Pauli Basso

Eng. Civil: Rafael Philippi Gama Salles

Eng. Civil: João Raphael Leal

Eng. Civil: Anaximandro Steckling Muler

Eng. Civil: Pilar Alejandra Grasso Rodas

Eng. Eletricista: Osmar Tessmer

Eng. Mecânico: Maykel Alexandre Hobmeir

Geólogo: Roberto Borges Moraes

Eng. Sanitarista e Ambiental: Bruna Piasieski

Eng. Sanitarista e Ambiental: Letícia Alessandra

Ávila dos Santos

ÍNDICE

1 - APRESENTAÇÃO	6
2 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	7
2.1 - Dados Gerais	7
2.2 - Descrição do Sistema de Abastecimento de Água	11
2.2.1 - Microbacia	15
2.2.2 - Mananciais	33
2.2.3 - Captações	44
2.2.4 - Adutoras de água bruta	48
2.2.5 - Estação de Tratamento de Água	49
2.2.6 - Reservação de água tratada	51
2.2.7 - Estações de bombeamento de água	54
2.2.8 - Distribuição.....	55
2.3 - IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PERIGOS PONTENCIAIS E CARACTERIZAÇÃO DOS RISCOS	61
2.4 - Metodologia utilizada	61
2.4.1 - Avaliação dos riscos no manancial e nas bacias hidrográficas	64
2.4.2 - Avaliação dos riscos na reservação de água bruta	67
2.4.3 - Avaliação dos riscos nos mananciais subterrâneos e poços.....	68
2.4.4 - Avaliação dos riscos na captação, bombeamento e adução de água bruta...	69
2.4.5 - Avaliação dos riscos no tratamento de água	71
2.4.6 - Avaliação dos riscos na reservação e estações de recalque	75
2.4.7 - Avaliação dos riscos na distribuição e adução de água tratada	77
3 - DETERMINAÇÃO DOS PONTOS E MEDIDAS DE CONTROLE	79
4 - MONITORAMENTO OPERACIONAL DAS MEDIDAS DE CONTROLE.....	84
4.1 - Seleção de parâmetros de monitoramento	84
4.1.1 - Manancial e reservação de água bruta	85
4.1.2 - Estação de Tratamento de Água	87
4.2 - Limites críticos e operacionais	89
4.2.1 - Manancial e reservação de água bruta	89
4.2.2 - Estações de Tratamento de Água	90
4.3 - Estabelecimento de Ações Corretivas	91
5 - PLANO DE GESTÃO	93
5.1 - FORMAÇÃO DA EQUIPE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PSA.....	94
5.2 - Procedimentos e Ações de Gestão.....	95

5.2.1 - Estabelecimento de procedimentos para gestão em condições de rotina.....	95
5.2.2 - Estabelecimento de procedimentos/ações para gestão em condições emergenciais/excepcionais.....	100
5.3 - Plano de contingência	100
5.3.1 - Aspectos gerais	101
5.3.2 - Planos de Ação em Emergências	107
5.3.3 - Revisão periódica e pós incidente.....	108
5.3.4 - Sistema de gestão de respostas	109
5.4 - Programas de suporte	134
5.4.1 - Treinamento	134
5.4.2 - Manutenção Preventiva dos Equipamentos não críticos.....	134
5.4.3 - Registros de atendimento de solicitações de clientes	134
5.5 - Validação e verificação periódica da eficácia do PSA.....	134
5.6 - Relatórios Periódicos.....	136
5.6.1 - Relatório mensal	137
5.6.2 - Relatório semestral.....	137
5.6.3 - Relatório anual	137
5.7 - Revisão do PSA.....	138
5.7.1 - Revisão periódica.....	138
5.7.2 - Revisão após um incidente	139
5.8 - Protocolos de comunicação.....	140
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	144

1 - APRESENTAÇÃO

O Plano de Segurança das Águas – PSA é um instrumento que identifica e prioriza perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor, visando estabelecer medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecer processos para verificação da eficiência da gestão preventiva.

Este documento tem como objetivo a manutenção de avaliações sistemáticas do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, facilitando a implementação dos princípios de múltiplas barreiras, boas práticas e gerenciamento de riscos, inseridos na Portaria do Ministério da Saúde sobre potabilidade da água para consumo humano - Portaria de Consolidação nº 05/2017 e baseados nas recomendações da Organização Mundial da Saúde – OMS.

O Plano de Segurança de Água avalia a capacidade do sistema de abastecimento em fornecer água em quantidade e em qualidade adequadas. Isso significa que avaliam-se temas de disponibilidade hídrica como capacidade do manancial, frequência e duração das intermitências no abastecimento, capacidade de reservação do sistema, dentre outros. Qualitativamente, avaliam-se históricos de parâmetros de qualidade na água bruta, tratada e distribuída e aspectos que influenciam nas características químicas, biológicas e físicas da água fornecida.

Na elaboração deste documento, foi realizada visita técnica ao sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul, onde foram inspecionadas todas as unidades do sistema e coletados dados e informações técnicas operacionais, necessárias à realização do diagnóstico.

A partir disso, elencou-se os principais perigos e riscos do sistema de abastecimento de Santa Cruz do Sul e propôs-se medidas de controle e parâmetros de monitoramento para redução da probabilidade de ocorrência dos mesmos. Por fim, foi apresentado o Plano de Gestão, trazendo diretrizes e procedimentos a serem realizados de forma rotineira pela gestora do sistema. Estas medidas auxiliarão na tomada de decisões, na resolução de eventos excepcionais e emergenciais e no aumento da segurança da água fornecida.

O presente documento apresenta, a seguir, o Plano de Segurança das Águas do município de Santa Cruz do Sul.

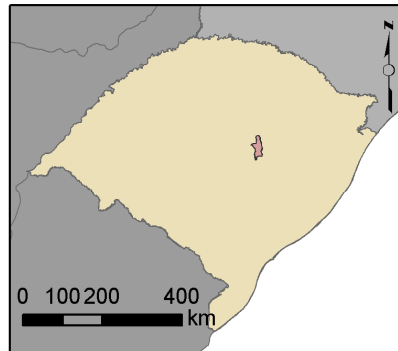
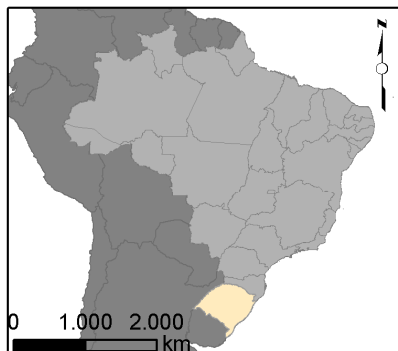
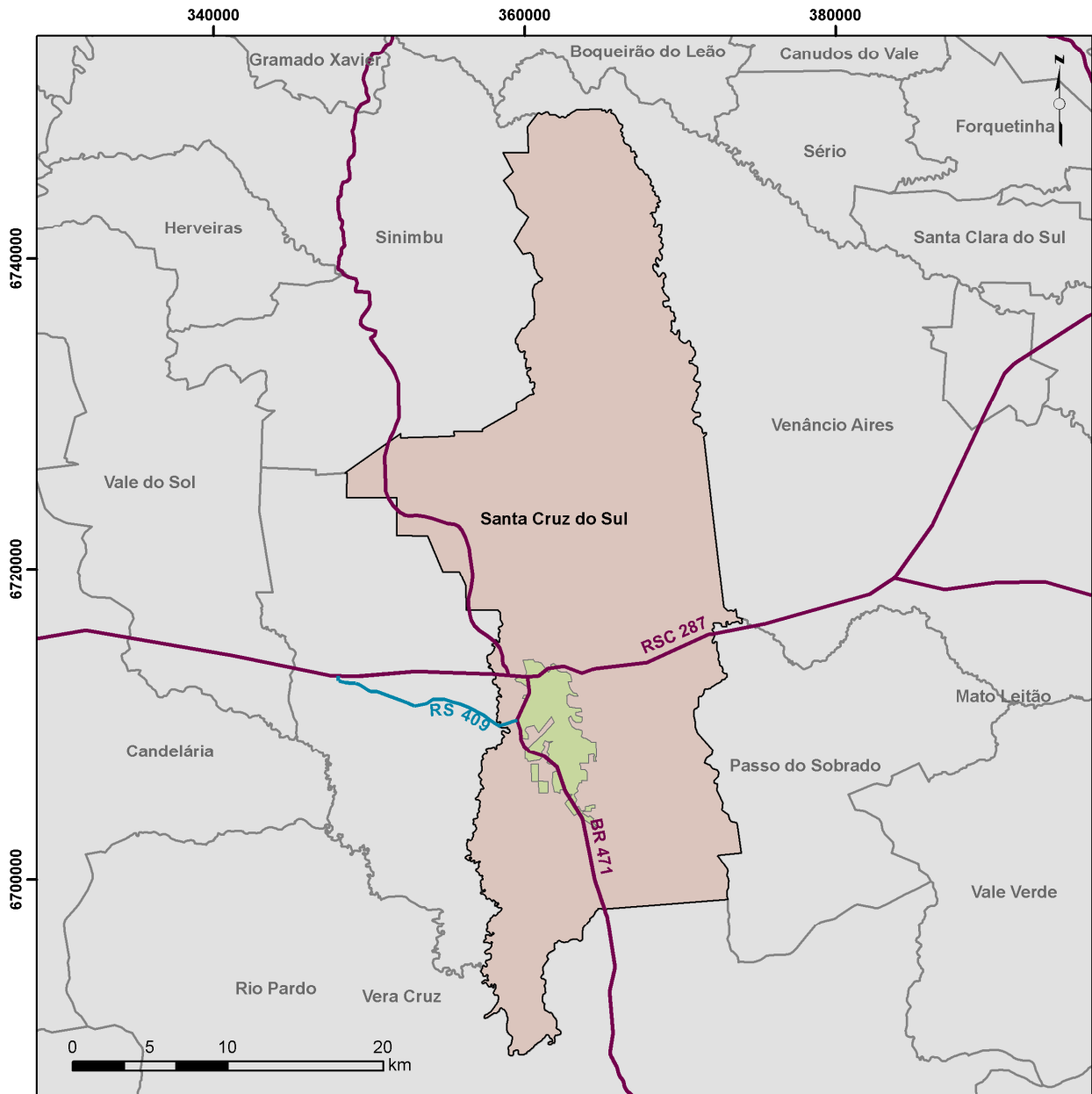
2 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1 - Dados Gerais

O município de Santa Cruz do Sul localiza-se na região conhecida como Vale do Rio Pardo, na encosta inferior do nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, a 150 km da capital Porto Alegre. Possui uma área total de 794,49 km², sendo 156,96 km² de área urbana e 637,53 km² de área rural.

As principais vias de acesso ao município são as rodovias RSC-287 e BR-471. Santa Cruz do Sul tem como vizinhos os municípios de Passo do Sobrado e Venâncio Aires à leste, Sinimbu e Vera Cruz à oeste e Rio Pardo, ao sul. A localização do município e as principais vias de acesso são apresentadas na FIGURA 2.1.

Mapa de Localização do Município de Santa Cruz do Sul/RS
 Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM - Datum: SIRGAS 2000; Fuso: 22S
 Fonte: Rodovias - DNIT e LabGeo UFRGS;
 Municípios - IBGE; Basemap: Copyright:© 2014 Esri.



Legenda

- Rodovias Estaduais
- Rodovias Federais
- Município de Santa Cruz do Sul

FIGURA 2.1 - Localização e municípios limítrofes

O município apresenta, conforme estimativa do IBGE para 2020, 131.365 habitantes. Os dados dos últimos censos do IBGE, de 1991, 2000 e 2010, são apresentados no QUADRO 2.1. A população do município, em 2010, era de 118.374 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 161,40 hab/km².

QUADRO 2.1 – Evolução da população do município

CENSO	POPULAÇÃO
1991	93.957
2000	107.632
2010	118.374

O município de Santa Cruz do Sul localiza-se às margens do Rio Pardinho, sob três bacias hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul, todas elas situadas na região hidrográfica do Guaíba: Bacia Hidrográfica de Taquari-Antas, do Rio Pardo e do Baixo Jacuí.

A região leste do município é drenada pelo rio Taquari-Mirim e seus afluentes e pelos arroios Schimidt e Pinheiral. Mais ao norte, é drenada pelos arroios Castelhana, Castelhaninho e Tigre. Na parte sul do território encontra-se o rio Jacuí e os arroios Couto e Passo da Mangueira.

A região oeste de Santa Cruz do Sul é ocupada pela bacia hidrográfica do rio Pardo, a qual drena quase a totalidade da área urbana no município. O rio Pardinho é um corpo hídrico muito importante para a cidade, pois contribui na drenagem regional. Destaca-se também por ser o principal manancial de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul, sendo que suas vazões diárias oscilam entre 0,33 m³/s, nos períodos de seca, e 178 m³/s, nas épocas de cheia.

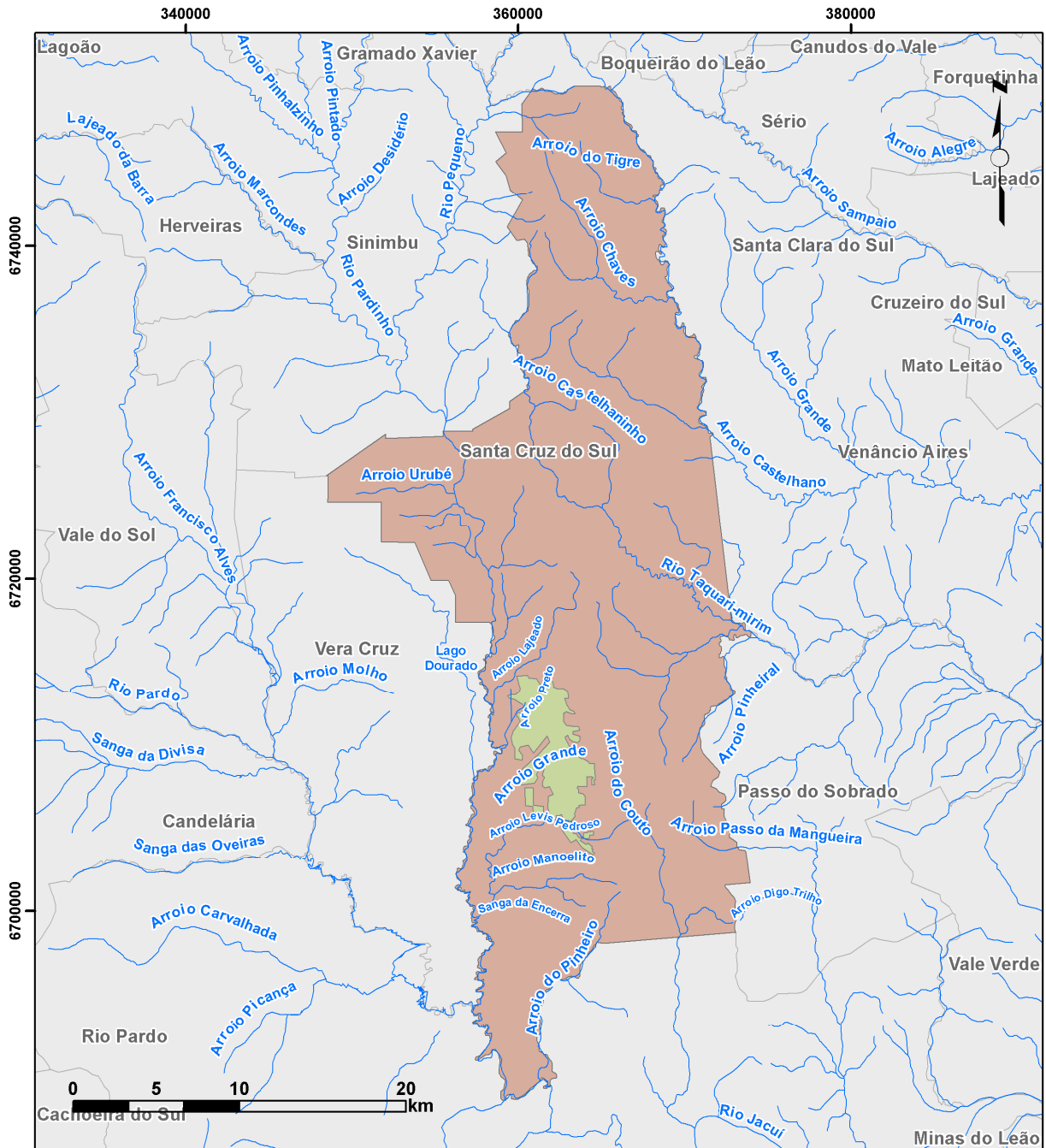
Existem outros cursos d'água que intersectam a área urbana, até seu encontro com o Rio Pardo, que por sua vez, deságua ao sul, no rio Jacuí. Nota-se que esses cursos d'água presentes na porção oeste do município são responsáveis tanto pela drenagem urbana, quanto pelas inundações frequentes na região, sendo os principais dentre eles os arroios Grande e Manoelito.

O Lago Dourado é outro corpo hídrico importante para o município de Santa Cruz do Sul e está localizado nas proximidades das margens do Rio Pardinho, entre a RS-409 e a BR-471. Ele ocupa uma área de 90 hectares e serve para a acumulação de água, o que viabiliza o abastecimento do município de Santa Cruz do Sul, principalmente, durante as fortes estiagens.

Na FIGURA 2.2, a seguir, pode-se visualizar o município de Santa Cruz do Sul, e os principais cursos hídricos que o cruzam e rodeiam.

Mapa da hidrografia do Município de Santa Cruz do Sul/RS

Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM Datum: SIRGAS 2000 ;
Fuso:22S - Fonte: Hidrografia - FEPAM; Municípios - IBGE.



Legenda

- Cursos D'água
- Área Urbana do Município
- Santa Cruz do Sul
- Delimitação dos Municípios

FIGURA 2.2 – Mapa hidrográfico de Santa Cruz do Sul

2.2 - Descrição do Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água do município de Santa Cruz do Sul é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, desde meados de 1969.

Inicialmente, a captação era realizada diretamente no Rio Pardinho. Contudo, devido a frequentes estiagens ocorridas na região, e com o crescente risco de desabastecimento no município durante esses períodos, a CORSAN optou pela implantação de um lago de reservação, denominado Lago Dourado, o qual teve início de operação no ano de 2000. O Lago, em sua cota máxima de 30 metros, tem capacidade de armazenar um volume equivalente a 3.723,560,13 m³ de água, de acordo com estudo de batimetria realizado em 2020, pela empresa HTMA – Hidrologia, Topografia e Monitoramento Ambiental Ltda.

Atualmente, capta-se cerca de 540 L/s do rio Pardinho, sendo a água transportada até o Lago Dourado por meio de adutora de DN 900 mm, por gravidade. Do Lago Dourado, a água é enviada por gravidade até a Estação de Bombeamento de Água Bruta (EBAB), de onde é direcionada para a Estação de Tratamento de Água (ETA), através de 03 adutoras.

A captação de água do município é complementada por 09 poços subterrâneos que, atualmente, captam cerca de 4% da vazão total do município, correspondente a aproximadamente 20 L/s. Os poços operam reforçando setores com deficiência de abastecimento e áreas suburbanas, como é o caso da Linha Santa Cruz.

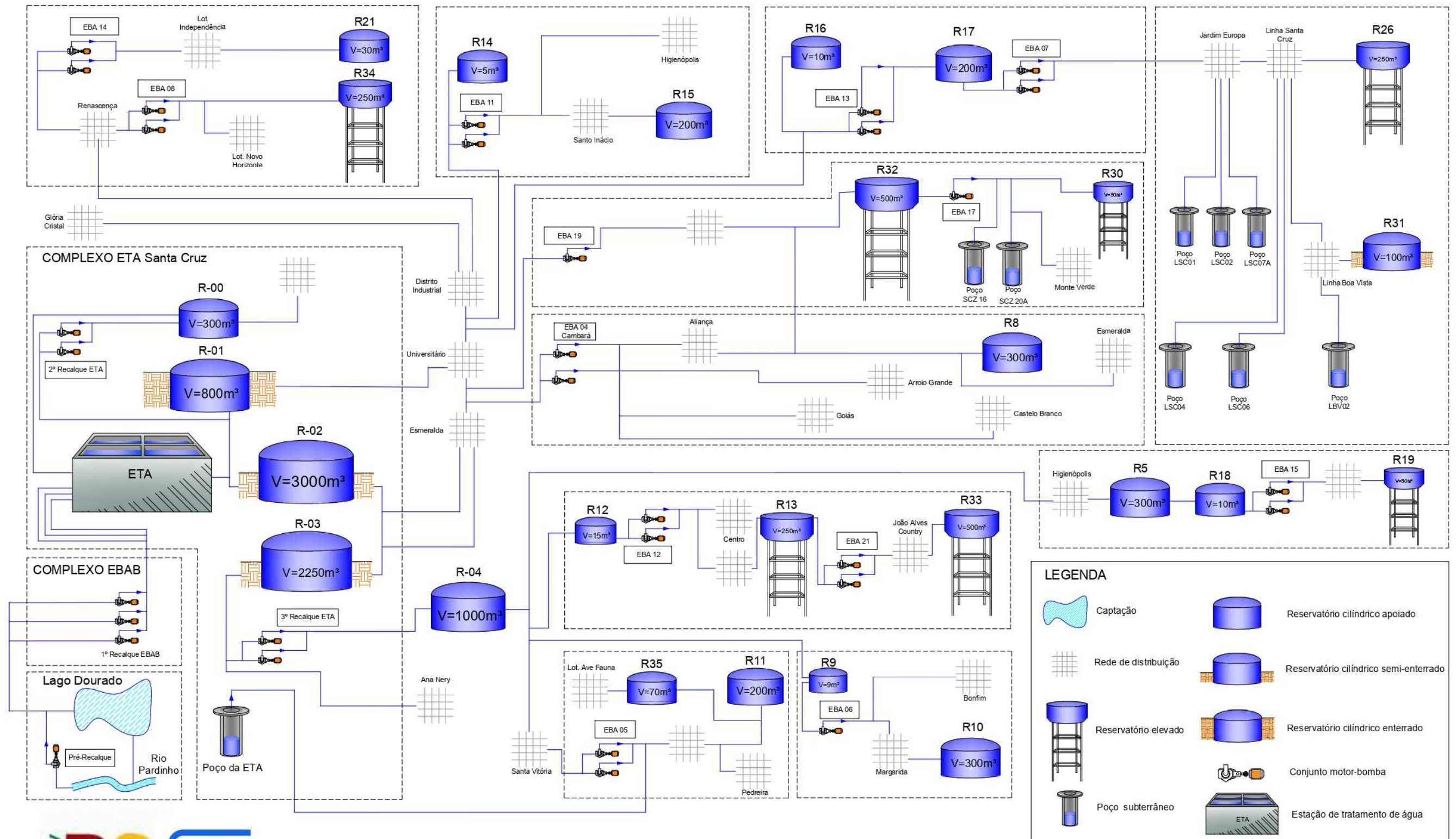
A ETA de Santa Cruz do Sul opera com tratamento convencional e possui 03 blocos hidráulicos, sendo o último instalado do tipo compacto. As etapas de tratamento se baseiam na coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. A ETA trata atualmente, 540 L/s, com funcionamento diário de 24 horas. Uma nova ETA, com capacidade de 800 L/s, encontra-se em fase de licitação, com previsão de início da obra para os próximos meses.

Após o tratamento, a água é enviada para a rede, preenchendo 28 reservatórios, sendo 17 deles de médio e grande porte, com capacidade superior a 100 m³, e 11 de pequeno porte, que operam como poço de sucção das elevatórias. Esses reservatórios totalizam uma capacidade de armazenamento de 10.979 m³ de água. Em função da topografia acidentada do município, o sistema possui 16 estações elevatórias e cerca de 80 válvulas redutoras de pressão, com o objetivo de manter a pressão da rede entre os limites recomendados pelas normas técnicas, o que evita rompimentos de redes e reduz as perdas de água na distribuição.

A distribuição em Santa Cruz do Sul é realizada através de, aproximadamente, 666 km de rede (PMSB, 2018) de diversos diâmetros e diferentes materiais. O número de ligações totais no município é de cerca de 39 mil, com aproximadamente 55 mil economias ativas (SNIS, 2018).

Na FIGURA 2.3, é apresentado o diagrama de fluxo das unidades pertencentes ao sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul. Já na FIGURA 2.4 e FIGURA 2.5 são apresentadas as localizações das unidades do SAA de Santa Cruz do Sul.

Fluxograma do SAA do Município de Santa Cruz do Sul

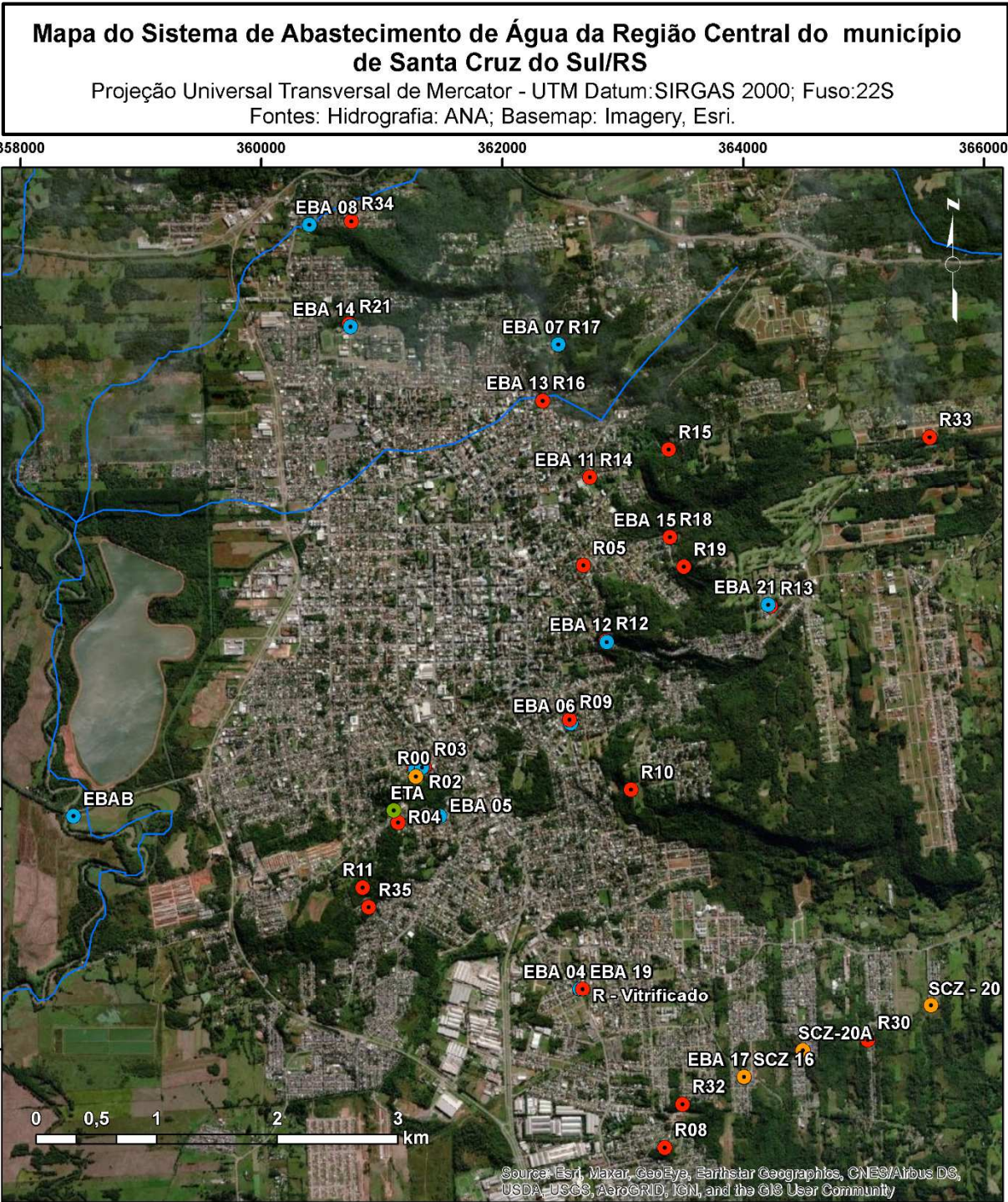


LEGENDA

	Captação		Reservatório cilíndrico apoiado
	Rede de distribuição		Reservatório cilíndrico semi-enterrado
	Reservatório elevado		Reservatório cilíndrico enterrado
	Poço subterrâneo		Conjunto motor-bomba
			Estação de tratamento de água



DATA: MAR/2021



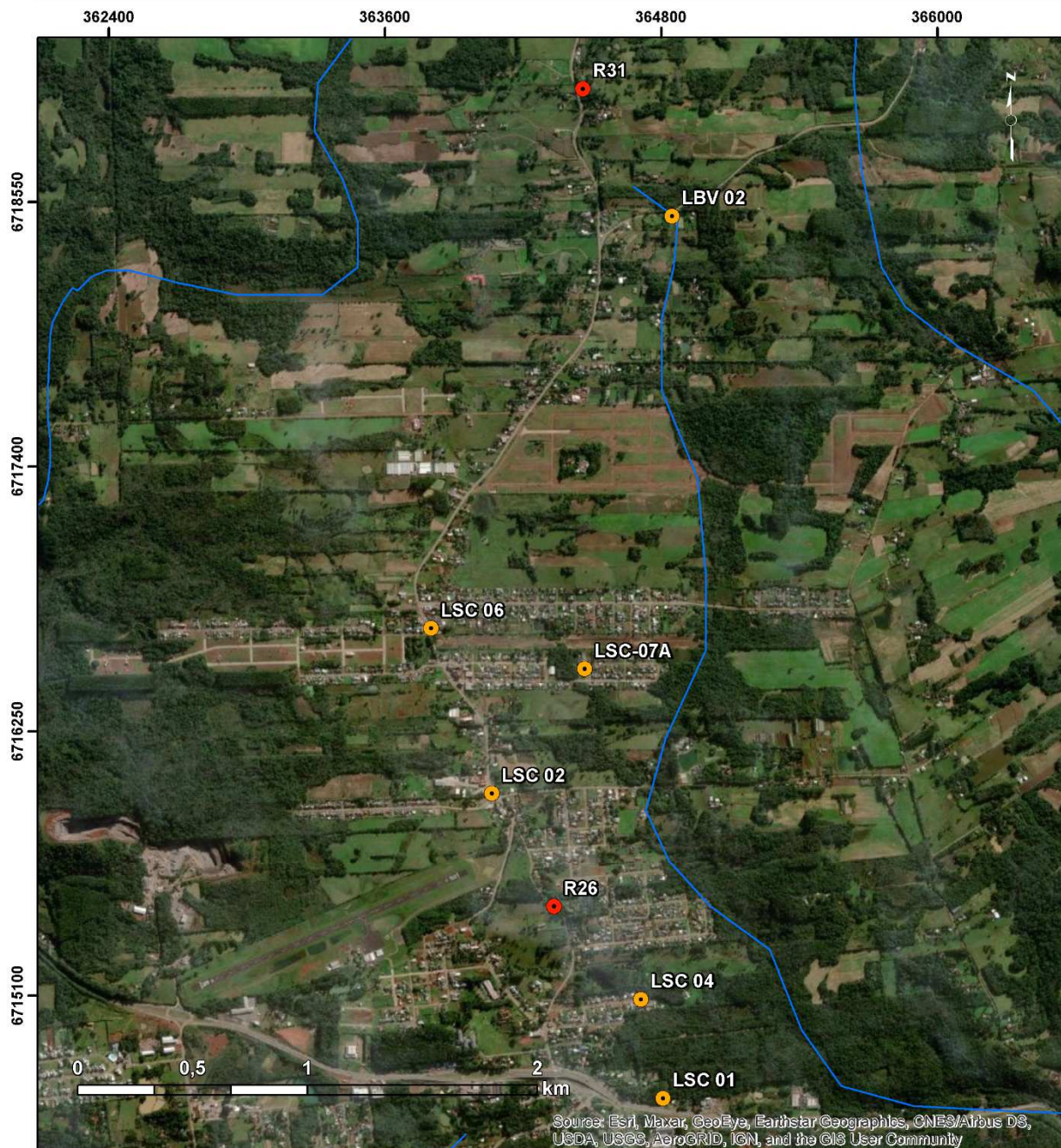
Legenda

- Cursos D'água
- Estação de Bombeamento de Água Tratada
- Estação de Tratamento de Água
- Poços Subterrâneos
- Reservatórios

FIGURA 2.4 – Mapa do SAA da Região Central do município de Santa Cruz do Sul

Mapa do Sistema de abastecimento de Água da Região da Linha Santa Cruz no município de Santa Cruz do Sul/RS

Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM - Datum: SIRGAS 2000; Fuso: 22S
Fontes: Hidrografia: ANA; Basemap: Imagery, Esri.



Legenda




-  Cursos D'água
-  Poços Subterrâneos
-  Reservatórios

FIGURA 2.5 - Mapa do SAA na região da Linha Santa Cruz

2.2.1 - Microbacia

O município de Santa Cruz do Sul está inserido nas Bacias Hidrográficas do Rio do Pardo, de Taquari-Antas e do Baixo Jacuí. Apresenta 45,76% de sua área localizada na Bacia Hidrográfica do Rio do Pardo, 46,72% na Bacia Hidrográfica de Taquari-Antas e 7,52% na Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí.

O município de Santa Cruz do Sul apresenta grande parte de sua zona urbana inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, sendo que esta é a principal bacia de abastecimento de água do município. Apesar disso, as bacias do Rio Taquari-Antas e do Baixo Jacuí também serão apresentadas, pois constituem-se como possíveis fontes de abastecimento futuras do município.

Na FIGURA 2.6, é apresentada a delimitação das principais bacias hidrográficas no entorno do município de Santa Cruz do Sul.

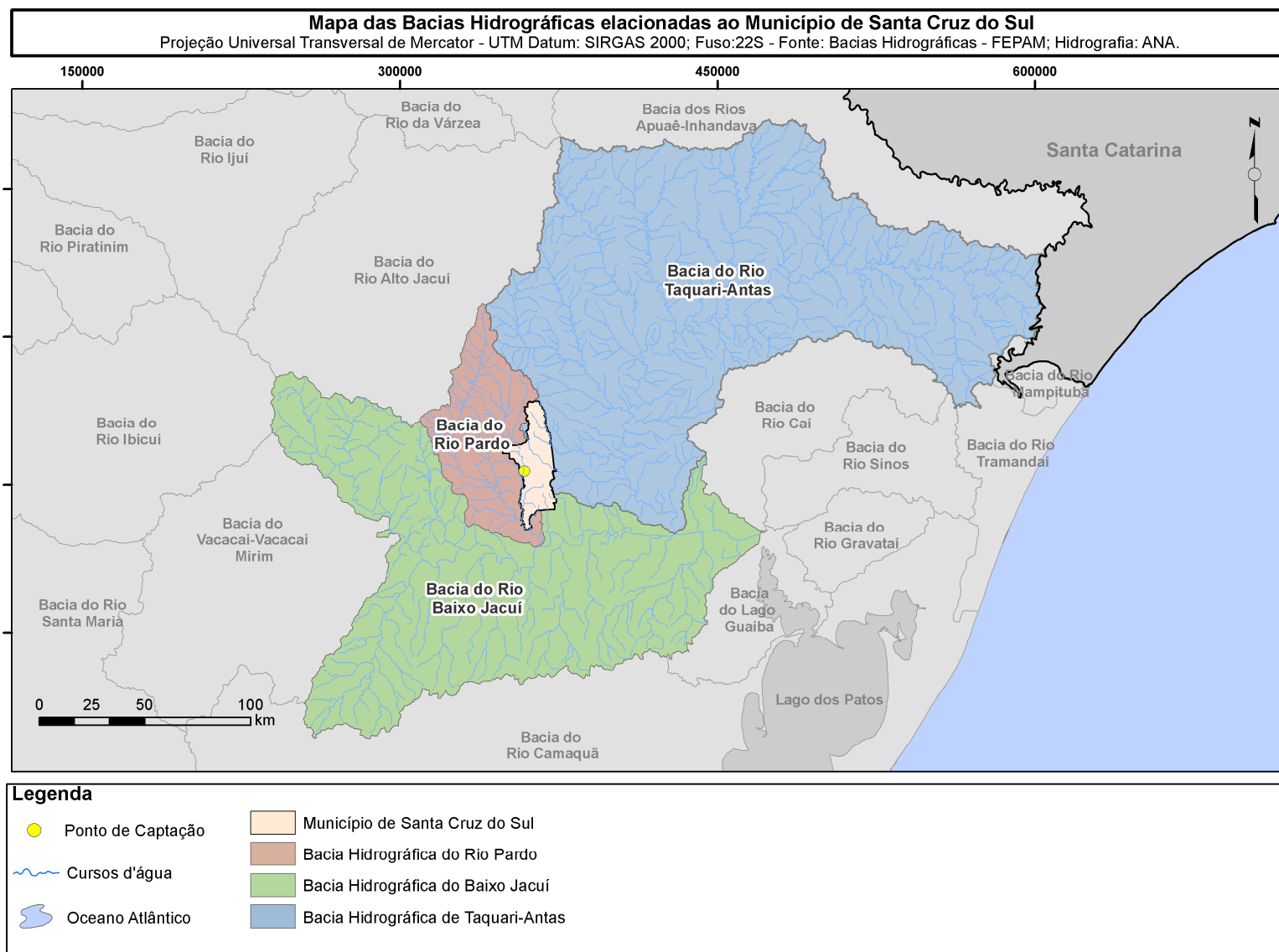


FIGURA 2.6 - Bacias hidrográficas no entorno do município de Santa Cruz do Sul

A seguir, serão apresentadas informações referentes às Bacias Hidrográficas do Rio Pardo, Taquari-Antas e Baixo Jacuí.

2.2.1.1 Bacia Hidrográfica do Rio Pardo

a. Dados Gerais

A Bacia Hidrográfica do Pardo localiza-se na região central do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo um total de 13 municípios, localizados total ou parcialmente na região compreendida por ela. O município de Santa Cruz do Sul possui uma área de 336,15 km² dentro da Bacia do Rio do Pardo, totalizando 45,79% de seu território na mesma.

A bacia hidrográfica possui área de 3.636,76 km², correspondendo a 1,3% do território do Estado e a 4,3% da Região Hidrográfica do Guaíba. É delimitada, ao sul, pela bacia do Baixo Jacuí, à noroeste, pela bacia do Alto Jacuí e à nordeste pela bacia de Taquari-Antas.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (2005), a disponibilidade hídrica superficial para a mesma, é da ordem de 107,1 m³/s, em termos médios anuais, variando mensalmente de um máximo de 169,2 m³/s (em julho) a um mínimo de 50,8 m³/s (em março). A disponibilidade associada a uma permanência temporal de 90% é de 8,49 m³/s em termos anuais, variando entre 24,18 m³/s (em julho) e 5,19 m³/s (em abril). Para permanência de 95% esses valores alteram-se para 5,15 m³/s, sendo 18,23 m³/s (em julho) e 3,28 m³/s (em abril), respectivamente.

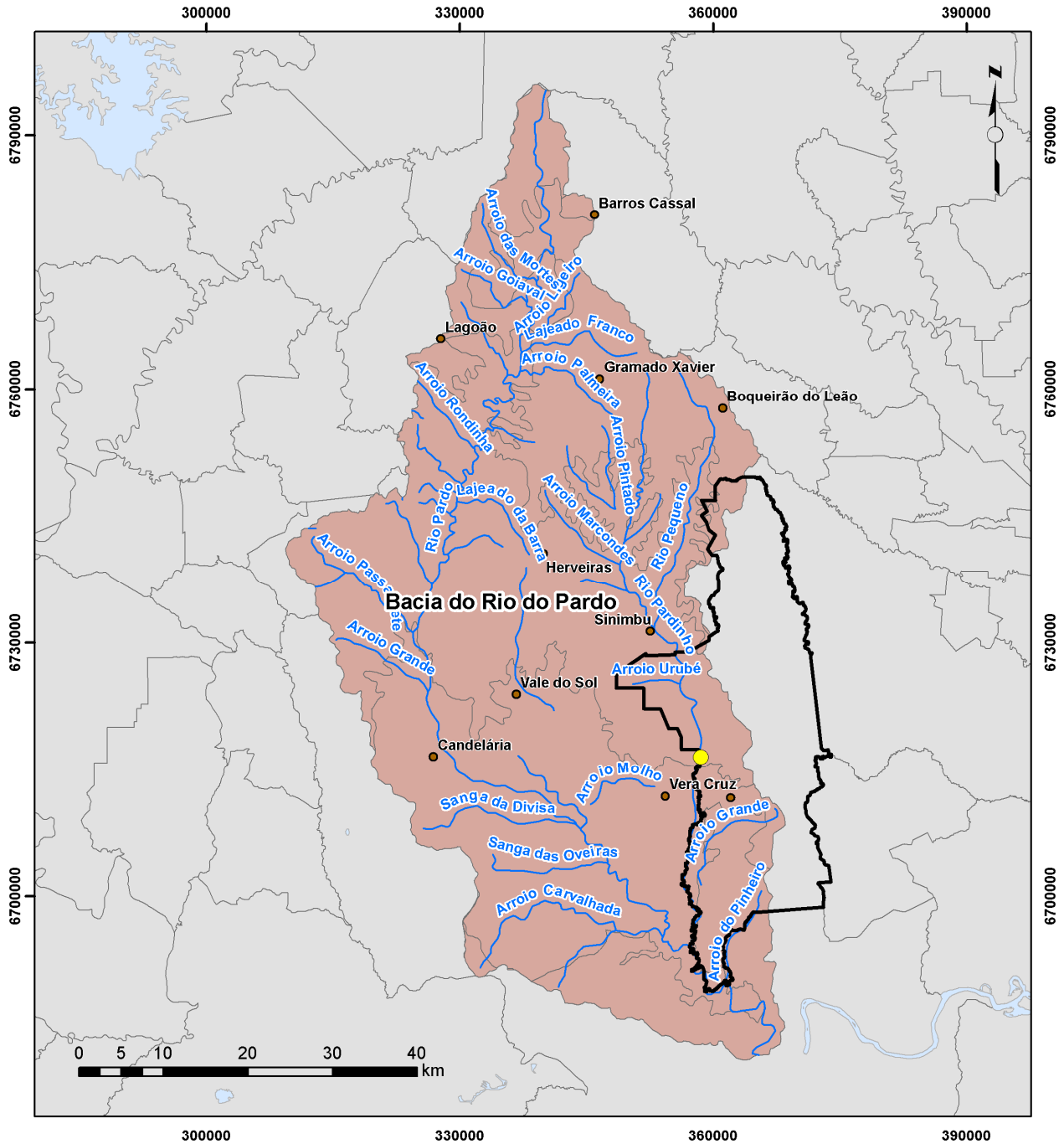
Para a permanência de 95% ocorre um decréscimo de aproximadamente 40% nas disponibilidades em relação a permanência de 90%. A relação entre as disponibilidades para permanência de 90% e para a situação média é da ordem de 8%.

Ainda segundo o plano, no que se refere à disponibilidade hídrica das águas subterrâneas, na porção alta da Bacia, as vazões podem atingir valores maiores que 20 m³/h, contudo, em média, os poços desta zona tendem a fornecer vazões pequenas, entre 5 e 10 m³/h. Já na franja de encosta e meia encosta afloram arenitos onde as vazões podem chegar até 200 m³/h, sendo que vazões médias são da ordem de 30 m³/h.

Na FIGURA 2.7, é apresentada a delimitação da área da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, com indicação das sedes dos municípios citados.

Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo relacionada ao Município de Santa Cruz do Sul - RS

Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM Datum: SIRGAS 2000; Fuso:22S
Fonte: Bacias Hidrográficas - FEPAM; Centros Urbanos - IBGE.



Legenda

- Ponto de Captação
- Centros Urbanos
- Hidrografia
- Massas d'água continentais
- Município de Santa Cruz
- Bacia Hidrográfica do Rio Pardo

FIGURA 2.7 – Bacia Hidrográfica do Rio Pardo

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo é marcada por uma intensa exploração agrícola e uma extensa área de vegetação. A presença de cobertura vegetal ocorre nas porções média e alta, enquanto áreas urbanas e agrícolas concentram-se nas porções mais baixas. Além disso, nota-se a deficiência de mata ciliar ao longo dos principais rios. Na porção mais baixa da bacia encontram-se fragmentos importantes de mata ciliar de forma isolada e áreas de lavouras de arroz irrigado limitadas diretamente pelas margens dos rios Pardo e Pardinho. Já a parte média da bacia tem ocorrência de lavouras de milho e fumo.

Na região do município de Santa Cruz do Sul predominam as lavouras de fumo, as quais tem como objetivo suprir a demanda das diversas indústrias de tabaco instaladas no município.

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo possui cerca de 40,3% da sua área composta por vegetação arbórea nativa, sendo a vegetação florestal a mais relevante. Além disso, os campos, utilizados essencialmente para a pecuária extensiva, estendem-se tanto em regiões mais altas da bacia, onde são dominantes, quanto em regiões mais baixas, onde ocorrem de forma dispersa. E ainda, uma parcela de solo é destinado ao cultivo agrícola onde a topografia e as características dos solos oferecem as condições necessárias para esse uso.

A FIGURA 2.8 apresenta o mapa de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

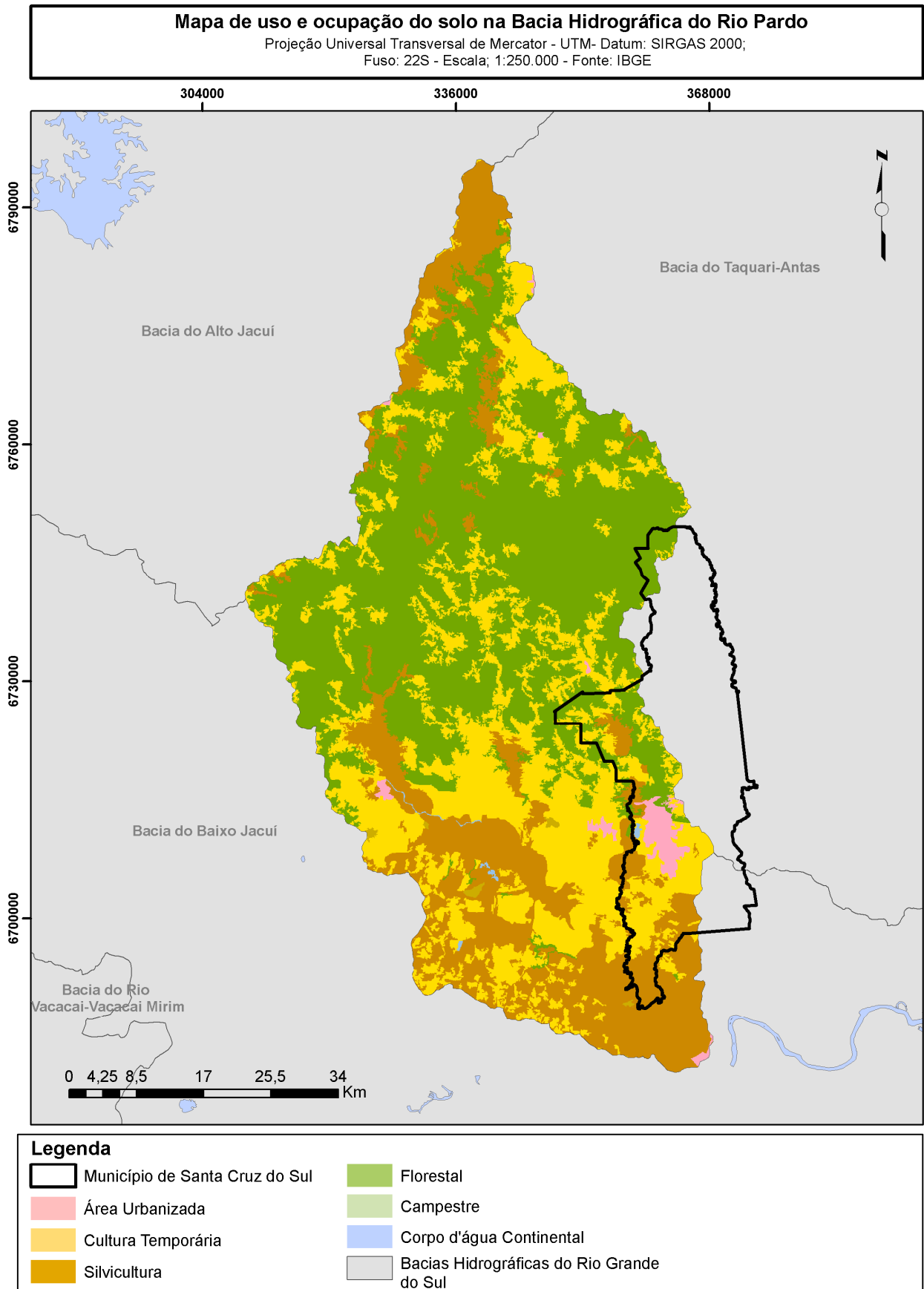


FIGURA 2.8 – Uso e ocupação do solo – Bacia Hidrográfica do Rio do Pardo

Nota-se que o município de Santa Cruz do Sul é caracterizado por uma porção composta de vegetações campestres e florestais e outra porção composta pela área urbana e lavouras temporárias. Na região próxima ao ponto de captação de água localizada na fronteira do município de Santa Cruz do Sul, predomina-se o uso do solo para pecuária de animais de grande porte e para lavouras.

A Bacia Hidrográfica do Rio Pardo apresenta diversos usos consuntivos para sua água superficial, dentre os quais se destacam: o uso preferencial para abastecimento público, criação animal e agricultura irrigada, com destaque aos sistemas de irrigação de inundação e aspersão, os quais apresentam maior demanda hídrica.

O plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (2004) estima que as atividades de irrigação correspondem a mais de 80% da demanda hídrica total na bacia e o abastecimento urbano e rural, a cerca de 10%. Com relação ao abastecimento por meio de mananciais subterrâneos, menos de 5% do uso consuntivo na bacia provem desta fonte.

O processo de outorga de utilização de água da Bacia Hidrográfica Rio Pardo é realizado pelo SIOUT/RS, Sistema de Outorga da Água do Rio Grande do Sul. O município de Santa Cruz do Sul possui cadastro de uso da água no Rio Pardinho em dois pontos: na barragem de nível e no Lago Dourado. Ambos solicitam outorga de vazão de 0,8 m³/s.

Além disso, o sistema apresenta cadastro e outorgas concedidas para alguns dos poços subterrâneos do município, apresentados no QUADRO 2.2.

QUADRO 2.2 – Outorgas de Poços Subterrâneos identificadas no SIOUT/RS

POÇO	CLASSIFICAÇÃO	STATUS	DATA INICIO DO CADASTRO	VAZÃO
SCZ-16	Cadastro	Concluído	13/04/2018	6,25 L/s
SCZ -17	Cadastro	Concluído	13/04/2018	1,85 L/s
SCZ - 20	Autorização Prévia	Concedida	29/05/2017	3,70 L/s

Fonte: SIOUT/RS (acesso em out de 2020)

O restante dos poços localizam-se sob a bacia do Rio Taquari-Antas e suas situações de cadastro serão apresentadas no capítulo seguinte.

De acordo com a avaliação do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, o Índice de Qualidade de Água (IQA) no sistema Pardo indica que as águas do sistema possuem os resultados de suas análises variando entre os intervalos de “Boa” e “Regular” no sentido de montante à jusante da bacia.

O Rio Pardinho, no ponto de captação de água para o município de Santa Cruz do Sul, localiza-se na região do Baixo Pardinho e é classificado como Classe 2, de acordo com a Resolução nº 50/08 do Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul.

b. Focos de Contaminação

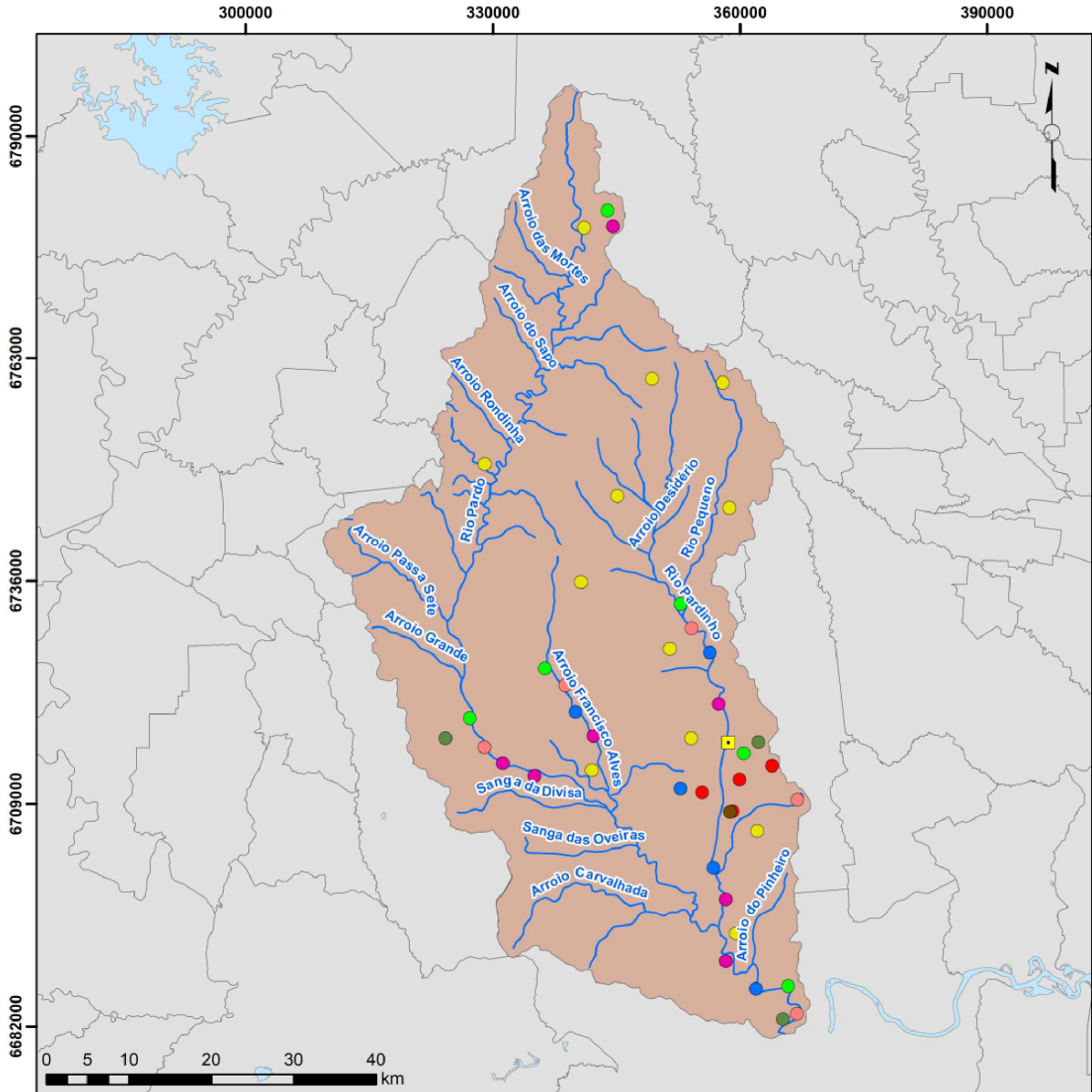
O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo identifica as cargas poluentes e os setores responsáveis para cada unidade de gestão. Em geral, os focos de contaminação existentes na bacia acompanham a intensificação da presença e da atividade humana. Desta forma, as cargas poluentes mais relevantes encontram-se nas zonas nas quais os maiores centros urbanos se localizam, nas zonas com maior uso agrícola (lavouras de

arroz, soja, fumo e milho) e nas áreas com forte presença da criação intensiva de animais, com destaque para a suinocultura..

A FIGURA 2.11 mostra as principais cargas poluidoras na Bacia do Rio Pardo, sendo elas: as estações de esgoto localizadas na bacia, cujas informações foram disponibilizadas pelo Portal de Metadados do Atlas Esgotos da ANA (2013) e o lançamento de efluentes de origem urbana (domésticos, industriais, resíduos sólidos inadequados, e drenagem urbana) e origem rural (cultivos de arroz, soja, fumo e milho, criação intensiva de animais, mineração).

Focos de Contaminação na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo

Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM Datum: SIRGAS 2000;
Fuso: 22S - Fonte: Bacias Hidrográficas - FEPAM; Hidrografia: ANA
Focos de contaminação: Plano de Bacias Hidrográficas do Rio do Pardo;



Legenda

- Cursos d'água
- Massas d'água
- Bacia Hidrográfica do Rio Pardo
- Ponto de Captação
- ETE Pindorama
- Estações de Tratamento de Esgoto

Origem Urbana

- Efluente Industrial
- Drenagem Urbana
- Esgoto Doméstico

Origem Rural

- Criação Animal
- Agrícola
- Suinocultura

FIGURA 2.9 – Focos de contaminação da água na bacia do Rio Pardo

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Cruz do Sul, a Bacia do Rio Pardo caracteriza-se por apresentar um polo econômico industrial localizado no município de Santa Cruz do Sul, no baixo rio Pardinho, no qual as principais indústrias de porte médio a grande se localizam. Os municípios de Vera Cruz, Rio Pardo e Candelária também contam com atividades industriais.

O município de Santa Cruz do Sul é o maior centro beneficiador de fumo do mundo e ponto de referência regional de negócios. Desta forma, as maiores indústrias fumageiras da região, além de indústrias de vestuário, alimentícias, de bebidas e lapidação encontram-se nas proximidades da área urbanizada do município.

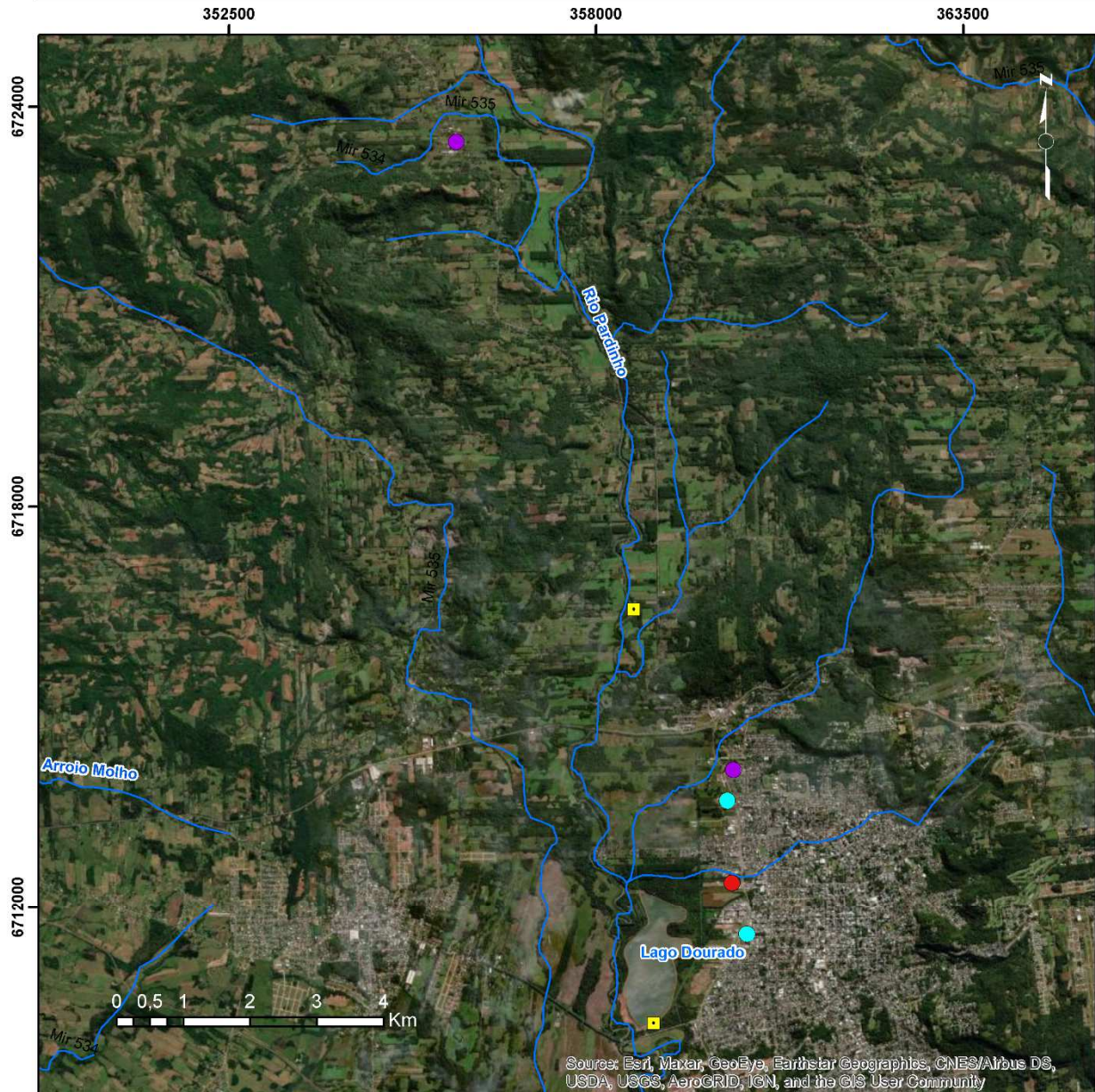
Segundo o Plano da Bacia do Rio Pardo, as indústrias da região se abastecem de poços e a água é utilizada na refrigeração e beneficiamento de fumo, no processo produtivo de alimentos, bebidas e roupas e na lapidação de pedras. No âmbito do lançamento de efluentes industriais, as indústrias de maior porte possuem estações de tratamento de esgotos e seus efluentes são lançados nos cursos de água, após tratamento. Apesar disso, o ponto de captação do Rio Pardinho localiza-se a montante do polo industrial.

Além disso, a bacia ainda apresenta atividades isoladas de processamento de produtos de origem animal (frigoríficos), extrativismo mineral (areia, cascalho, brita e produtos cerâmicos) e processamento de alimentos. Contudo, segundo a FEPAM, as principais atividades industriais na Bacia encontram-se licenciadas e adotam sistemas de tratamento e disposição de seus efluentes líquidos de forma controlada.

A FIGURA 2.10 apresenta os principais ramos de indústrias presentes na proximidade do ponto de captação no Rio Pardinho.

Mapa de Localização das Indústrias próximas ao Ponto de Captação de Água de Santa Cruz do Sul / RS

Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM - Datum: SIRGAS 2000; Fuso:22S
Municípios: IBGE; Hidrografia: FEPAM; Indústria: Google Earth; Basemap: Imagery, Esri;



Legenda

■ Ponto de Captação de Água Bruta
~ Cursos D'água

Ramo da Indústria

● Alimentícia
● Calçados / Artefatos de Tecedo
● Cerâmica
● Fumo
● Metalúrgica
● Papel e Celulose

FIGURA 2.10 - Indústrias próximas ao ponto de captação do Rio Pardinho e do Lago Dourado

2.2.1.2 Bacia Hidrográfica do rio Taquari-Antas

a. Dados Gerais

A Bacia Hidrográfica do rio Taquari-Antas localiza-se na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, abrangendo um total de 118 municípios, sendo 83 inteiramente localizados na bacia em questão e 35 parcialmente localizados.

Segundo o estudo de balanço hídrico, para as captações superficiais com base na foz da bacia, as vazões com probabilidade de superação de 95%, 90% e 85% são, respectivamente: 40,1 m³/s, 55,22 m³/s e 67,30 m³/s.

Os principais cursos de água são o Rio das Antas, Rio Tainhas, Rio Lageado Grande, Rio Humatã, Rio Carreiro, Rio Guaporé, Rio Forqueta, Rio Forquetinha e o Rio Taquari. O principal rio inserido na Bacia, o Rio Taquari-Antas, nasce no extremo leste da mesma, chamado de Rio das Antas nos seus primeiros 546 km até cruzar com a foz do Rio Carreiro, passando a se chamar Taquari pelos restantes 187 km. Por fim, o Rio Taquari-Antas desemboca no Rio Jacuí.

A Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas possui diferentes usos e coberturas do solo devido a sua grande extensão territorial, que abrange cerca de 24% dos municípios do estado do Rio Grande do Sul. Segundo o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, a bacia apresenta ocupação do solo conforme dados apresentados no QUADRO 2.3.

QUADRO 2.3 – Ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas

TIPO DE OCUPAÇÃO DE SOLO	PERCENTUAL OCUPADO
Área urbana e/ou edificada	1,73%
Agropecuária	32,58%
Mineração	0,03%
Área degradada	0,03%
Área úmida	2,92%
Hidrografia	1,18%
Solo exposto	2,93%
Silvicultura	7,21%
Vegetação arbórea	33,54%
Vegetação de campo/pastagem	16,49%
Cultura irrigada/inundada	1,36%

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas (2011)

Trata-se de uma bacia bastante coberta por vegetação nativa, compreendendo os fragmentos florestais e formações arbustivas e arbóreas decorrentes de processos de sucessão e vegetação primária. Apresenta, aproximadamente, 16,5% do solo correspondente àquelas áreas que possuem cobertura de vegetação herbácea ou são áreas de pastagens de animais. Ainda, significativa parcela de solo é destinada à agropecuária, sendo as principais criações de animais a bovinocultura, suinocultura e avicultura.

As áreas urbanas e/ou edificadas contemplam os grandes núcleos urbanos, vilas e pequenos distritos isolados.

Segundo o Plano da Bacia do Taquari-Antas (2012), o cultivo de arroz na bacia é pouco representativo, quando comparado ao Estado do Rio Grande do Sul, mas a produção se restringe aos municípios pertencentes à UG Baixo Taquari-Antas e, entre eles, destaca-se o município de Santa Cruz do Sul. Além disso, a região norte de Santa Cruz do Sul é caracterizada por áreas de vegetações florestais e campestres e cultivos temporários diversificados, tais como: milho, soja, fumo, feijão, e mandioca .

Conforme o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Taquari Antas (2012), a maior parte dos municípios localizados sob a Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas utilizam águas subterrâneas para o abastecimento público, totalizando 68% (80 municípios). Do restante, 19% dos municípios são abastecidos por mananciais superficiais, seguido de 13% que utilizam ambos os tipos de manancial. Os municípios mais populosos optam pelo sistema de abastecimento com captação em mananciais superficiais.

Os dados levantados durante elaboração do Plano da Bacia do Rio Taquari-Antas indicam que a bacia possui uma significativa demanda de água na irrigação, correspondendo a 48% do total destinado a usos consuntivos. A segunda maior demanda é o abastecimento público urbano, representado por 24%.

O município de Santa Cruz do Sul apresenta cadastro de outorga de alguns poços de captação de água subterrânea, na Bacia do Rio Taquari-Antas, apresentados no QUADRO 2.4.

QUADRO 2.4 – Outorgas de Poços Subterrâneos identificadas no SIOUT/RS

POÇO	CLASSIFICAÇÃO	STATUS	DATA INICIO DO CADASTRO	VAZÃO (L/s)
LSC-01	Cadastro	Concluído	13/04/2018	2,22
LSC-02	Cadastro	Concluído	13/04/2018	5,55
LSC-04	Cadastro	Concluído	13/04/2018	6,48
LSC-06	Cadastro	Concluído	13/04/2018	3,70
LSC-07A	Cadastro	Concluído	09/04/2019	4,69
LBV-02	Cadastro	Concluído	13/04/2018	2,78

Fonte: SIOUT/RS (acesso em out de 2020)

b. Focos de Contaminação

De acordo com a avaliação do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, o Índice de Qualidade de Água (IQA) no sistema Taquari-Antas indica que as águas do sistema possuem os resultados de suas análises variando entre os intervalos de “Boa” e “Regular”, sendo predominantemente “Regular”. Existe uma tendência de decaimento da qualidade da água no sentido do fluxo do rio, fato que ocorre devido às cargas lançadas na Bacia do Rio Taquari-Antas. As cargas são decorrentes de três grandes setores, sendo estes, o agropecuário, o industrial e o urbano.

A FIGURA 2.11 mostra as 11 estações de esgoto localizadas na bacia, cujas informações foram disponibilizadas pelo Portal de Metadados do Atlas Esgotos da ANA (2013).

Em relação aos resíduos sólidos, o Plano de Bacia Hidrográfica de Taquari-Antas mapeou os municípios que possuem aterros sanitários municipais ou aterros controlados, sendo estes: Estrela, Lajeado, Teutônia, Putinga, Marau, Guabiju, Farroupilha, Caxias do Sul, São Marcos, Vacaria, Relvado, Bom Jesus, Triunfo, Arvorezinha, Santo Antônio do Palma, David Canabarro, Santa Tereza, Nova Roma do Sul, Ipê, Camargo, Nova Alvorada e Dois Lajeados. Ainda segundo o Plano (2012), o município de Taquari possui aterro de resíduos perigosos municipal. Além desses, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul cita também o aterro sanitário de Serafina Corrêa.

Os aterros citados acima, com exceção dos localizados nos municípios de Camargo, Nova Alvorada, Itapuca, Dois Lajeados, Ipê e Taquari, estão apresentados na FIGURA 2.11 e estão classificados quanto sua operação de acordo com dados do SNIS 2018.

Em relação aos agroquímicos utilizados nas culturas destacam-se os herbicidas utilizados nas áreas de culturas anuais, principalmente de soja e milho. Os fertilizantes minerais, vastamente utilizados na bacia por conta da pobreza de nutrientes no solo, são aplicados principalmente devido ao cultivo de arroz e fumo, destacando-se na região de Baixo Taquari-Antas.

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, as sub-bacias do Rio Camisas, Arroio Marrecão, e do Alto Rio Guaporé são significativamente influenciados por cargas industriais. O Plano apresenta as cargas poluidoras industriais monitoradas pelo SISAUTO entre os anos de 2010 e 2016. O banco de dados contou com 98 indústrias (não divulgadas) e foram monitorados parâmetros de DBO, DQO, Fósforo Total, NTK e SST.

Ainda assim, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul classificou as bacias hidrográficas do estado quanto a carga lançada de origem industrial, e considerou a bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas como “Confortável”, com lançamento de 0,001 a 0,105 t/ano/km².

Apesar da capacidade de contaminação de Aterros Sanitários e Estações de Tratamento de Esgoto, estes não apresentam riscos para os pontos de captação de água bruta do município de Santa Cruz do Sul, pois o principal manancial utilizado não pertence à bacia do Rio Taquari-Antas. Avaliando a influência das atividades da bacia sobre a qualidade da água subterrânea captada, observa-se que a área do município cobre uma região de nascentes da bacia do Rio Taquari-Antas, não sendo um local com potenciais focos de contaminação por efluentes industriais e domésticos através de infiltração aos aquíferos. Nessa região, predominam atividades agrícolas, como o cultivo de fumo, sendo o maior risco de contaminação proveniente de agrotóxicos utilizados em tais lavouras. Entretanto, não há evidências desta contaminação.

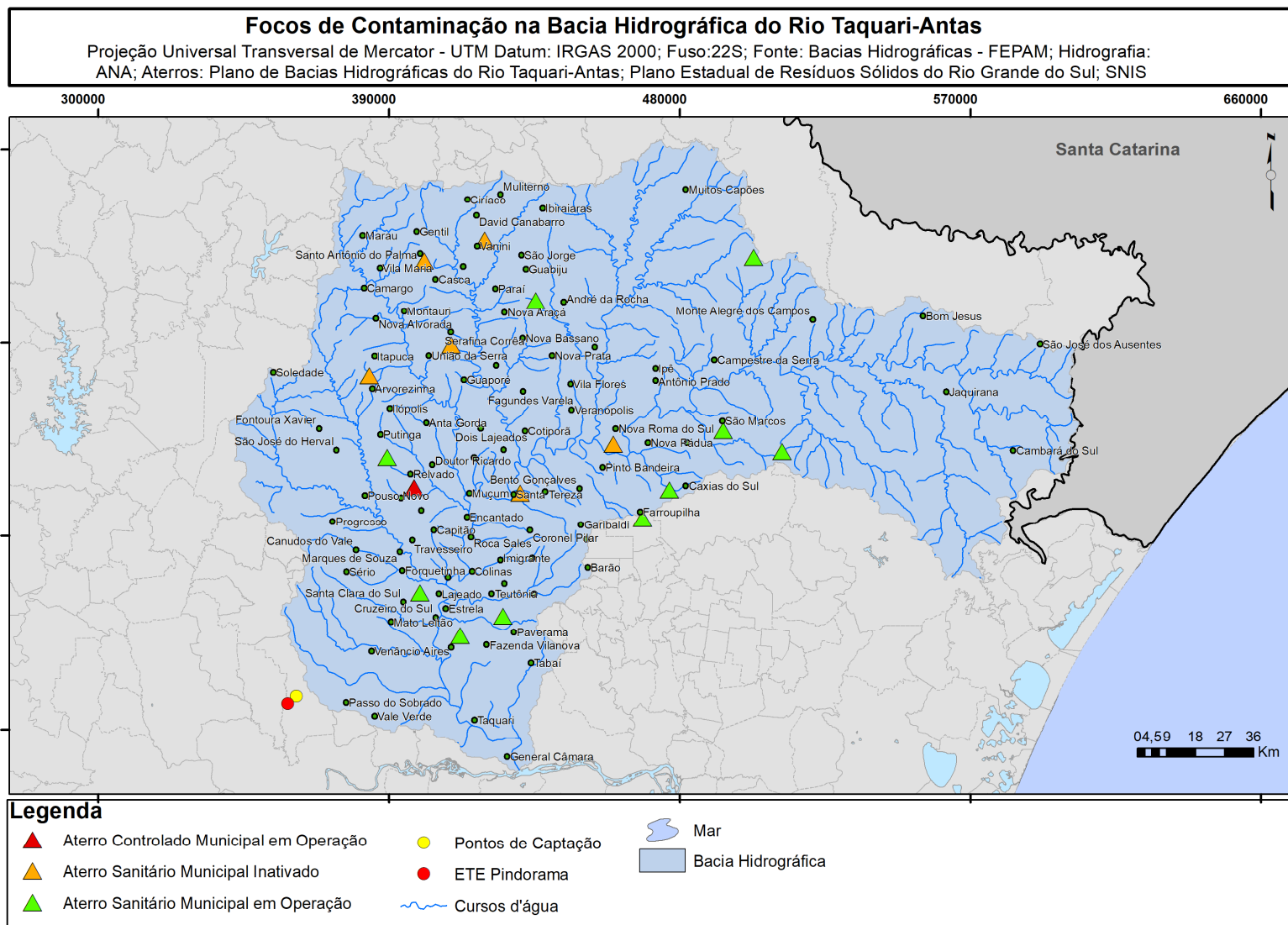


FIGURA 2.11 – Focos de contaminação da água na bacia do Rio Taquari-Antas

2.2.1.3 Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí

a. Dados Gerais

A Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí está localizada na porção centro-leste do estado do Rio Grande do Sul, englobando uma área de 17.332,9 km² (6,15% do território estadual), sendo delimitada a leste pela Bacia do Lago Guaíba e Bacia do Rio Caí, a norte pelas Bacias do Rio Taquari-Antas, Rio Pardo e Alto Jacuí, a oeste pela Bacia Vacacaí-Vacacaí Mirim, e ao sul pela Bacia do Rio Camaquã.

Segundo o Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí (2015), a vazão de referência para a foz do Baixo Jacuí na Q95 e na Q90 é de 344,9 m³/s e de 418,2 m³/s, respectivamente.

De acordo com o Plano de Bacia do Baixo Jacuí (2014), a bacia tem como principal uso do solo as atividades agrícola e pecuária, sendo que as áreas agrícolas compõem 40,70% da área total da bacia, e os campos/pastagens 27,83%. Dentre as atividades agrícolas praticadas destacam-se o cultivo de arroz (8,07%) e a silvicultura (4,67%), e, com menor ocorrência, o cultivo de uma ampla variedade de culturas como soja, milho, fumo, melancia, feijão, melão, mandioca, batata-doce, batata-inglesa e cevada.

A Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí apresenta diversos usos para sua água superficial, dentre os quais se destaca o uso para a irrigação, com cerca de 92% da demanda hídrica superficial, em especial para a cultura do arroz. Outros usos significativos são o abastecimento industrial, com cerca de 5% da demanda hídrica superficial, o abastecimento populacional, com cerca de 1,5% (sendo as maiores demandas provindas dos municípios de Cachoeira do Sul, Charqueadas e Butiá), e a dessedentação animal, com cerca de 1%.

b. Focos de contaminação

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, em 2015, a grande maioria dos municípios localizados na bacia era desprovida de sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário centralizado, sendo que a única forma de tratamento existente ocorria através de tanques sépticos e sumidouros, muitas vezes funcionando de forma inadequada. Além disso, parte considerável do esgoto era disposta *in-natura*, em rios, córregos e drenagens pluviais.

Além do lançamento difuso de esgoto, a bacia do Baixo Jacuí apresenta diversos pontos de lançamentos de efluentes provenientes de estações de tratamento de esgoto, de manchas urbanas próximas aos rios e de indústrias, com destaque para abatedouros de bovinos e aves.

Na FIGURA 2.12 são apresentados os principais pontos de lançamento de esgoto doméstico e industrial, identificado no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí.

Os lançamentos pontuais de esgoto urbano representam os lançamentos das ETEs e dos municípios que contém suas respectivas manchas urbanas localizadas próximas aos principais corpos hídricos da bacia. Nos casos em que as manchas urbanas não se encontram próximas a estes corpos hídricos, o lançamento de esgoto foi considerado como fonte difusa de poluição.

Na Bacia do Baixo Jacuí existem, ainda, focos de contaminação provenientes de atividades agropecuárias, como escoamento superficial de água proveniente de irrigação e o descarte de estrume, além da limpeza das áreas destinadas à pecuária. Essas atividades ocorrem de maneira difusa na bacia, porém com grande frequência, visto que o uso preponderante do solo na região é agropecuário.

Outra possível ameaça contra a qualidade das águas dos rios da bacia é o descarte incorreto dos resíduos sólidos. De acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul (PERS-RS), de dezembro de 2014, todos os municípios da Bacia do Baixo Jacuí apresentavam destinação de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) adequada, ou seja, destinavam seus resíduos a aterros sanitários. O único aterro que se localiza dentro dos limites da bacia é operado pela Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR), no município de Minas do Leão. Em 2014, a operação do aterro ocorria de forma adequada, contendo todas as licenças ambientais requeridas. Sua localização pode ser visualizada na FIGURA 2.12.

Segundo o Plano da bacia do Baixo Jacuí, vinte e quatro dos quarenta municípios presentes na bacia, destinam seus resíduos para o aterro de Minas do Leão e os dezesseis restantes, para empreendimentos externos, em Santa Maria e Candiota. Sendo assim, a maior parte dos resíduos produzidos dentro da bacia, permanece nela. O aterro de Minas do Leão é a unidade que mais recebe resíduos em todo o estado do Rio Grande do Sul, recolhendo cerca de 1 milhão de toneladas de resíduos por ano, provenientes de 39% da população do estado (PERS-RS).

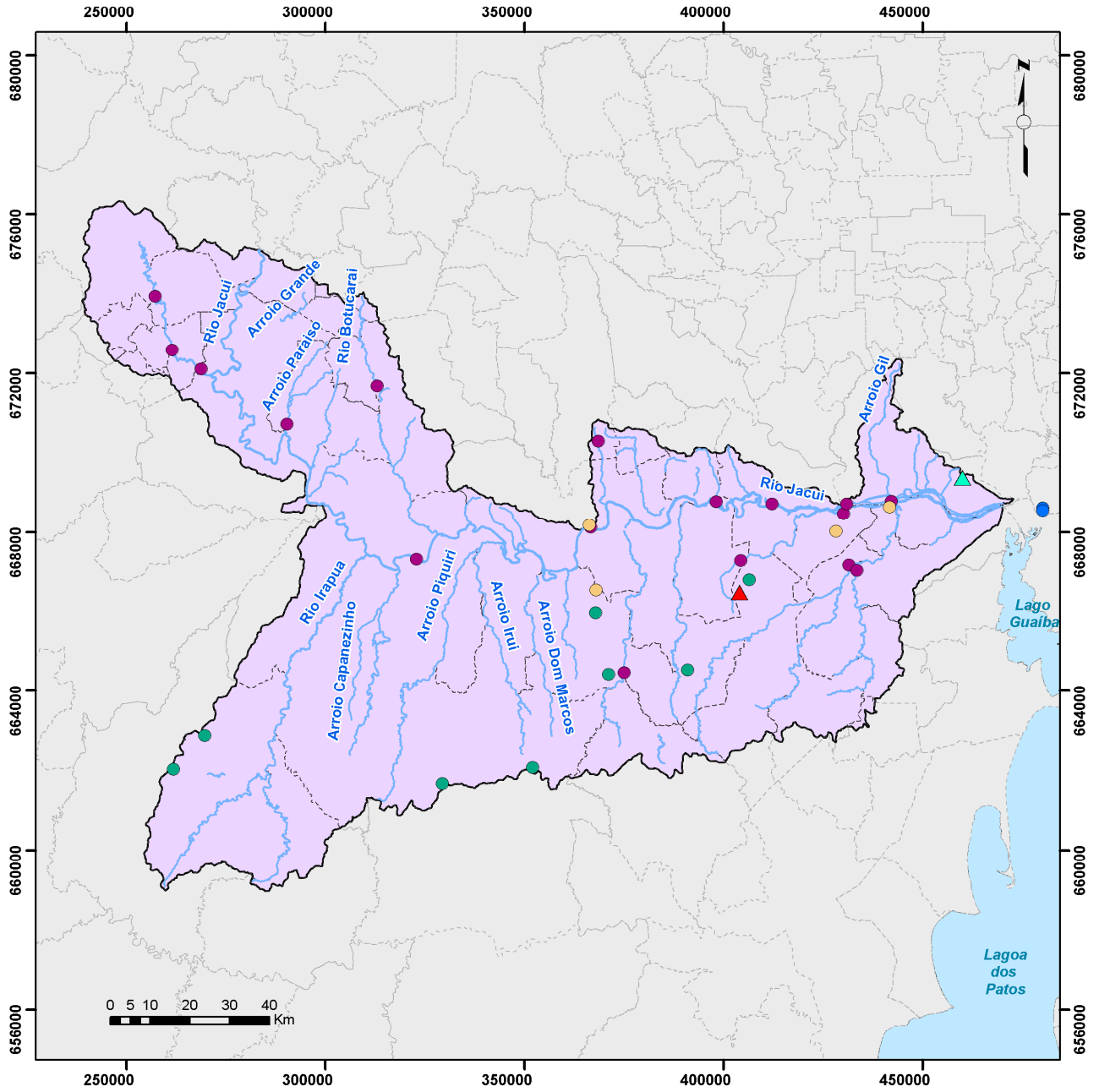
Apesar do encaminhamento de grandes quantidades de resíduos ao aterro, muito resíduo também é disposto inadequadamente ao longo da bacia, de forma dispersa, pois as porcentagens de coleta nos municípios não atingem a totalidade da população. De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Baixo Jacuí, existem algumas áreas de maior incidência, como por exemplo, ao longo da margem esquerda do Arroio Iruí, onde a maior parte dos resíduos é enterrada sem qualquer tipo de preparo. Em algumas áreas próximas a diversos cursos d'água tem-se como destino predominante a disposição dos resíduos em terrenos baldios, ou até mesmo diretamente nos cursos d'água.

No âmbito industrial, a FIGURA 2.12 mostra alguns pontos de lançamento de efluentes industriais, sendo eles principalmente de abatedouros de bovinos, suínos e aves. A bacia também conta com indústrias fabricantes de produtos siderúrgicos e autopeças, além de possuir uma termoelétrica a carvão mineral.

É possível observar que na região do município de Santa Cruz do Sul, não há focos de contaminação evidentes, visto que é uma área rural, de onde nascem alguns afluentes. Além disso, a bacia do Baixo Jacuí não possui relação com os mananciais de abastecimento utilizados atualmente pelo município.

Focos de contaminação d'água provenientes de diversas fontes na Bacia do Baixo Jacuí

Projeção Universal Transversal de Mercator UTM Datum: SIRGAS 2000; Fuso: 22S
Fonte: Municípios - IBGE; Hidrografia - Labgeo UFRGS



Legenda

- Cursos d'água
- Delimitação dos municípios
- Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí
- Aterro Sanitário de RSS
- Aterro Sanitário de RSU
- Lançamento pontual - Esgoto industrial
- Lançamento difuso - Esgoto urbano
- Lançamento pontual - Esgoto urbano
- Pontos de captação no Arroio das Garças

FIGURA 2.12 – Focos de contaminação d'água na Bacia do Baixo Jacuí

2.2.2 - Mananciais

2.2.2.1 Manancial superficial

a. Rio Pardinho

O Rio Pardinho está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo e apresenta-se como um dos principais cursos d'água da bacia em questão.

O Plano da Bacia (2004) cita alguns problemas enfrentados pelos rios da bacia como o desbarrancamento nas margens e o assoreamento do leito do rio, agravados pela redução das áreas vegetadas nas margens dos cursos d'água, fatores que prejudicam a qualidade e a quantidade de água nos rios.

O Plano de Saneamento Básico do Município - PMSB (2018) realizou um estudo hidrológico que indicou alta criticidade na disponibilidade hídrica do Rio Pardinho. O PMSB ressalta que as avaliações históricas realizadas sobre as vazões do Rio Pardinho fundamentam a utilização do Lago Dourado como forma de garantir o abastecimento público do município de Santa Cruz do Sul. Contudo, deve-se atentar ao fato de que tal sistema encontra-se próximo de seu limite, sendo que o município deve buscar por soluções para garantir o abastecimento durante os meses mais secos dos próximos anos.

I. Lago Dourado

O Lago Dourado está localizado entre as rodovias RS-409 e a BR-471, abrangendo uma área de 90 hectares. A construção do lago foi fundamentada na necessidade de atender o fornecimento de água do município nos períodos de vazões mínimas do Rio Pardinho. O reservatório Lago Dourado foi construído a fim de atender uma população urbana de 256.000 habitantes e com vida útil prevista de 50 anos. O volume máximo de reservação do Lago Dourado abrange 3.723.560,13 m³ (HTMA, 2020), sendo que o plano ressalta que o arraste de sedimentos presentes no curso do Rio Pardinho ocasiona um acúmulo de sedimentos no reservatório, reduzindo assim seu volume de reservação com o passar dos anos.

A operação do Lago Dourado se iniciou no ano de 2000 e auxiliou no processo de melhoria da qualidade de água, por não apresentar as variações bruscas de qualidade observadas nas águas dos rios durante eventos de precipitação significativos. Além disso, o Lago auxiliou na regularização do fornecimento de água bruta para o município de Santa Cruz do Sul. A FIGURA 2.13 apresenta a vista aérea do reservatório de água bruta Lago Dourado.



FIGURA 2.13 - Lago Dourado

Fonte: PMSB (2018)

A área do Lago Dourado será transformada em um parque municipal, voltado para o turismo e lazer dos habitantes da região, sendo este um fator de atenção para a qualidade de água, por aumentar as possibilidades de ocorrência de contaminação proposital, banhos indevidos, entre outros. O parque possuirá bebedouros, bancos e canteiro central para a visitação das pessoas, portando também espaços de lazer, como quadras esportivas, quiosques e playground. A FIGURA 2.14 apresenta a foto da margem do Lago Dourado, mostrando também onde será alocada a ciclovia.



FIGURA 2.14 - Vista da margem do Lago Dourado

De acordo com o PMSB (2018), a vazão regularizada máxima do Lago Dourado corresponde a 550 L/s, sendo a vazão média de adução bruta do Rio Pardinho para o Lago Dourado equivalente a 540 L/s. A vazão máxima autorizada pela outorga trata-se de 800 L/s, sendo esta a capacidade de tratamento projetada para a nova Estação de Tratamento de Água do município, cuja obra encontra-se em fase de licitação.

No âmbito de qualidade de água, foram registradas ocorrências de proliferações de algas no lago, principalmente no período de verão, sendo este fato ocasionado pela maior concentração de nutrientes, devido à redução da vazão de água, somado à maior disponibilidade de luz durante o dia.

Em função do risco de contaminação da água para consumo humano com cianotoxinas, o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017, exige o monitoramento frequente de cianobactérias no manancial, sendo mensal quando a densidade de células for menor de 10.000 por mL e semanal quando for maior.

Em épocas de floração, não é realizada a limpeza física do lago, visto que devem ser evitados procedimentos que causem a lise celular. Atualmente, a medida preventiva utilizada durante esses eventos de proliferação se dá através da adição de Carvão Ativado em Pó (CAP) no início do tratamento na ETA.

Apesar de auxiliar no fornecimento ininterrupto de água para o município de Santa Cruz do Sul, o Lago Dourado também sofre com as estiagens enfrentadas na região, não sendo, por si só, garantia de abastecimento futuro. Em abril de 2020, o armazenamento de água no Lago chegou a 27% de sua capacidade, trazendo muita preocupação às autoridades e à CORSAN e forçando a perfuração de poços no município.

A FIGURA 2.15 apresenta o mapa de localização da barragem de nível no Rio Pardinho, de onde a água é captada e enviada ao Lago Dourado. Tais corpos hídricos encontram-se nas proximidades da região urbana do município de Santa Cruz do Sul, conforme apresentado no mapa.

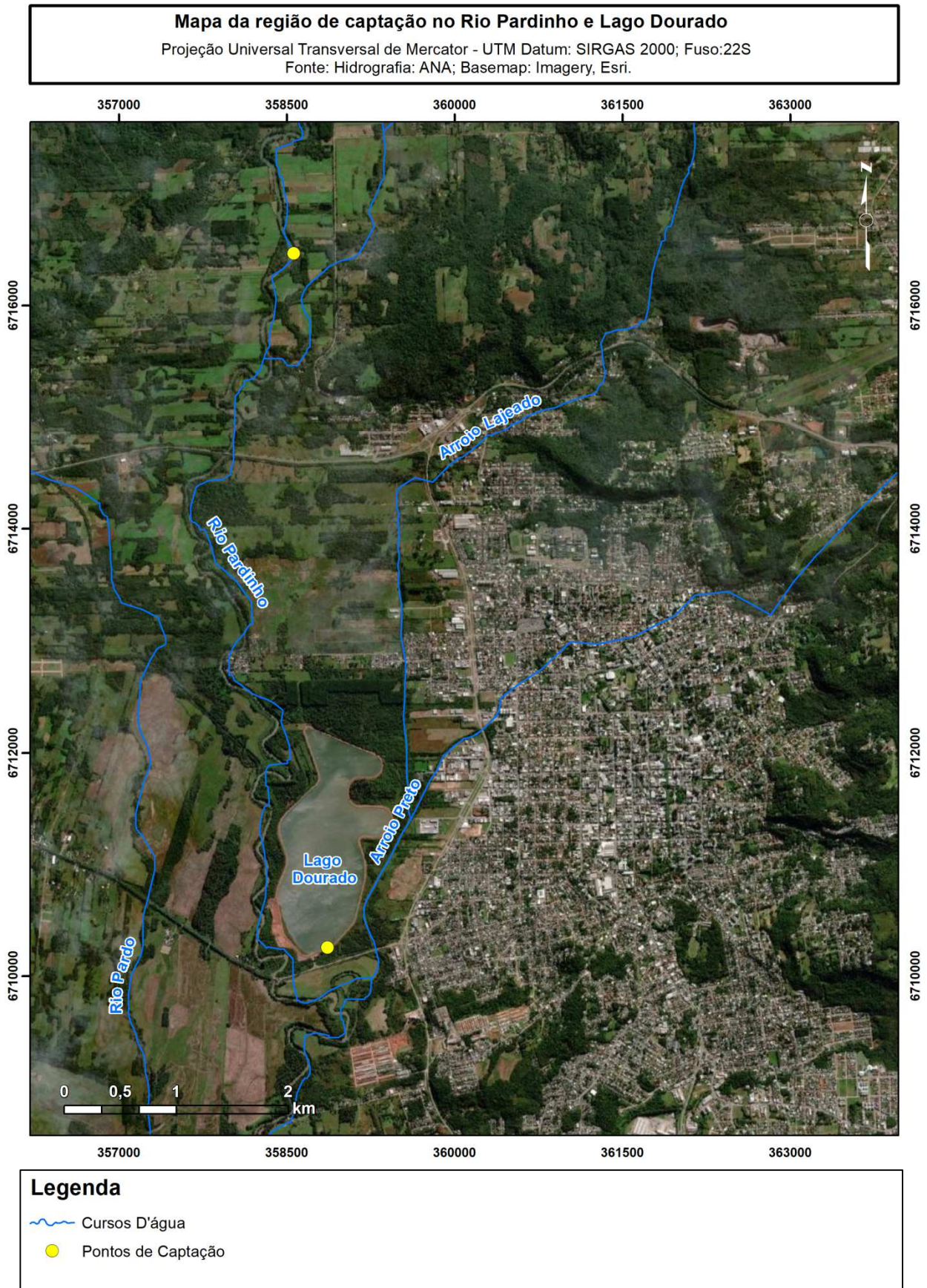


FIGURA 2.15 – Mapa aproximado da região de captação no Rio Pardinho e Lago Dourado

2.2.2.2 Manancial subterrâneo

O município de Santa Cruz do Sul está localizado sobre quatro sistemas de aquífero distintos, sendo eles: Aquífero Serra Geral II, Aquífero Botucatu, Aquífero Santa Maria e Aquífero Sanga do Cabral Pirambóia.

O município de Santa Cruz do Sul conta atualmente com 10 poços de captação de águas subterrâneas, sendo seis deles localizados na Linha Santa Cruz que corresponde a parte alta da cidade onde há ocorrência do Aquífero Botucatu com boa qualidade de água, mas apresenta baixa produtividade. Os quatros poços restantes estão localizados no Aquífero Santa Maria e apresentam média produtividade de água. Cabe salientar, que dos 10 poços existentes, apenas 9 estão em funcionamento atualmente, sendo que um entrará em operação em breve.

A FIGURA 2.16 representa o mapa da hidrogeologia do município de Santa Cruz do Sul e os poços que abastecem a região com uma vazão de aproximadamente 20L/s considerando um funcionamento de 24h/dia.

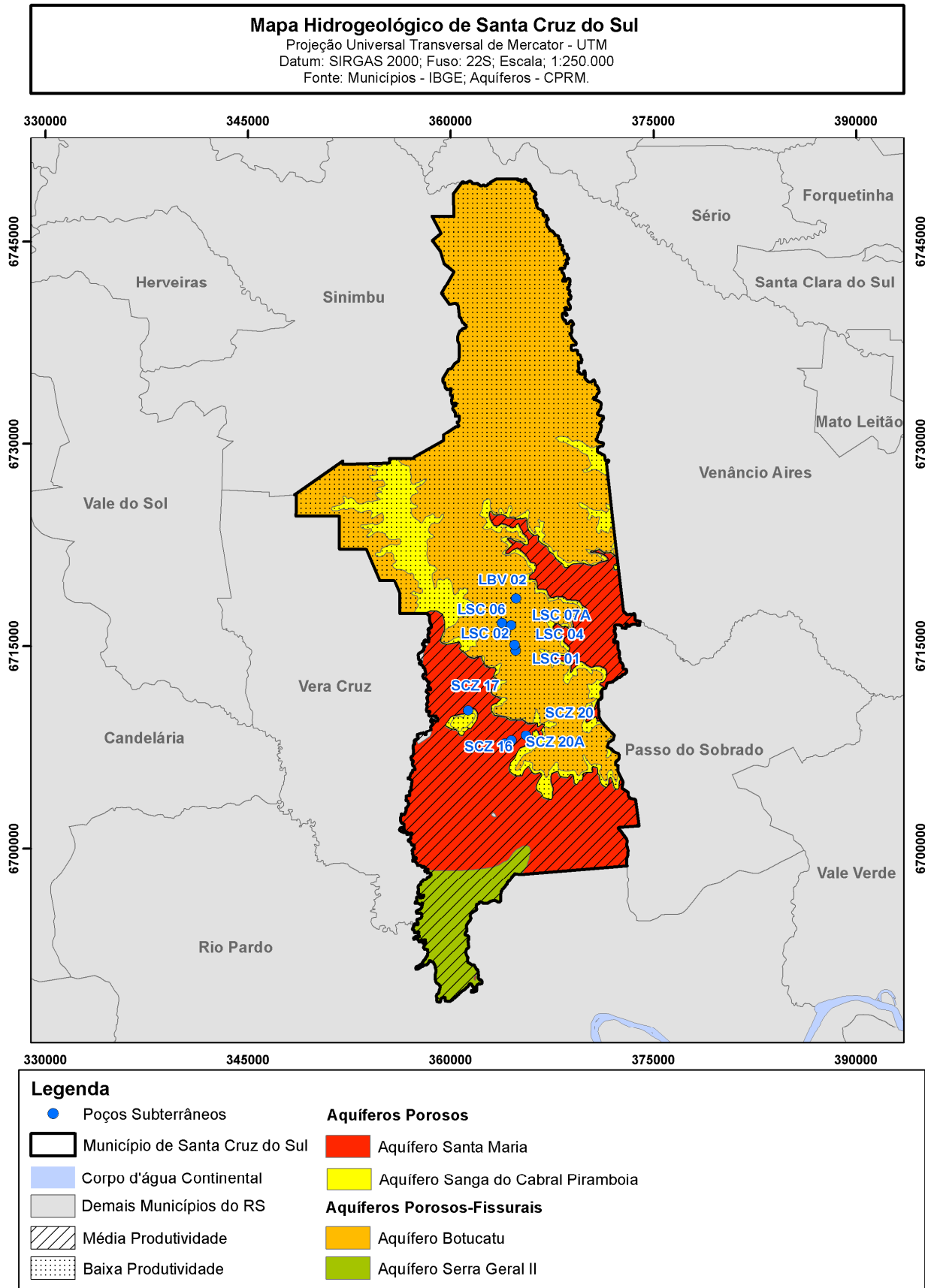


FIGURA 2.16 – Mapa Hidrogeológico de Santa Cruz do Sul

2.2.2.3 Mananciais Alternativos

O município de Santa Cruz do Sul, assim como diversos municípios do sul do Brasil, vem sofrendo com episódios de estiagens cada vez mais frequentes, causados por eventos cíclicos naturais, os quais são intensificados pelas mudanças climáticas. Tais eventos tornam-se críticos para o abastecimento público pois, além da baixa disponibilidade hídrica, o aumento populacional e a melhoria da qualidade de vida das pessoas tem ampliado de forma significativa a demanda por água dos centros urbanos, o que torna a projeção de consumo futuro cada vez maior.

Nesse cenário, a disponibilidade hídrica dos rios utilizados para captação se mantém similar à de centenas de anos atrás, sendo necessário, para o atendimento da demanda atual e futura, buscar por mananciais de vazões mais significativas, cada vez mais distantes.

Santa Cruz do Sul apresenta um fator ainda mais agravante, que é o de encontrar-se próximo às nascentes dos rios de 03 bacias hidrográficas, estando mais afastada de seus rios principais. Em função disso, durante eventos de estiagem, os cursos hídricos próximos ao centro urbano sofrem reduções de vazão significativas, o que pressiona o sistema de abastecimento público, atividades econômicas do entorno, além de todo o ecossistema dependente do rio.

Este capítulo tem como função levantar os principais mananciais no entorno do município, os quais poderiam ser utilizados em caso de necessidade. Foram encontradas as seguintes possibilidades: Rio Pardo, Rio Jacuí e Rio Taquari-Antas. Além deles, há também a possibilidade de perfuração de mais poços, aumentando a vazão de água subterrânea captada pelo município. Entretanto, tal alternativa é bastante limitada, pois o aquífero na região de Santa Cruz do Sul encontra-se saturado, sendo que sua contribuição não seria significativa, podendo funcionar apenas como solução pontual, em algumas localidades específicas.

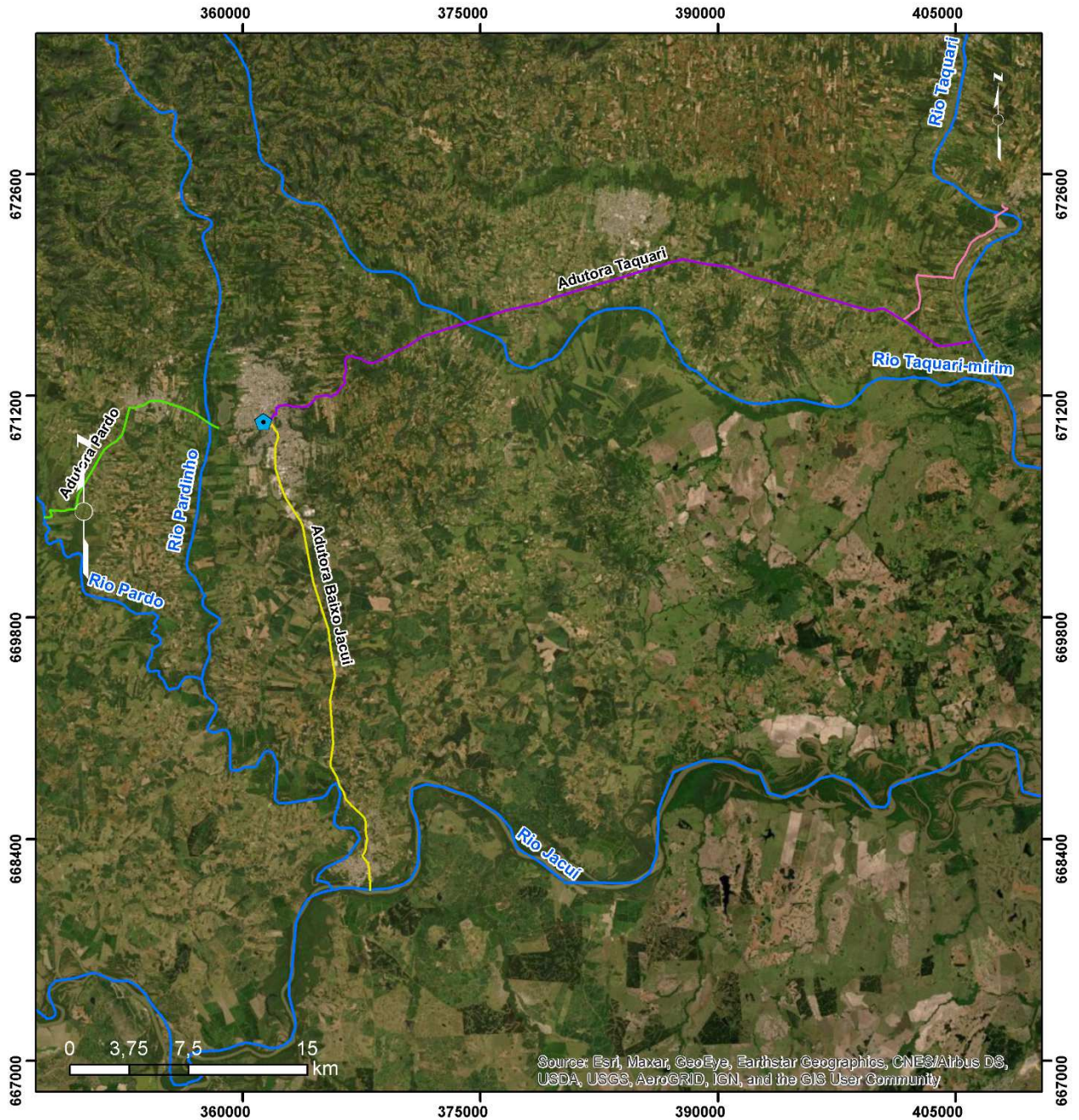
Foram levantados também reservatórios hidrelétricos na região que poderiam servir como pontos de captação emergencial, sendo que somente um será apresentado como opção de captação. O restante dos empreendimentos encontrados tornaram a captação inviável, pela distância e diferença de cota no trajeto de adução.

Vale ressaltar que no caso do uso das adutoras propostas, esta medida deverá ser complementada com Estudos de Viabilidade técnica, ambiental e econômica mais detalhados.

A FIGURA 2.17 apresenta os mananciais alternativos mencionados, juntamente com o traçado proposto para as adutoras. O detalhamento de cada proposição é apresentado a seguir.

Mapa de Localização da Adutora Taquari Proposta para Captação de Água Bruta do município de Santa Cruz do Sul/RS

Projeção Universal Transversal de Mercator UTM Datum: SIRGAS 2000; Fuso: 22S
Fonte: Cursos d'água - ANA; Basemap: Imagery, Esri



Legenda

- Adutora Taquari 01
- Adutora Taquari 02
- Adutora Taquari
- Adutora Pardo
- Adutora Jacuí
- ⬠ Estação de Tratamento de Água
- ~ Cursos d'água

FIGURA 2.17 – Mananciais alternativos e adutoras para captação complementar

Para o traçado das adutoras, utilizou-se como base rodovias e estradas com o objetivo de utilizar suas margens para implantação da adutora, evitando a necessidade de desapropriações.

a. Rio Pardo

O Rio Pardo, conforme apresentado anteriormente, é o principal rio de sua Bacia Hidrográfica, no qual deságua o Rio Pardinho, manancial de abastecimento de Santa Cruz do Sul. Por essa razão, apesar de fazerem parte da mesma bacia, o Rio Pardinho, em comparação com o Rio Pardo, possui menor disponibilidade hídrica.

Para definição do ponto de captação emergencial no Rio Pardo, buscou-se a menor distância até Santa Cruz do Sul, com maior distância até sua nascente, utilizando estradas já existentes. O traçado apresentado possui 16 km, captando no município de Vera Cruz. O ponto escolhido se encontra entre os mananciais Arroio Francisco Alves e Sanga da Divisa.

Apesar desta adutora poder ser conectada até a ETA de Santa Cruz do Sul, torna-se mais vantajosa sua conexão até o poço de sucção da Estação de Bombeamento de Água Bruta no município, pois isso reduziria custos de implantação de adutora dentro do centro urbano, além dos transtornos à população, e aproveitaria a estrutura de bombeamento e adução existente.

Como vantagem, dentre as alternativas elencadas, essa apresenta a menor distância de adução. Contudo, apesar de ter maior disponibilidade hídrica que o Rio Pardinho, o Rio Pardo também sofre com estiagens, tendo já enfrentado períodos de seca completa, como ocorreu no início de 2020. Por essa razão, tal alternativa não seria suficiente para suprir a demanda de Santa Cruz do Sul e dos outros usos já existentes na bacia, principalmente durante períodos de estiagem, visto que o Rio Pardinho pertence à mesma bacia hidrográfica e estiagens atingem ambos os cursos hídricos no mesmo período de tempo.

b. Rio Jacuí

O Rio Jacuí é o principal rio de sua bacia e a qualidade de suas águas se situa dentro dos valores estabelecidos pela legislação vigente para consumo humano após tratamento convencional. Apesar de estar dentro dos padrões de qualidade, é importante ressaltar que, a montante do ponto de captação proposto, a bacia sofre contaminação devido ao descarte incorreto de resíduos sólidos, despejo de efluentes domésticos e despejos provenientes de atividades agropecuárias.

O ponto mais próximo de Santa Cruz do Sul para a captação no Rio Jacuí localiza-se no município de Rio Pardo, município este que faz divisa com Santa Cruz do Sul. A CORSAN também possui a concessão dos serviços de saneamento deste município. Portanto, para a captação alternativa de Santa Cruz do Sul, sugere-se a utilização do mesmo terreno de captação utilizado para Rio Pardo, contudo, com a instalação de novas estruturas.

A adutora proposta para captação no Rio Jacuí possui aproximadamente 33 km e conduz a água diretamente à ETA de Santa Cruz do Sul. Apesar da maior distância de adução, a captação neste ponto atenderia a demanda do município, visto que as vazões do Rio Jacuí são muito mais significativas, mesmo em períodos de estiagem.

c. Rio Taquari Antas

Assim como os demais mananciais alternativos a bacia do Rio Taquari-Antas possui qualidade de água dentro dos padrões de potabilidade. Entretanto, são realizadas, na bacia, diversas atividades que podem prejudicar a qualidade das águas e que devem ser ponderadas na escolha do Rio Taquari Antas como fonte alternativa. Entre essas atividades, pode-se citar: alto índice de industrialização, áreas com predomínio de produção primária e zonas com urbanização intensa.

Para o Rio Taquari-Antas, propõe-se dois pontos de captação. O primeiro, está localizado na Barragem Bom Retiro do Sul, localizada na cidade de Bom Retiro do Sul. A adutora, para esta alternativa, possui 57,6 km de extensão e sua vantagem é o nivelamento da lâmina d'água, o que traz mais garantias à captação em épocas de estiagem.

O segundo ponto está localizado na ponte RSC-287, divisa entre os municípios de Venâncio Aires e Bom Retiro do Sul, a adutora tem 50,52 km de extensão e tem como vantagem o menor trajeto em relação ao primeiro ponto.

A disponibilidade hídrica nestes pontos também estaria mais garantida em comparação com o Rio Pardo, contudo, as extensões de adução são muito maiores, o que torna esta opção inviável.

d. Mananciais subterrâneos

Em função da baixa disponibilidade hídrica superficial, o município de Santa Cruz do Sul já vem utilizando mananciais subterrâneos. Estes poços já encontram-se distribuídos pelo município, sendo que 06 estão localizados na Linha Santa Cruz e abastecem essa localidade, 03 abastecem o reservatório R30 e 01 o reservatório R11, na zona urbana.

Ainda, de acordo com estudos realizados pela empresa STE – Serviços Técnicos de Engenharia (2016), a CORSAN já realizou, ao longo dos anos, a perfuração de 28 poços profundos para atendimento do sistema, que foram desativados em função do baixo potencial de exploração dos mesmos.

De acordo com o mapa hidrogeológico apresentado anteriormente, os aquíferos localizados no município de Santa Cruz do Sul são de baixa e média produtividade. Apesar disso, de acordo com o CPRM (Serviço Geológico do Brasil), estão cadastrados 141 poços no território de Santa Cruz do Sul.

A perfuração de mais poços por parte da CORSAN é uma alternativa que deve ser considerada, contudo ela não será a solução da baixa disponibilidade hídrica do município, visto que não é possível captar grandes vazões a partir dos poços, além de que os aquíferos já são bastante explorados, estando saturados.

Entretanto, para casos emergenciais, a captação dos poços pode servir como fonte de água para consumidores prioritários, auxiliando na disponibilização de uma vazão mínima. Para isso, recomenda-se a perfuração de poços próximo a setores de reservação atendidos somente pela ETA e também, em locais próximos a hospitais, unidades de pronto atendimento e escolas. A localização exata dos mesmos deve ser definida a partir de estudos mais aprofundados e testes, buscando compatibilizar as potencialidades do aquífero com as necessidades do sistema de abastecimento.

e. Conclusões

Visto o exposto em relação às possíveis alternativas de mananciais para o município de Santa Cruz do Sul, percebe-se que as opções para a resolução da disponibilidade hídrica do município configurarão em custos altos e soluções complexas, pois os principais rios das bacias do entorno encontram-se a mais de 20 km da zona urbana, tornando a captação alternativa muito custosa, tanto em aspectos de implantação, pela quilometragem das adutoras, quanto em aspectos operacionais, pela energia necessária ao bombeamento.

Por essa razão, ressalta-se a importância do enfoque às medidas de redução de perdas de água na rede de distribuição, além das medidas de proteção ao manancial, como a preservação das nascentes e margens dos rios, com o objetivo de assegurar a disponibilidade dos mananciais já utilizados e reduzir a demanda de água atual e futura do município.

Essa recomendação vem em consonância com o exposto na revisão do PMSB (2018) do município, o qual apontou cenários e alternativas operacionais para a ampliação do sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul. Foram avaliadas, no Plano, 03 alternativas de ampliação, sendo elas:

- Alternativa 01 – Rio Pardinho: Ampliação do Volume do Lago Dourado;
- Alternativa 02 – Rio Pardinho: Redução de Perdas;
- Alternativa 03 – Rio Pardinho + Rio Jacuí : Sem Redução de Perdas.

O Plano considerou aspectos técnicos, ambientais e econômicos e optou pela Alternativa 02 como sendo a melhor alternativa, a qual baseia-se, principalmente, na redução das perdas físicas de água no sistema de distribuição, de 56,2% para 40%.

É notório que a redução das perdas deva ser o principal foco da Concessionária para diminuir o volume de água consumido e assim manter o volume de água armazenado no Lago Dourado durante um período maior, contudo, paralelo a isso, é importante manter em vista todas as alternativas mencionadas, monitorando a eficiência das medidas aplicadas e a necessidade de implantação de novas medidas.

Conforme mencionado anteriormente, ações ao nível de bacia hidrográfica, como a preservação das margens dos cursos hídricos, gerenciamento do uso do solo e do uso da água também são importantes para o aumento e garantia da disponibilidade hídrica na região e devem ser realizadas em conjunto com a sociedade e instituições relacionadas.

2.2.3 - Captações

O QUADRO 2.5 apresenta as coordenadas geográficas de ambas as tomadas de água existentes, tanto no Rio Pardinho, quanto no Lago Dourado. Além disso, apresenta um ponto de captação (EBAB – Rio Pardinho) que voltou a operar recentemente, contudo com funcionamento somente durante períodos de estiagem.

Além das captações superficiais, o município de Santa Cruz do Sul realiza captação subterrânea através de 09 poços, sendo que mais um entrará em operação em breve. Os poços fornecem, no total, cerca de 20 L/s ao sistema, o que corresponde a aproximadamente 4% da demanda do município. Todos eles apresentam tratamento simplificado da água, sendo a água captada nos poços misturada com aquela proveniente da ETA, em pontos da rede de distribuição e reservatórios.

QUADRO 2.5 – Dados captações

CAPTAÇÃO	VAZÃO DE CAPTAÇÃO (L/S)	COORDENADAS (UTM)	DESTINO
Rio Pardinho	540	Zona 22, S 6.716.469, E 358.590	Lago Dourado
Lago Dourado	540	Zona 22, S 6.710.265, E 358.898	ETA
EBAB – Rio Pardinho	Variável	Zona 22, S 6.709.922, E 358.394	ETA
LBV-02 (Boa Vista)	3	Zona 22, S 6.718.488, E 364.849	R31 – Boa Vista
LSC-01 (Polícia)	2	Zona 22, S 6.714.654, E 364.810	Rede da Linha Santa Cruz
LSC-02 (Cooperativa)	6	Zona 22, S 6.715.978, E 364.066	Rede da Linha Santa Cruz
LSC-04 (Morch)	15	Zona 22, S 6.715.082, E 364.714	Rede da Linha Santa Cruz
LSC-06 (CTG)	5	Zona 22, S 6.716.694, E 363.802	Rede da Linha Santa Cruz
LSC-07A (Marx)	7	Zona 22, S 6.716.519, E 364.469	Rede da Linha Santa Cruz
SCZ-16 (Costa Sul)	4	Zona 22, S 6.707.769, E 364.012	R30 – Lot. Jacarandá
SCZ-17 (ETA)	6	Zona 22, S 6.710.265, E 361.288	R11 – Ave Fauna
SCZ-20A	7	Zona 22, S 6.707.990, E 364.502	Rede Santa Cruz do Sul

Obs: A vazão de captação dos poços apresentada neste quadro não corresponde a um funcionamento de 24h/dia.

A tomada d'água do Lago Dourado está localizada na região sul do lago, próximo ao acesso. Ela é composta por gradeamento grosso e encaminha a água por gravidade até a Estação de Bombeamento de Água Bruta (EBAB), conhecida como 1º recalque, através de uma adutora de DN 900 mm. A FIGURA 2.18 apresenta o local de tomada d'água no Lago Dourado.



FIGURA 2.18 - Tomada d'água – Lago Dourado

Em função da grave estiagem ocorrida no último verão, onde o Lago chegou a um armazenamento de 27% do total em abril/2020, reativou-se uma captação antiga (pré-recalque) instalada no Rio Pardinho, no mesmo terreno do 1º recalque. Enquanto não são aplicadas outras soluções para o abastecimento, a equipe da CORSAN pretende utilizar este pré-recalque como medida mitigadora para os próximos períodos de estiagem.

O objetivo deste bombeamento é captar água neste ponto do Rio Pardinho antes que ele seque, reduzindo a vazão captada do Lago Dourado e evitando a queda nos níveis do mesmo. A secagem do Lago prejudica consideravelmente a qualidade da água, favorecendo a indesejada proliferação de algas. Dessa forma, com o funcionamento do pré-recalque, mantém-se um maior armazenamento de água no Lago Dourado.

Segundo informações recentes fornecidas pela CORSAN (03/2021), a utilização do pré-recalque foi aplicada durante o verão de 2020/2021 e obteve-se bons resultados, tendo o Lago Dourado mantido 100% de sua reservação, mesmo com a região ainda sofrendo um período de estiagem.

Outra medida de mitigação adotada para os períodos de estiagens foi a elevação do nível máximo do Lago em 15 cm, através da instalação de duas comportas, o que proporcionou o aumento da capacidade de reservação do corpo hídrico. No dia da visita técnica (23/09/2020), o Lago Dourado havia recuperado seu volume de reservação e encontrava-se em sua cota máxima.

O 1º recalque localiza-se a cerca de 350 m do acesso do Lago Dourado, a partir da rodovia RS-409, em terreno cercado, com guarita e segurança durante 24 horas por dia.

A EBAB é composta por 03 conjuntos motobomba, sendo 02 operantes e 01 reserva. Os conjuntos possuem 600 cv de potência e inversor de frequência e recalcam cerca de 270 L/s cada, vencendo uma altura geométrica de 78 mca e altura manométrica de 125 mca.

Os quadros de comando e a estrutura da EBAB encontram-se em bom estado de conservação, estando a iluminação e a circulação de ar adequadas. Os processos de instalação e retirada dos conjuntos motobomba são facilitados pela estrutura do local, sendo a EBAB bem equipada e espaçosa. A FIGURA 2.19 apresenta o 1ª recalque.



FIGURA 2.19 – Conjuntos motobomba do 1º recalque

Um dos problemas enfrentados na EBAB se refere às quedas de energia elétrica, a qual é operada no município pela RGE (Rio Grande Energia). Segundo relatos da equipe operacional, um episódio de falta de energia ocorrido em 2020 teve duração de 3 horas, interrompendo o abastecimento por um período ainda maior, em função da necessidade de tempo para recolocar o sistema em operação. Nesses episódios de falta de energia, é comum a EBAB sofrer golpes de aríete, ocorrendo também a queima dos inversores de frequência dos conjuntos motobomba.

Os poços de captação de água subterrânea no município encontram-se, no geral, em bom estado de conservação, apresentando laje de proteção no entorno do tubo de revestimento do poço e medidores de vazão, com tubos de proteção para as fiações elétricas dos conjuntos motobomba.

Todos possuem sistema de fluoretação e desinfecção em bom estado. Os resultados das análises microbiológicas da água bruta identificaram, em alguns poços, presença de coliformes totais (SCZ-20A, LBV-02, LSC-02, LSC-06) e de *E.Coli* (LSC-04), contudo o tratamento realizado com cloração foi efetivo na remoção destes patógenos.

Há cercamento protegendo as estruturas na maioria dos poços, com exceção de dois, reduzindo a probabilidade de vandalismo e acidentes. Além disso, a maioria dos poços encontra-se conectada por sistema de telemetria ao Centro de Controle Operacional (CCO), sendo seu funcionamento acompanhado em tempo real. As imagens a seguir apresentam algum dos poços de captação subterrânea utilizados para o abastecimento público do município de Santa Cruz do Sul.



FIGURA 2.20 – Da esquerda para a direita e de cima para baixo: Poço ETA (SCZ-17); Poço SCZ-20A; Poço Cooperativa (LSC-02); Poço Marx (LSC-07A)

2.2.4 - Adutoras de água bruta

O sistema de abastecimento de água bruta do município de Santa Cruz do Sul possui 05 adutoras de água bruta, responsáveis por encaminhar água até a ETA de Santa Cruz do Sul. No QUADRO 2.6 são apresentadas as informações referentes às adutoras, identificando o destino, diâmetro e material da tubulação.

QUADRO 2.6 – Dados adutoras de água bruta

ADUTORA	DESTINO	DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)	MATERIAL
Rio Pardinho	Lago Dourado	900	1.400	Ferro Fundido
Lago Dourado	EBAB (1º recalque)	900	700	Ferro Fundido
AB01	ETA	300	3.214	Ferro Fundido
AB02	ETA	300	3.372	Ferro Fundido
AB03	ETA	400	301	Ferro Fundido

De acordo com relatos operacionais, as adutoras AB01 e AB02 são antigas e apresentam diversos rompimentos por ano, atrapalhando de forma significativa a operação da ETA. Encontra-se em fase de execução uma nova adutora, de DN 800 mm, que chegará até a ETA nova e que continuará, em DN 500 mm, até a ETA atual. Essa melhoria permitirá a desativação das adutoras antigas, melhorando a segurança do sistema. Contudo, acredita-se que tal obra será concluída somente em 2021.



FIGURA 2.21 – Adutoras de Água Bruta 01, 02 e 03

2.2.5 - Estação de Tratamento de Água

O tratamento de água em Santa Cruz do Sul é realizado na Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada na rua Pedreira, nº 17, bairro Pedreira. A ETA opera em ciclo completo, 24 horas por dia, e abastece a maior parte do município.

A ETA opera atualmente com vazão afluyente de cerca de 530 L/s e conta com 4 módulos hidráulicos operando em paralelo (Bloco 1, Bloco 2, Bloco 3 e uma ETA compacta). As unidades que compõem cada módulo estão apresentadas no QUADRO 2.7 e na FIGURA 2.22.

QUADRO 2.7 - Unidades que compõem o sistema de tratamento da ETA de Santa Cruz do Sul – Santa Cruz do Sul/RS

UNIDADES	BLOCO 1	BLOCO 2	BLOCO 3	ETA COMPACTA
MISTURA RÁPIDA	Vertedor Parshall			
FLOCULADOR	1 floculador hidráulico com chicanas de passagens horizontais (Floculador 1)	1 floculador hidráulico com chicanas de passagens verticais (Floculador 2)	1 floculador hidráulico com chicanas de passagens verticais (Floculador 3)	1 pré-floculador / 06 unidades de floco-decantação
DECANTAÇÃO	1 decantador de fluxo horizontal circular (Decantador 1)	1 decantador alta taxa (Decantador 2)	1 decantador alta taxa (Decantador 3)	06 unidades de floco-decantação
FILTRAÇÃO	4 filtros rápidos descendentes (Filtros 1, 2, 3 e 4) com câmara simples e meio filtrante com camada simples		4 filtros rápidos descendentes (Filtros 5, 6, 7 e 8) com câmara simples e meio filtrante com camada dupla (exceto Filtro 5)	12 filtros rápidos descendentes (Filtros de 09 a 20) com meio filtrante com camada dupla
RESERVAÇÃO	R0: reservatório apoiado (300 m ³), que fornece água para a lavagem dos filtros; R1: reservatório enterrado (800 m ³), R2: reservatório semi-enterrado (3.000 m ³), e R3: reservatório semi-enterrado (500 m ³), que também fornece água para a lavagem dos filtros			

Para a elaboração do PSA de Santa Cruz do Sul, além da análise dos dados operacionais, foi realizada uma visita técnica da ETA com a execução de ensaios de lavagem dos filtros e de reinício de operação. Com base no diagnóstico feito, os principais apontamentos feitos foram:

- Ocorrência de florações de cianobactérias, sobretudo nos meses de verão, que conferem gosto e odor à água, além de representarem riscos à saúde da população devido ao potencial de liberação de cianotoxinas. No entanto, as análises de cianotoxinas realizadas não identificaram presença desses contaminantes;
- Quando é identificada a presença de cianobactérias, o consumo de carvão ativado pulverizado (CAP) aumenta significativamente, notadamente porque as dosagens aplicadas são elevadas para compensar o tempo de contato reduzido do produto com a água a ser tratada. Ademais, o consumo de coagulante também aumenta consideravelmente e as carreiras de filtração sofrem reduções;
- Sobrecarga de vazão no Bloco 3, provocando afogamento das chicanas no floculador e taxas de filtração elevadas;
- Placas inclinadas e módulos tubulares dos decantadores dos blocos 2 e 3 danificadas;
- Filtro 8 fora de operação, contribuindo para aumento das taxas de filtração no Bloco 3;
- Filtro 5 (Bloco 3) com características distintas dos demais (meio filtrante de camada simples), dificultando a operação dos filtros com taxa declinante variável. Vale mencionar que este filtro apresentou o pior desempenho em relação ao atendimento ao Padrão de Potabilidade;
- Taxas médias de filtração elevadas para meio filtrante de camada simples;
- Lavagem dos filtros de camada dupla somente com água; velocidades ascensionais da água para a lavagem possivelmente inadequadas às características dos meios filtrantes, e lavagens condicionadas ao nível do reservatório R0, que não é exclusivo para o fornecimento de água para a lavagem);
- Carreiras de filtração relativamente curtas nos filtros dos blocos 1, 2 e 3, provavelmente devido às taxas de filtração praticadas.

2.2.6 - Reservação de água tratada

O município de Santa Cruz do Sul apresenta 28 reservatórios de água tratada, sendo 19 apoiados, 3 semienterrados e 07 elevados, com capacidade total de 10.979 m³. Além destes, outro reservatório de 2.000 m³ (R Novo) foi recém construído e ainda não encontra-se em operação, porém será ativado em breve.

A maioria dos reservatórios possuem sistema de telemetria, estando conectados ao supervisor localizado no Centro de Controle Operacional (CCO) de Santa Cruz do Sul, o que permite a visualização do nível d'água de cada um, em tempo real. Além disso, recentemente foram substituídas grande parte das tampas dos reservatórios, estando quase todas em boas condições de conservação e realizando adequada vedação.

No são apresentados os dados de cada reservatório integrante do sistema de abastecimento de Santa Cruz do Sul.

QUADRO 2.8 – Dados dos reservatórios

RESERVATÓRIO	CAPACIDADE (M ³)	TIPO	LOCALIZAÇÃO
R0	300	Apoiado	ETA
R1	800	Enterrado	ETA
R2	3.000	Semi Enterrado	ETA
R3	2.250	Semi Enterrado	ETA
R4 - 1000	1.000	Apoiado	Altos da Pedreira
R5 – Rio de Janeiro	300	Apoiado	Rua Rio de Janeiro
R8 - Cambará	300	Apoiado	Esmeralda
R9 – Recalque Vila Margarida	9	Apoiado	Vila Margarida
R10 - Margarida	300	Apoiado	Vila Margarida
R11 – Ave Fauna	200	Apoiado	Ave Fauna
R12 – Recalque Belvedere	15	Apoiado	Belvedere
R13 - Belvedere	250	Elevado	Belvedere
R14 – Recalque Petrolina	5	Apoiado	Petrolina Koppe
R15 – Petrolina	200	Apoiado	Petrolina Koppe
R16 – Recalque Heimbert Hoerbe	10	Apoiado	Heimbert Hoerbe
R17 – Heimbert Hoerbe	200	Apoiado	Heimbert Hoerbe
R18 – Recalque Petituba	10	Apoiado	Petituba
R19 – Petituba	50	Apoiado	Petituba
R21 – Independência	30	Apoiado	Loteamento Independência
R26 – Linha Santa Cruz	250	Elevado	Linha Santa Cruz
R30 - Jacarandá	50	Elevado	Loteamento Jacarandá
R31 – Boa Vista	100	Apoiado	Linha Santa Cruz
R32 – Santo Antônio	500	Elevado	Bairro Santo Antônio
R33 – Léo Kraeter (Figueira)	500	Elevado	Linha São Alves
R34 - Schwengber	250	Elevado	Loteamento Schwengber
R35 - Faxinal	70	Apoiado	Loteamento Ave Fauna II
R36 – Recalque Golf Vilas	10	Apoiado	Condomínio Golf Vilas
R37 – Golf Vilas	20	Elevado	Condomínio Golf Vilas
R-Vitrificado Novo	2000	Apoiado	Bairro Santo Antônio

A maioria dos reservatórios encontra-se em bom estado de conservação, tendo sido identificado problemas estruturais, como fissuras e rachaduras, em poucas unidades, sendo elas o R1, R14, R16, R18 e R30. A CORSAN informou que o R30 já encontra-se em processo de substituição.

Problemas estruturais como fissuras, rachaduras e vazamentos aumentam os riscos de contaminação da água armazenada, através da intrusão de contaminantes, como por exemplo, poeiras, fezes de aves e animais, vermes e insetos, entre outros. Por isso, a manutenção de tais estruturas é de extrema importância para a segurança da água.

Em relação à segurança física das estruturas, a maioria dos reservatórios encontra-se em área cercada, minimizando a possibilidade de ocorrência de acidentes e vandalismo. Paralelo a isso, há poucos registros de vandalismo no município, não havendo histórico de contaminação da água em função de acessos indevidos.

Outro fator importante para a segurança da água nos reservatórios é a realização de limpezas frequentes, para evitar o acúmulo excessivo de sedimentos nos pisos e biofilme

nas paredes do reservatório. De acordo com os Certificados de Limpeza apresentados pela CORSAN, a limpeza dos reservatórios de Santa Cruz do Sul encontra-se dentro da periodicidade anual recomendada.

Um aspecto observado em reservatórios como o R11, R15, R17 e R35 é a proximidade da estrutura com a vegetação, inclusive de árvores de grande porte. Eventualmente, tais árvores podem afetar a estrutura do reservatório, trazendo problemas às economias dependentes do mesmo.

As imagens de alguns dos reservatórios do município são apresentadas a seguir.





FIGURA 2.24 – Da direita para a esquerda e de cima para baixo: R2 – ETA; R8 – Cambará; R13 – Belvedere; R26 – Linha Santa Cruz; R34 – Schwengber; R35 – Faxinal.

2.2.7 - Estações de bombeamento de água

O município de Santa Cruz do Sul conta com 16 estações elevatórias de água tratada, sendo 07 delas boosters. O QUADRO 2.9 detalha a localização, potência e destino de cada estação de bombeamento.

QUADRO 2.9 – Dados das estações de recalque do sistema de Santa Cruz do Sul

NOME	SETOR	QUANTIDADE DE BOMBAS	VAZÃO (L/S)	PRESSÃO SAÍDA (MCA)	RESERVATÓRIO
EBAT 02	2º Recalque ETA	2	40	10	R0
EBAT 03	3º Recalque ETA	2	180	53	R04
EBAT 04	Cambará	2	49	80	R08
EBAT 05	Ave Fauna	2	9,5	60	R11 e R35
EBAT 06	Vila Margarida	1	16,7	125	R10
EBAT 07	Melvin Jones	2	4	117	Rede e R26
EBAT 08	Schwengber	2	6,8	68	R34
EBAT 11	Petrolina	2	7	107	R15
EBAT 12	Belvedere	2	14	128	R05
EBAT 13	Herberts	2	10,8	87	R17
EBAT 14	Independência	2	5	58	R21
EBAT 15	Petituba	2	5	53	R21
EBAT 17	Jacarandá	1	4	-	R30
EBAT 19	Santo Antônio	1	10	50	R32
EBAT 21	Figueira	2	20	38	R33
EBAT 23	Distrito Industrial	2	-	-	Rede

A maioria das estações de bombeamento encontra-se em áreas cercadas, com exceção das EBATs 05, 07 e 17. Assim como para os reservatórios, os registros de vandalismo são raros, não havendo histórico de contaminação proposital da água.

Além disso, a maioria das estações possui conjunto motobomba reserva, reduzindo riscos de falta de água por falha no bombeamento. Conforme mencionado anteriormente, Santa Cruz do Sul enfrenta problemas de falta de energia, o que é a causa de parte das intermitências ocasionadas nas estações de bombeamento.

As imagens a seguir apresentam duas Estações de Bombeamento de Água Tratada do município de Santa Cruz do Sul.



FIGURA 2.25 – EBAT 03 – 3º Recalque ETA (Esquerda) e EBAT 21 – Figueira (Direita)

2.2.8 - Distribuição

2.2.8.1 Descrição do Sistema

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Cruz do Sul (2018), o município apresentava, no ano de realização do documento, uma rede de distribuição com 665.783 metros de tubulação, com diâmetros variando de 50 milímetros até 900 milímetros. O QUADRO 2.10 apresenta as porcentagens dos materiais das tubulações implantadas na rede de Santa Cruz do Sul, sendo o PVC o material mais utilizado.

QUADRO 2.10 - Porcentagens dos materiais das tubulações implantadas em Santa Cruz do Sul

MATERIAL	PORCENTAGEM
Fibrocimento	8,30%
Ferro Fundido	5,30%
PVC	81,30%
PVC Defoto	4,5%
Aço / PVC PBA / Ferro Galvanizado	>1%

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Cruz do Sul (2018)

De acordo com o PMSB (2018), o município possui uma condição de distribuição satisfatória, entretanto na região da zona central o sistema apresenta uma grande quantidade de redes antigas de ferro fundido com a secção danificada por incrustações.

Ademais, o plano levanta a necessidade de substituição das redes de fibrocimento, cerca de 55 km, do sistema do município. Ao longo dos anos estas redes vem sido substituídas, aos poucos.

A aferição dos volumes de água produzidos e distribuídos, e conseqüentemente, das perdas de água do sistema, é realizada através de macromedição eletromagnética nas adutoras de água bruta; na entrada da ETA, através da Calha Parshall; e nas adutoras de água tratada, através de macromedidores Signet de inserção.

O terreno acidentado do município de Santa Cruz do Sul facilita as perdas na rede, pois são necessários muitos bombeamentos e válvulas redutoras de pressão (VRP), a fim de manter a pressão da água dentro dos limites recomendados por norma. Atualmente, cerca de 80 VRPs estão instaladas na rede. Apesar disso, o município apresenta índice de perdas altos, da ordem de 50 a 60% do volume de água captado.

O município de Santa Cruz do Sul apresenta cadastro com última atualização da rede de distribuição, estando ele georreferenciado e disponível no Geoportal (sistema de cadastro de rede da CORSAN). A rede é parcialmente setorizada, sendo os setores novos mais adequadamente isolados. Na região central, tem-se encontrado dificuldades para o isolamento dos setores, visto que antigamente, diversas tubulações foram interligadas com o objetivo de garantir o abastecimento, não havendo o registro completo dessas interligações.

No dia da visita técnica (23/09/2020), a equipe operacional relatou que estava prevista a instalação de 10 macromedições na rede para auxiliar no controle da vazão e na setorização. Tal medida auxilia na identificação de locais mais críticos em relação às perdas, permitindo o melhoramento do sistema.

Além disso, o município vem tentando implementar programas de redução de perdas há alguns anos, tendo já contratado empresas e realizado uma série de medidas. Apesar disso, a dificuldade de redução do índice é alta em função das diferenças de pressão ocasionadas pela variedade de cotas do terreno. Um novo Programa de Redução de Perdas está prestes a ser iniciado e com ele espera-se obter melhores resultados. Uma das ações a serem tomadas de imediato é a instalação de macromedidores nos poços e nas estações de bombeamento.

As áreas mais críticas no abastecimento, segundo relatos da equipe operacional, são as zonas altas do município, as quais usualmente dependem de recalques em série, o que torna o conserto e o retorno da operação mais lento após intermitências.

Ressalta-se que, através do Programa de Redução de Perdas, é importante a elaboração de cadastro e modelagem hidráulica da rede, pois dessa forma definem-se distritos de medição e controle e setores de manobra, sendo possível posicionar de forma correta as descargas de rede nas cotas mais baixas. Além disso, é possível prever a implantação de hidrantes, obedecendo as normas estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros.

2.2.8.2 Qualidade da água

O município de Santa Cruz do Sul realiza, com a periodicidade prevista em lei, análise da qualidade da água distribuída em pontos aleatórios da rede de distribuição.

Os parâmetros de qualidade de água analisados, seu significado sanitário, padrão de qualidade e legislação atendida são apresentados no QUADRO 2.11.

QUADRO 2.11 – Padrões de qualidade da água

PARÂMETROS	SIGNIFICADO SANITÁRIO	PADRÃO DE QUALIDADE	EXIGÊNCIA
Turbidez	Ocorre devido a partículas em suspensão deixando a água com aparência turva	0,0 a 5,0 UT	*VMP do Anexo XX da PRC 05/2017-MS
Cor	Ocorre devido a partículas dissolvidas na água.	0 a 15 UH	*VMP Anexo XX da PRC 05/2017-MS.
Cloro Livre Residual	Produto químico utilizado para eliminar bactérias.	0,20 a 5,00 mg/L	Intervalo exigido no Anexo XX da PRC 05/2017-MS.
Coliformes Totais	Indicador utilizado para medir contaminação por bactérias provenientes da natureza.	Ausente em 100mL	VMP* Anexo XX da PRC 05/2017-MS.
<i>E.Coli</i>	Indicador utilizado para medir contaminação por bactérias provenientes de origem animal (fezes).	Ausente em 100mL	VMP* Anexo XX da PRC 05/2017-MS.

No quadro a seguir, são apresentadas as quantidades de amostras realizadas na rede no período de 2013 a agosto de 2020, a quantidade de amostras fora do padrão e a porcentagem de atendimento ao padrão de potabilidade.

QUADRO 2.12 – Análises de qualidade de água distribuída

PARÂMETRO	QUANTIDADE DE AMOSTRAS	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO DE POTABILIDADE	% DE ATENDIMENTO AO PADRÃO DE POTABILIDADE
Turbidez	8016	49	99%
Cor Aparente	8889	25	100%
Cloro Residual Livre	8889	17	100%
Coliformes Totais	8867	68	99%
<i>E.Coli</i>	8867	8	100%

A partir da análise dos dados de qualidade da água distribuída (2013 à 2020), conclui-se que, para os parâmetros de turbidez, cor aparente, cloro residual, coliformes totais e *E. Coli*, o percentual de não atendimento ao padrão de potabilidade encontra-se em níveis baixíssimos (menor que 1% das amostras).

2.2.8.3 Dados operacionais e registros de ocorrências

A CORSAN possui, para o município de Santa Cruz do Sul, registro das informações referentes às intermitências no abastecimento de água, sendo disponibilizados os registros de ocorrências do período de janeiro de 2017 a outubro de 2020. Foram apresentadas informações referentes à data e horário da ocorrência, do conserto e da previsão de normalização, ao local da ocorrência, a causa da interrupção, a estimativa de economias atingidas e as áreas possivelmente atingidas com desabastecimento ou diminuição da pressão que possa ter prejudicado o abastecimento.

Foram registradas, no período, 545 ocorrências na rede de distribuição que causaram intermitência no fornecimento de água, com uma estimativa de atingimento, em média, de 1.919 economias.

As causas das ocorrências foram:

- Paralisação para obras de melhorias ou manutenções preventivas;
- Rompimento da rede;
- Rompimento de adutora de água tratada;
- Rompimento da rede/adutora por terceiros.

A distribuição dos eventos, por causa de ocorrência, é apresentada na FIGURA 2.26.

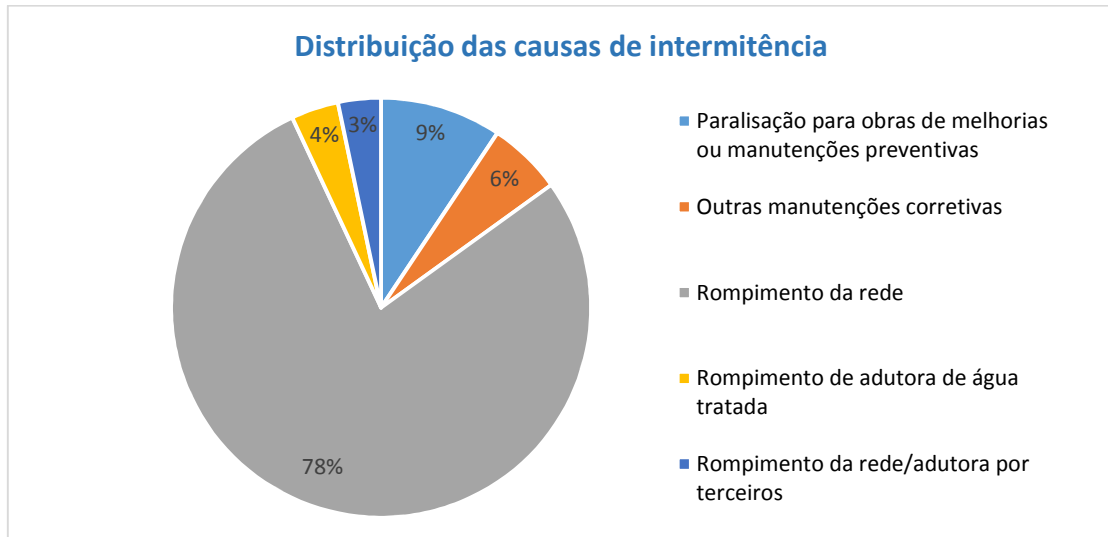


FIGURA 2.26 – Distribuição das intermitências por tipo de ocorrência na rede de distribuição

Quanto aos eventos de rompimento de rede, o mês com maior recorrência foi março de 2017, com 47 ocorrências. A distribuição temporal dos eventos é apresentada na FIGURA 2.27. Observa-se que após 2017, a quantidade de intermitências mensais registradas por rompimentos de rede manteve-se baixa, com médias de 4,6 (2018) à 3,3 (2020) ocorrências por mês.



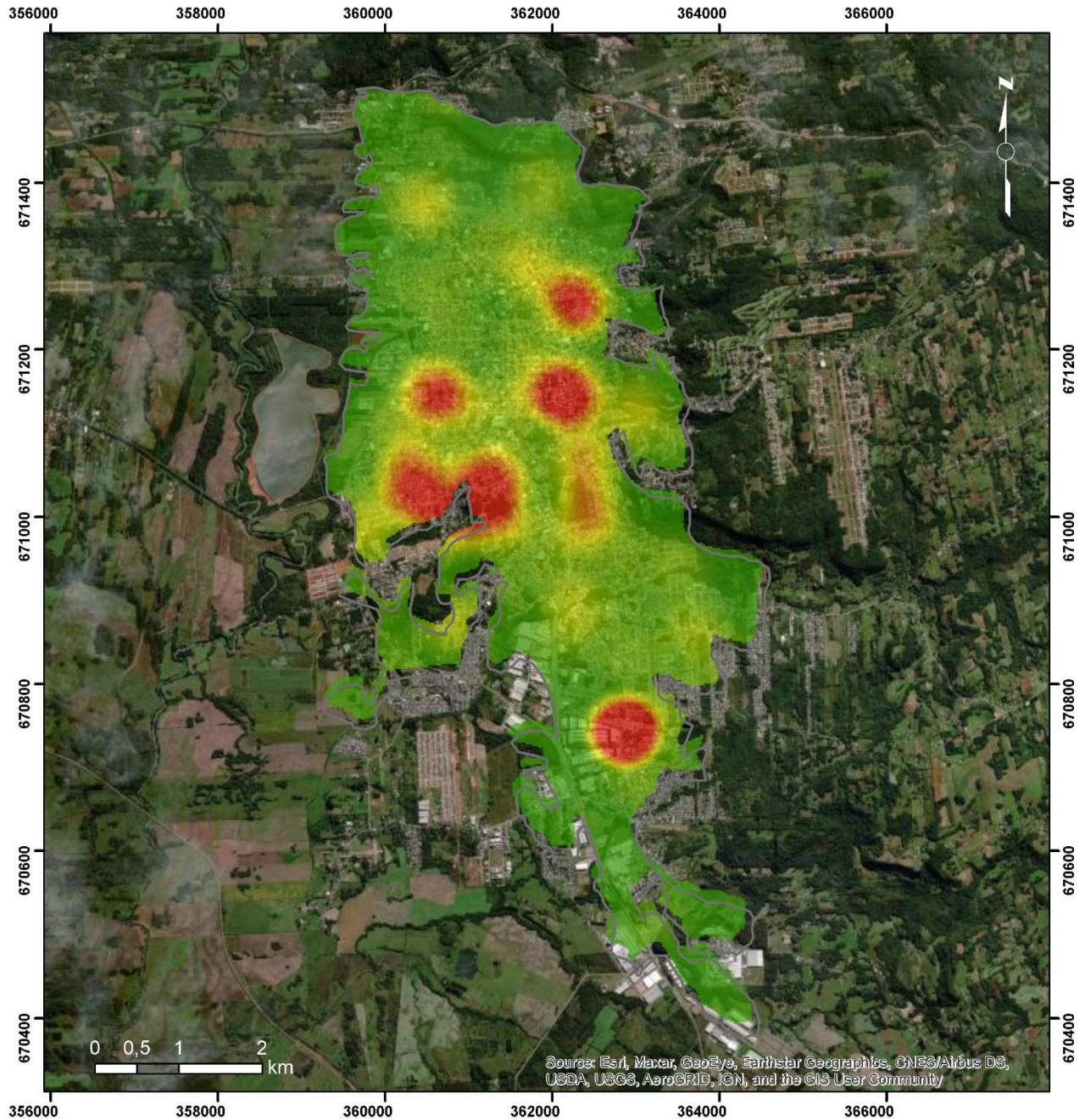
FIGURA 2.27 – Distribuição temporal dos rompimentos de rede de distribuição

As ocorrências de rompimento de redes de distribuição possuem uma duração média de normalização de 03 horas e 08 minutos. No período, o máximo tempo de interrupção no fornecimento de água, causado por rompimento na rede de distribuição, foi de 28 horas.

Na FIGURA 2.28 é apresentada a distribuição espacial dos registros de intermitências causadas por rompimento da rede de distribuição. As áreas que concentram as maiores quantidades de ocorrências apresentam um maior potencial de riscos à água, no tocante ao desabastecimento e à introdução de agentes patógenos. Observa-se que as áreas com predominância de ocorrência de rompimento da rede são os bairros Vila Nova, Senai, Bom Jesus, Goiás, e Centro.

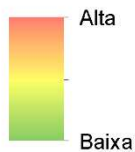
Distribuição Espacial das Ocorrências de Rompimento da Rede na área urbana do município de Santa Cruz do Sul/RS

Projeção Universal Transversal de Mercator UTM Datum: SIRGAS 2000; Fuso: 22S
Fonte: Municípios - IBGE; Basemap: Imagery, Esri



Legenda

Ocorrências



Area Urbana de Santa Cruz

FIGURA 2.28 – Distribuição espacial das intermitências causadas por rompimento de rede de distribuição de 10/2018 à 10/2020

2.3 - IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PERIGOS POTENCIAIS E CARACTERIZAÇÃO DOS RISCOS

Nessa etapa foi realizada a identificação e análise de potenciais riscos para sistemas de abastecimento de água.

Os riscos são definidos como os elementos capazes de prejudicar o sistema de abastecimento de água. Para cada risco são associados perigos, que são os eventos que podem provocar danos à saúde pública; situações que podem danificar a estrutura de abastecimento de água; e situações que possam afetar o fornecimento de água ou o serviço fornecido pelo prestador.

A identificação dos potenciais riscos foi dividida em 5 unidades:

- Riscos no manancial e na bacia hidrográfica;
- Riscos na captação, reservação, bombeamento e adução de água bruta;
- Riscos no tratamento da água;
- Riscos na reservação e bombeamento de água tratada;
- Riscos na distribuição e adução de água tratada.

2.4 - Metodologia utilizada

Para compreender o perigo e o cenário no qual ele está inserido é importante considerar os diversos fatores que podem o impactar. Em relação às macro causas dos perigos, os mesmos serão classificados em:

- Relacionados à Lógica de Controle e Controles Alternativos (LCCA);
- Relacionados aos Recursos Humanos/Pessoas (RH);
- Relacionados à Tecnologia de Informação (Hardware e Software) (TI);
- Relacionados à Infraestrutura (IE);
- Relacionados ao Ambiente Externo (AE);
- Relacionados aos Processos (P).

Para facilitar o entendimento quanto ao significado de cada macro causa, o QUADRO 3.1 apresenta a definição de cada uma, auxiliando na elaboração de uma análise mais precisa:

QUADRO 2.13 - Definição das macro causas dos perigos

MACRO CAUSA	SIGLA	DEFINIÇÃO
Lógica de Controle e Controles Alternativos	LCCA	Influência do nível de controle existente no processo e sua eficácia operacional.
Recursos Humanos/Pessoas	RH	Influência do nível da equipe envolvida considerando-se perfil e qualificação, para a materialização do risco, bem como do nível de relacionamento dos colaboradores e ORGANIZAÇÃO.
Tecnologia da Informação (Hardware e Software)	TI	Influência dos sistemas de informação utilizados pela empresa para a materialização do risco.
Infraestrutura	IE	Influência da existência de recursos físicos e sistemas eletrônicos para a materialização do risco.
Ambiente Externo	AE	Influência das variáveis externas incontroláveis para a materialização do risco.
Processos	P	Influência da formalização de normas e políticas existentes na ORGANIZAÇÃO para a materialização do risco.

Após a identificação dos perigos, foi realizada a priorização dos mesmos, através da análise das probabilidades de ocorrência de cada perigo e de seus impactos para a segurança da água.

A priorização dos perigos foi realizada pelo processo da abordagem semi-quantitativa, onde cada perigo é analisado através de escalas de probabilidade e de impacto pré-estabelecidas. A priorização foi baseada na experiência da equipe técnica e no conhecimento aprofundado das características do sistema avaliado, com base nas análises e estudos realizados na fase de caracterização do sistema.

Inicialmente, o Grau de Probabilidade – GP do perigo foi determinado através de dois critérios: o critério dos Fatores de Risco (FR) e o critério da Exposição (E).

A análise do critério de Fatores de Riscos (FR) se dá através da determinação do Nível de Influência (NI) e do Nível do Fator de Risco (NFR) de cada macro causa em relação a cada perigo. Para determinação do Nível de Influência é necessário classificar as seis macros causas na escala de valoração apresentada no QUADRO 2.14. Essa escala classifica a influência de cada macro causa na ocorrência de cada perigo.

QUADRO 2.14 – Nível de Influência das macro causas para os perigos

CLASSIFICAÇÃO DA INFLUÊNCIA	PONTUAÇÃO
Influência muito alta	5
Influência alta	4
Influência moderada	3
Influência baixa	2
Influência quase nula	1
Não tem influência	0

O QUADRO 2.15 auxilia na determinação do Nível do Fator de Risco, através da classificação do grau de controle/segurança existente para cada macro causa em relação ao perigo estudado.

QUADRO 2.15 – Nível do Fator de Risco

ESCALA	PONTUAÇÃO
Melhoria completa necessária nos controles e processos	5
Melhoria parcial necessária nos controles e processos	4
Nível suficiente dos controles e processos	3
Nível alto dos controles e processos	2
Nível muito alto dos controles e processos	1

Posteriormente à pontuação, deve-se calcular a média ponderada dos seis fatores, levando-se em consideração a pontuação determinada pelos Níveis de Influência (NI) e ponderando-a pela pontuação dos Níveis de Fator de Risco (NFR), para cada macro causa. Dessa forma, o Fator de Risco (FR) é definido conforme equação a seguir:

$$FR = \frac{\sum(NI * NFR)}{\sum NFR}$$

O Critério de Exposição também possui uma escala de valoração, a qual mede a frequência que tal perigo costuma manifestar-se no município. Essa classificação deve

levar em conta o histórico, além de condições atuais e futuras. O QUADRO 2.16 define a escala do Critério de Exposição.

QUADRO 2.16 – Critério de Exposição

ESCALA	PONTUAÇÃO
Dia/Semana	5
Quinzenal	4
Mensal	3
Anual	2
Eventual	1

Dessa forma, o Grau de Probabilidade - GP é definido pelo resultado da multiplicação do valor do Fator de Risco com o valor do Critério de Exposição, conforme equação a seguir:

$$GP = FR \times E$$

Esta multiplicação pode resultar em até 25 pontos, e deverá ser classificada em cinco níveis (escala 1 do QUADRO 2.17). Contudo, a matriz de riscos permite a utilização de um valor máximo de escala de 5 pontos (escala 2), sendo necessário realizar a equivalência entre elas, conforme apresentado no quadro a seguir.

QUADRO 2.17 – Grau de Probabilidade

ESCALA 1	ESCALA 2	NÍVEL DA PROBABILIDADE	
1 - 5	1	Baixa	≤20%
5,1 - 10	2	Média	>20% a 40%
10,1 - 15	3	Alta	>40% a 60%
15,1 - 20	4	Muito Alta	>60% a 80%
20,1 - 25	5	Elevada	>80%

Para mensurar a Severidade das Consequências, foi utilizada a classificação apresentada no QUADRO 2.18.

QUADRO 2.18 – Severidade das Consequências

SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO
Catastrófica	Letal para uma parte significativa da população (≥10%)	5
Grande	Letal para uma pequena parte da população (<10%)	4
Moderada	Nocivo para uma parte significativa da população (≥10%)	3
Pequena	Nocivo para uma pequena parte da população (<10%)	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detectável	1

Após a determinação da probabilidade de ocorrência e da severidade das consequências, foi calculado, para cada perigo, o risco relativo ao mesmo, sendo ele o produto entre o peso obtido na probabilidade de ocorrência e o peso obtido na severidade das consequências, conforme matriz de risco apresentada no QUADRO 2.19. A partir do resultado obtido na matriz de risco, o risco é caracterizado em cinco categorias: Baixo, Moderado, Alto, Muito Alto e Catastrófico, conforme o QUADRO 2.20. Essa classificação irá determinar a priorização de medidas preventivas e corretivas a serem adotadas.

QUADRO 2.19 – Matriz de Risco

PROBABILIDADE DA OCORRÊNCIA	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS				
	INSIGNIFICANTE (1)	PEQUENA (2)	MODERADA (3)	GRANDE (4)	CATASTRÓFICA (5)
Elevada (5)	5	10	15	20	25
Muito Alta (4)	4	8	12	16	20
Alta (3)	3	6	9	12	15
Média (2)	2	4	6	8	10
Baixa (1)	1	2	3	4	5

QUADRO 2.20 – Caracterização do Risco

CARACTERIZAÇÃO DO RISCO	RESULTADO DA MATRIZ
Baixo	1 a 5
Moderado	6 a 10
Alto	12 a 16
Muito Alto	20
Catastrófico	25

Não será apresentada, neste relatório, a análise completa de identificação de perigos e classificação de riscos. Serão apresentadas, a seguir, somente as matrizes finais, com a avaliação dos riscos, pois estas são as que apresentam a caracterização do risco entre baixo e catastrófico e são elas que definem as prioridades de ação deste PSA.

2.4.1 - Avaliação dos riscos no manancial e nas bacias hidrográficas

A partir da análise dos riscos no manancial e nas bacias hidrográficas, pode-se obter a classificação dos perigos elencados, de acordo com o apresentado no QUADRO 2.21.

QUADRO 2.21 – Avaliação dos riscos no manancial e na bacia hidrográfica

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSE. QUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Contaminação química no manancial / Bacia hidrográfica	Descarga industrial de contaminantes químicos	1	3	3	Baixo
	Acidentes de trânsito com navios, trem, veículos ou aviões	1	3	3	Baixo
	Acidentes decorrentes de atividades portuárias	1	3	3	Baixo
	Contaminação com esgoto devido a excesso de chuvas	1	3	3	Baixo
	Erosão de sedimentos causada por dragagem ou navegação	1	3	3	Baixo
	Erosão no manancial com desprendimento de solo, areia ou contaminantes	2	3	6	Moderado
	Deslizamento de terra	1	1	1	Baixo
	Escoamento em eventos chuvosos em áreas agrícolas e áreas verdes urbanas contendo fertilizantes, lodo, herbicidas, etc.	3	3	9	Moderado
	Infiltração contínuo de aterros, solo contaminado ou depósito de lixo	1	3	3	Baixo
	Lançamento de esgoto tratado	1	3	3	Baixo
	Contaminação proposital por ação terrorista ou sabotagem	1	5	5	Baixo
Contaminação biológica no manancial / Bacia Hidrográfica	Descarga industrial de contaminantes biológicos	1	3	3	Baixo
	Acidentes de trânsito com navios, trens, veículos ou aviões	1	3	3	Baixo
	Disposição sanitária de barcos	1	4	4	Baixo

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSE. QUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Contaminação biológica no manancial / Bacia Hidrográfica	Pesca intensiva, criação de peixes	1	3	3	Baixo
	Contaminação com esgoto devido a excesso de chuvas	1	4	4	Baixo
	Erosão de sedimentos causado por dragagem ou navegação	1	3	3	Baixo
	Erosão no manancial com desprendimento do solo	2	3	6	Moderado
	Deslizamento de terra	1	1	1	Baixo
	Descarte de estrume	2	3	6	Moderado
	Escoamento de agricultura e áreas verdes urbanas contendo agentes biológicos	3	3	9	Moderado
	Infiltração contínua de aterros, solo contaminado ou depósito de lixo	2	3	6	Moderado
	Lançamento de esgoto tratado	1	3	3	Baixo
	Contaminação proposital por ação terrorista ou sabotagem	1	5	5	Baixo
Escassez de água	Escassez ou bloqueio de água	3	4	12	Alto

2.4.2 - Avaliação dos riscos na reservação de água bruta

O QUADRO 2.22 apresenta a avaliação dos riscos para o reservatório de água bruta (Lago Dourado).

QUADRO 2.22 – Avaliação dos riscos na reservação de água bruta

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Contaminação da água	Queda de pássaros ou acesso de animais	3	2	6	Moderado
	Proliferação de algas	3	4	12	Alto
	Contaminação com esgoto devido a excesso de chuvas	1	4	4	Baixo
	Contaminação proposital por ação terrorista ou sabotagem	1	5	5	Baixo

2.4.3 - Avaliação dos riscos nos mananciais subterrâneos e poços

A partir da análise dos riscos das captações subterrâneas e poços de Santa Cruz do Sul, pode-se avaliar a matriz de risco e obter a classificação dos Perigos elencados, conforme o QUADRO 2.23.

QUADRO 2.23 – Avaliação dos riscos nos mananciais subterrâneos e poços

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Contaminação dos aquíferos	Contaminação por operações industriais (incluindo descargas contínuas, bem como instalações, construções e outras ações)	1	3	3	Baixo
	Contaminação por águas residuárias (esgotos, latrinas, tubulações de esgoto que passam pela área de captação)	2	3	6	Moderado
	Atividades de construções com interferência no subsolo (em vias fluviais, instalações para estocar substâncias perigosas, instalações para trabalhadores das obras, etc) (incluindo acidentes)	1	2	2	Baixo
	Escoamento da agricultura e lixiviação contendo fertilizantes, lodo, herbicidas e etc	3	3	9	Moderado
	Incidentes geofísicos (eventos hidráulicos extremos, como chuvas torrenciais, inundações, erosões, deslizamentos de terra, terrenos cársticos com rochas expostas, etc)	1	2	2	Baixo
Escassez das águas subterrâneas	As águas subterrâneas dos aquíferos não são suficientes para suprir a demanda, sendo subtraída por outros aquíferos	3	2	6	Moderado
Falha Eletromecânica	Interrupção da energia ou falha eletromecânica dos equipamentos	2	2	4	Baixo
Rompimento da tubulação	Más condições das estruturas ou causas externas (deslizamentos, acidentes de tráfego)	1	2	2	Baixo

2.4.4 - Avaliação dos riscos na captação, bombeamento e adução de água bruta

A partir da análise dos riscos nas captações, bombeamento e adução de água bruta do município de Santa Cruz do Sul, pode-se obter a classificação dos perigos elencados, de acordo com o apresentado no QUADRO 2.24 e QUADRO 2.25.

QUADRO 2.24 – Avaliação dos riscos na captação de água bruta

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Escassez ou indisponibilidade de água bruta	Obstáculos físicos para a captação de água	1	3	3	Baixo
	Falha no sistema de bombeamento da captação	1	3	3	Baixo
Rompimento do Conduto	Mal estado de conservação ou fatores externos como deslizamento de terra e tráfego pesado	1	3	3	Baixo

QUADRO 2.25 – Avaliação dos riscos no bombeamento e adução de água bruta

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Falta ou diminuição de pressão na rede. Contaminação da água	Dano ou destruição da estação de bombeamento devido a um desastre natural (inundações, deslizamento de terra e incêndio)	1	3	3	Baixo
	Dano ou destruição na EBA causado por acidentes causados por humanos (colisão de carros, avião e ônibus, deslizamento de terra causada pela construção ou de escavação na vizinhança)	1	3	3	Baixo
	Danos, destruição da estação de bombeamento ou contaminação da água causados intencionalmente por terrorismo, sabotagem ou vandalismo.	1	3	3	Baixo
	Dano ou destruição de tubulações de bombeamento causados pelo golpe de aríete	2	3	6	Moderado
	Falha ou mau funcionamento da bomba	1	3	3	Baixo
	Parada do bombeamento por descontinuidade do fornecimento de energia / ausência de gerador.	3	3	9	Moderado
Contaminação da água	Introdução de poluentes na água pelo uso impróprio de materiais na operação	1	3	3	Baixo
	Falta de higiene na construção, reparo ou limpeza da estação de recalque	1	3	3	Baixo
Rompimento do conduto	Mal estado de conservação ou fatores externos como deslizamento de terra e tráfego pesado	3	3	9	Moderado

2.4.5 - Avaliação dos riscos no tratamento de água

A partir da análise dos riscos na estação de tratamento de água de Santa Cruz do Sul, pode-se obter a classificação dos perigos elencados, de acordo com o apresentado do QUADRO 2.26 ao QUADRO 2.32. Sendo elencadas as macro causas, no nível de fator de risco, no critério de exposição, e no grau de probabilidade e de impacto.

QUADRO 2.26 - Avaliação dos riscos relacionados ao controle, gestão e segurança da estrutura física da ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Microrganismos patogênicos ou contaminantes químicos de elevada severidade	Contaminação proposital ou acidental da água por entrada não autorizada de terceiros	1,00	5	5	Baixo
Desabastecimento	Falta prolongada de energia elétrica	1,00	4	4	Baixo
	Fogo / explosão	1,00	4	4	Baixo

QUADRO 2.27 - Avaliação dos riscos relacionados à adsorção - ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Gosto e odor na água tratada	Florações de microalgas e cianobactérias	3,00	3	9	Moderado
Cianotoxinas	Identificação de cianobactérias potencialmente tóxicas na água bruta	2,00	3	6	Moderado
Subprodutos organoclorados	Presença de precursores da formação de subprodutos de organoclorados (THM, ácidos haloacéticos, etc.)	2,00	3	6	Moderado
Cianotoxinas e subprodutos organoclorados	Dosagem e condições inadequadas de aplicação de CAP	2,00	3	6	Moderado

QUADRO 2.28 - Avaliação dos riscos relacionados à floculação - ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Microrganismos patogênicos	Falta de controle das vazões afluentes aos blocos hidráulicos, com consequente sobrecarga de vazão no Bloco 3 e afogamento das chicanas do floculador	2,00	4	8	Moderado

QUADRO 2.29 - Avaliação dos riscos relacionados à decantação - ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Microrganismos patogênicos	Falta de controle das vazões afluentes aos blocos hidráulicos e consequente sobrecarga no Bloco 3	2,00	4	8	Moderado
	Placas inclinadas e módulos tubulares dos decantadores do Bloco 2 e do Bloco 3 danificadas e distribuídas de maneira não uniforme	2,00	4	8	Moderado

QUADRO 2.30 - Avaliação dos riscos relacionados à filtração - ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Microorganismos patogênicos	Florações de microalgas e cianobactérias	2,00	4	8	Moderado
	Lavagem inadequada dos filtros (lavagem somente com água nos filtros de camada dupla; velocidade ascensional possivelmente inadequada às características do meio filtrante)	2,00	4	8	Moderado
	Falta de controle das vazões afluentes aos blocos hidráulicos	3,00	4	12	Alto
	Taxas de filtração elevadas para os filtros com meio filtrante de camada simples	3,00	4	12	Alto
	Filtro 8 fora de operação*	3,00	4	12	Alto
	Falta de controle das taxas de filtração dos filtros do Bloco 3 (filtros operando com taxa declinante variável de maneira inadequada)	3,00	4	12	Alto
	Limitações na lavagem (reservatório não exclusivo de água para lavagem)	3,00	4	12	Alto
	Carreiras de filtração reduzidas (blocos 1, 2 e 3)	3,00	4	12	Alto

*Tal perigo foi identificado na ocasião da visita técnica realizada em 23/09/2020. Na emissão deste relatório (03/2021), esta medida de controle já havia sido implementada pela equipe da CORSAN de Santa Cruz do Sul.

QUADRO 2.31 - Avaliação dos riscos relacionados à desinfecção - ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Bactéria e vírus	Ajustes operacionais inadequados na dosagem de cloro, resultando em concentração de cloro residual livre fora da faixa estipulada pelo Padrão de Potabilidade	1,00	4	4	Baixo
Subprodutos organoclorados	Formação de subprodutos organoclorados (THM, ácidos haloacéticos, etc.)	2,00	3	6	Moderado

QUADRO 2.32 - Avaliação dos riscos relacionados à fluoração - ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Íon fluoreto	Concentração de íon fluoreto fora da faixa estipulada pelo Padrão de Potabilidade	1,00	3	3	Baixo

2.4.6 - Avaliação dos riscos na reservação e estações de recalque

A partir da análise dos riscos na reservação e bombeamento de água tratada em Santa Cruz do Sul, pode-se obter a classificação dos perigos elencados, de acordo com o apresentado no QUADRO 2.33 e no QUADRO 2.34.

QUADRO 2.33 Avaliação dos riscos na reservação de água tratada

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Falta de água para abastecimento ou Contaminação da água	Dano ou destruição do reservatório devido a um desastre natural (inundações, deslizamento de terra e incêndio)	2	2	4	Baixo
	Dano ou destruição por acidentes causados por humanos (colisão de carros, avião e ônibus, deslizamento de terra causada pela construção do reservatório ou de escavação na vizinhança)	2	2	4	Baixo
	Danos, destruição do reservatório ou contaminação da água causados intencionalmente por vandalismo.	1	5	5	Baixo
	Vazamento causado por rachadura nas paredes e fundo do reservatório	2	2	4	Baixo
Deficiência no abastecimento de água	Medição incorreta do nível de água ou mal funcionamento do sistema de processamento de dados	1	2	2	Baixo
Contaminação da água	Introdução de contaminantes por materiais impróprios ou problemas operacionais	1	3	3	Baixo
	Intrusão de contaminantes (por exemplo, fezes de aves e de animais), poeira ou vermes através de aberturas ou escotilhas de acesso com vedação inadequada e triagem defeituosa ou obstruída de respiradouros e tubos de extravasamento	3	3	9	Moderado
	Intrusão de contaminantes, como rachaduras no telhado, ou paredes do reservatório	2	3	6	Moderado

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Deterioração da qualidade de água	Envelhecimento da água devido a baixas taxas de rotação ou mistura hidráulica irregular e baixa taxa de troca de água.	1	3	3	Baixo
	Excessivo acúmulo de sedimentos no piso do reservatório	1	3	3	Baixo
	Excessivo acúmulo de biofilme nas paredes dos reservatórios	1	3	3	Baixo

QUADRO 2.34 – Avaliação dos riscos no bombeamento de água tratada

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Contaminação da água através da redução / ausência de pressão na rede ou desabastecimento da rede	Dano ou destruição da estação de bombeamento devido a um desastre natural (inundações, deslizamento de terra e incêndio)	1	3	3	Baixo
	Dano ou destruição causado por acidentes causados por humanos (colisão de carros, avião e ônibus, deslizamento de terra causada pela construção ou de escavação na vizinhança)	1	3	3	Baixo
	Danos, destruição da estação de bombeamento ou contaminação da água causados intencionalmente por vandalismo.	1	4	4	Baixo
	Dano ou destruição de tubulações de bombeamento causados pelo golpe de aríete	2	3	6	Moderado
	Falha ou mau funcionamento da bomba	2	3	6	Moderado
	Parada do bombeamento por descontinuidade do fornecimento de energia / ausência de gerador	3	3	9	Moderado
Desabastecimento da rede	Excessiva pressão na rede	1	3	3	Baixo
Contaminação da água	Introdução de poluentes na água pelo uso impróprio de materiais na operação	1	3	3	Baixo
	Falta de higiene na construção, reparo ou limpeza da estação de recalque	1	3	3	Baixo

2.4.7 - Avaliação dos riscos na distribuição e adução de água tratada

A partir dos perigos elencados na rede de distribuição e adução de água tratada em Santa Cruz do Sul, pode-se obter a classificação dos perigos elencados, de acordo com o apresentado no QUADRO 2.35.

QUADRO 2.35– Avaliação do risco na distribuição

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Quantidade de água insuficiente	Ruptura de tubulação por combinação de eventos externos (tempestades, deslizamentos de terra, acidentes de trânsito)	1	3	3	Baixo
	Ruptura de tubulação por combinação de eventos externos (tráfego, movimento de solo, recobrimento ou proteção inadequada), com condições do tubo	3	3	9	Moderado
	Ruptura de tubulação devido a condições do tubo (corrosão interna e externa)	2	3	6	Moderado
Quantidade de água insuficiente	Ruptura da tubulação devido a tensão interna da tubulação (pressão excessiva, transiente)	2	3	6	Moderado
	Diminuição da capacidade hidráulica do tubo devido a deformações do tubo	1	3	3	Baixo
	Capacidade hidráulica da rede insuficiente causado por inadequação do projeto.	1	3	3	Baixo
	Mau funcionamento ou quebra de válvulas ou boosters	2	3	6	Moderado
Contaminação da rede de distribuição	Falta de higiene na instalação e reparo das redes de distribuição	1	3	3	Baixo
	Intrusão de contaminantes na água em pressão baixa ou negativa na rede em combinação com pontos de rachaduras ou vazamentos.	2	3	6	Moderado
	Permeação de poluentes orgânicos presentes no solo através de juntas de borracha ou da parede do tubo	1	3	3	Baixo
	Inundação de poço de válvula permitindo a intrusão de contaminantes em válvula com defeito de vedação, em combinação com baixa pressão na rede	1	3	3	Baixo

RISCO	PERIGO	FAIXA DE PROBABILIDADE	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	MATRIZ DE RISCO	
				RESULTADO DA MATRIZ	CLASSIFICAÇÃO DO PERIGO
Deterioração da qualidade da água	Tempo de permanência excessivo da água na rede de distribuição	1	3	3	Baixo
	Déficit em cloro residual	1	3	3	Baixo
	Excesso de carbono orgânico assimilável e carbono orgânico biodegradável propiciando formação de trihalometanos	2	3	6	Moderado
	Excesso de desinfetantes residuais	1	3	3	Baixo

3 - DETERMINAÇÃO DOS PONTOS E MEDIDAS DE CONTROLE

Na elaboração de um Plano de Segurança das Águas definem-se como Pontos de Controle (PC), os elementos do sistema onde se verificam riscos classificados com pontuação de valor igual ou superior a 12 (Alto).

Para todos os PC encontrados, o mesmo deverá ser classificado para identificar as ações de prevenção, minimização e redução dos perigos. Os Pontos de Controle são classificados em 04 tipos:

- Ponto de Controle (PC): São pontos ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que podem ser monitorados, de forma sistemática e contínua, sendo possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável;
- Pontos Críticos de Controle (PCC): São pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde. Podem ser monitorados de forma sistemática e contínua, com estabelecimento de limites críticos e respectivas medidas de controle, mas não existem barreiras que previnam, eliminem ou reduzam o perigo a um risco de nível tolerável;
- Pontos de Atenção (PA): São pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, em que as medidas de controle não podem ser realizadas de imediato ou são de difícil implementação, como, por exemplo, a ampliação de estações de tratamento de esgoto ou o controle de fontes difusas de contaminação;
- Pontos Críticos de Atenção (PCA): São pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, que não são passíveis de monitoramento por meio de limites críticos, mas é possível estabelecer intervenções físicas e medidas de controle direcionadas a prevenir, reduzir ou eliminar o perigo a um nível tolerável.

Para realizar a decisão sobre a identificação do Ponto Crítico, é utilizado a árvore de decisão apresentada na FIGURA 3.1.

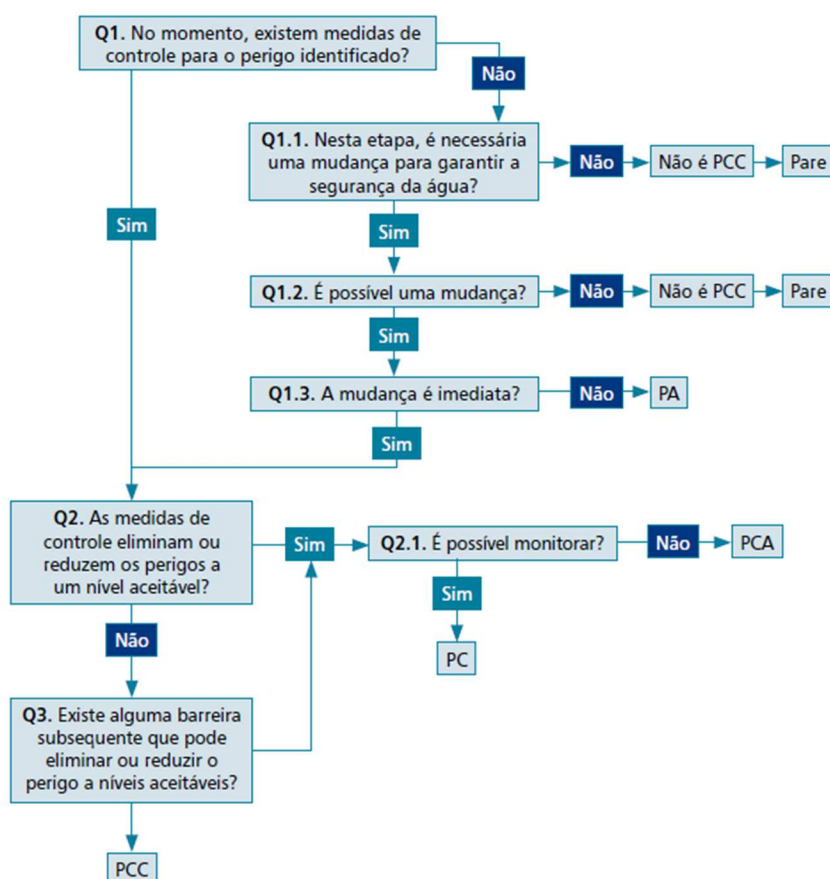


FIGURA 3.1 – Arvore de decisão para definição de Ponto Crítico.

Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde (2012 – Adaptado)

A partir da identificação dos pontos de controle, deverá ser realizada a etapa de identificação de medidas de controle e avaliação das medidas de controle já existentes.

A identificação e aplicação das medidas de controle devem ser baseadas no princípio das barreiras múltiplas. A consistência dessa abordagem baseia-se no fato que, ao se aplicar múltiplas barreiras, a ausência ou falha de uma barreira pode ser compensada pela seguinte ou pelas demais, minimizando a probabilidade do perigo identificado na fase atravessar todo o sistema e permanecer com capacidade de afetar na qualidade/quantidade de água do sistema de maneira significativa.

A seguir, do QUADRO 3.1 ao QUADRO 3.2 serão apresentados, a partir dos riscos caracterizados no capítulo anterior, a identificação dos pontos de controle e as medidas de controle existentes e a serem implantadas em cada uma das categorias abordadas. As medidas de controle são ações a serem executadas pela CORSAN (sendo algumas delas em conjunto com outras entidades), a curto, médio ou longo prazo, para redução da probabilidade de ocorrência dos riscos elencados.

QUADRO 3.1 – Identificação dos pontos de controle e medidas de controle – Manancial e bacia hidrográfica

RISCO	PERIGO	RESULTADO DA MATRIZ DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO	PONTO DE CONTROLE	MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTE	MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS
Escassez de água	Escassez ou bloqueio de água	12	Alto	PA	1 – Lago de reservação	<p>1 – Implantação de Programa de Redução de Perdas na Rede de distribuição para reduzir o desperdício de água e aumentar a disponibilidade à população.</p> <p>2 – Programa de Proteção do Manancial, com ações de fiscalização nas Áreas de Preservação Permanente, sendo de grande importância as margens e nascentes dos rios das Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.</p> <p>3 – Realização de estudos técnicos e projetos para novas fontes de abastecimento ou aumento do volume de reservação do Lago Dourado, caso as reduções nas perdas não sejam suficientes para eliminar o risco de desabastecimento do município em épocas de estiagem.</p>

QUADRO 3.2 - Identificação dos pontos de controle e medidas de controle – Lago de Reservação

RISCO	PERIGO	RESULTADO DA MATRIZ DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO	PONTO DE CONTROLE	MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTE	MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS
Contaminação da água	Proliferação de algas	12	Alto	PA	1 – Aplicação de CAP na ETA	<p>1 – Aplicação de CAP na EBAB. Atualmente o CAP é aplicado na entrada de água bruta na ETA, sendo que o tempo de contato até o final do tratamento é pequeno. Aplicando-se CAP na EBAB, o tempo seria maior e a eficiência de remoção das algas e possíveis toxinas também.</p> <p>2 – Programa de Proteção do Manancial, com ações de fiscalização nas Áreas de Preservação Permanente, sendo de grande importância para a qualidade da água a preservação das margens e nascentes dos rios das Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. Além disso, tal programa deve incluir ações de fiscalização de lançamentos de efluentes domésticos e industriais indevidos, que possam afetar a qualidade da água do manancial.</p> <p>3 – Instalação de aeradores ou misturadores mecanizados em pontos estratégicos, onde a floração observada é mais intensa, trazendo maior oxigenação ao lago e reduzindo a proliferação.</p>

QUADRO 3.3 - Identificação dos pontos de controle e medidas de controle - ETA Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	RESULTADO DA MATRIZ DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO	PONTO DE CONTROLE	MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS
Microorganismos patogênicos	Falta de controle das vazões afluentes aos blocos hidráulicos	12	Alto	PCC	Filtros	<ul style="list-style-type: none"> 1 - Estudo da influência da divisão de vazão nos diferentes módulos e nas taxas de filtração; 1 - Melhorias na divisão e no controle da vazão afluente a cada bloco hidráulico; 1 - Diagnóstico hidráulico dos filtros e verificação das espessuras e granulometrias do meio filtrante; 1 - Adequação do meio filtrante (espessura e granulometria) para as taxas praticadas; <ul style="list-style-type: none"> 1 - Reforma do Filtro 8 e retorno à operação; 2 - Avaliação da necessidade de implantação de novos filtros
	Taxas de filtração elevadas para os filtros com meio filtrante de camada simples	12	Alto	PCC	Filtros	<ul style="list-style-type: none"> 1 - Estudo da influência da divisão de vazão nos diferentes módulos e nas taxas de filtração; 1 - Melhorias na divisão e no controle da vazão afluente a cada bloco hidráulico; 1 - Diagnóstico hidráulico dos filtros; 1 - Adequação do meio filtrante (espessura e granulometria) para as taxas praticadas; <ul style="list-style-type: none"> 1 - Retorno do Filtro 8 à operação; 2 - Avaliação da necessidade de implantação de novos filtros
	Filtro 8 fora de operação*	12	Alto	PCC	Filtros	<ul style="list-style-type: none"> 1 - Reforma do Filtro 8 e retorno à operação; 1 - Verificação e adequação do meio filtrante (espessura e granulometria) para as taxas praticadas, se necessário
	Falta de controle das taxas de filtração dos filtros do Bloco 3 (filtros operando com taxa declinante variável de maneira inadequada)	12	Alto	PCC	Filtros	<ul style="list-style-type: none"> 1 - Diagnóstico hidráulico do Filtro 5 e substituição do meio filtrante; 1 - Adequação do meio filtrante dos filtros (espessura e granulometria) para as taxas praticadas; <ul style="list-style-type: none"> 1 - Reformas hidráulicas para que os filtros do Bloco 3 operem adequadamente com taxa declinante variável

RISCO	PERIGO	RESULTADO DA MATRIZ DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO	PONTO DE CONTROLE	MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS
Microorganismos patogênicos	Limitações na lavagem (reservatório não exclusivo de água para lavagem)	12	Alto	PCC	Filtros	1 - Diagnóstico hidráulico do sistema de lavagem dos filtros; 1 - Análise da viabilidade da implantação de um reservatório exclusivo para a lavagem dos filtros; 1 - Estabelecimento de POP para operação dos filtros com encerramento da carreira de filtração antes do transpasse (turbidez da água filtrada preferencialmente < 0,3 uT, e no máximo 0,5 uT)
	Carreiras de filtração reduzidas (blocos 1, 2 e 3)	12	Alto	PCC	Filtros	1 - Diagnóstico hidráulico dos filtros e verificação da adequabilidade dos meios filtrantes (espessura e granulometria) em relação às taxas praticadas; 1 - Adequação dos meios filtrantes dos filtros (se necessário); 1 - Diagnóstico aprofundado da lavagem dos filtros e otimização dos parâmetros de lavagem; 1 - Estabelecimento de POP para operação dos filtros com encerramento da carreira de filtração antes do transpasse (turbidez da água filtrada preferencialmente < 0,3 uT, e no máximo 0,5 uT); 2 - Avaliação da necessidade de implantação de novos filtros

*Tal perigo foi identificado na ocasião da visita técnica realizada em 23/09/2020. Na emissão deste relatório (03/2021), esta medida de controle já havia sido implementada pela equipe da CORSAN de Santa Cruz do Sul.

4 - MONITORAMENTO OPERACIONAL DAS MEDIDAS DE CONTROLE

Para garantir o sucesso da aplicação de um PSA (Plano de Segurança de Água), a entidade gestora do sistema de abastecimento deve assegurar que dispõe de condições operacionais e de recursos humanos adequados a uma efetiva gestão de controle, o que prevê:

- A constituição de uma equipe multidisciplinar competente e com conhecimento de todo o sistema;
- A validação dos métodos utilizados no controle dos perigos;
- A aplicação de um sistema de monitoramento que garanta a qualidade da água de todo o sistema de abastecimento, consistente com a lei em vigor;
- Ações corretivas para dar uma resposta imediata a desvios nos objetivos de qualidade previstos.

A partir do diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente no município de Santa Cruz do Sul, são apresentadas, a seguir, as premissas para o monitoramento operacional das medidas de controle.

O monitoramento operacional tem como objetivo manter um programa de avaliação e acompanhamento do sistema e das medidas de controle, a fim de garantir que as ações sejam eficazes e que as metas de saúde sejam atendidas, além de permitir a identificação da necessidade de ações corretivas, caso algum desvio seja detectado.

O monitoramento constitui, junto com as ações corretivas, o sistema de controle para garantir que não se consuma água que não seja potável. Os dados coletados proporcionam informações importantes sobre o funcionamento do sistema de fornecimento de água e devem ser avaliados com frequência.

4.1 - Seleção de parâmetros de monitoramento

A partir das medidas de controle elencadas, foram selecionados parâmetros de monitoramento para o PSA. Os parâmetros selecionados têm por objetivo propiciar uma indicação de desempenho imediato, permitindo a adoção de ações corretivas preferencialmente de impacto direto, a fim de, mitigar ou minimizar os perigos existentes no sistema de abastecimento de água do município.

Foram selecionados parâmetros de monitoramento para cada perigo classificado como alto, sendo que, um mesmo parâmetro de monitoramento pode ser utilizado para monitorar mais de um perigo e um mesmo perigo pode possuir vários parâmetros de monitoramento.

Os parâmetros de controle relacionados a cada perigo são apresentados do QUADRO 4.1 ao QUADRO 4.3, subdivididos em monitoramento no manancial e na estação de tratamento de água. Para cada risco, são apresentados os perigos e parâmetros de monitoramento associados, além do tipo de ponto de controle (PC, PCC, PA ou PCA) e local de monitoramento.

4.1.1 - Manancial e reservação de água bruta

Para o perigo de escassez de água no manancial, foi elencado o parâmetro de monitoramento de verificação do nível do Lago Dourado. Tal monitoramento é essencial, pois indica a quantidade de água disponível para o abastecimento do município e as tendências de redução ou aumento no armazenamento.

No âmbito do monitoramento de algas, recomenda-se a realização de análises da densidade de cianobactérias no Lago Dourado. As cianobactérias podem ser indicadoras da presença de cargas contaminantes no manancial, pois elas se reproduzem de forma acelerada na presença de nitrogênio e fósforo em excesso na água. Foi identificado, através de histórico analítico, um histórico de ocorrências de floração de algas e cianobactérias no Lago Dourado, logo salienta-se a importância do monitoramento deste parâmetro.

Os parâmetros selecionados para o monitoramento dos perigos do manancial e da reservação de água bruta, já são realizados de forma frequente pela CORSAN, como exigência da Portaria de Consolidação nº05/2017 (densidade de cianobactérias) e para acompanhamento operacional da companhia (nível do Lago Dourado). Contudo, a análise dos mesmos deverá receber maior atenção a partir da aplicação do PSA, pois esses parâmetros estão associados aos maiores perigos identificados na água bruta. Dessa forma, é necessário manter um controle rígido e frequente dos mesmos, definindo previamente ações corretivas que previnam a ocorrência dos riscos, ou que pelo menos diminuam sua probabilidade.

O QUADRO 4.1 mostra um resumo dos parâmetros de monitoramento selecionados para o manancial, do perigo e risco associado, além do local de monitoramento. O QUADRO 4.2 apresenta tais informações para o reservatório de água bruta.

QUADRO 4.1 – Parâmetros de monitoramento do manancial

RISCO	PERIGO	PONTO DE CONTROLE	LOCAL DE MONITORAMENTO	PARÂMETRO DE MONITORAMENTO
Escassez de água	Escassez ou bloqueio de água	PA – Ponto de Atenção	Lago Dourado	Nível de reservação

QUADRO 4.2 – Parâmetros de monitoramento da reservação de água bruta – Lago Dourado

RISCO	PERIGO	PONTO DE CONTROLE	LOCAL DE MONITORAMENTO	PARÂMETRO DE MONITORAMENTO
Deterioração da Qualidade da água	Floração de algas	PA – Ponto de Atenção	Lago Dourado	Densidade de cianobactérias

4.1.2 - Estação de Tratamento de Água

A turbidez foi selecionada para o monitoramento do risco associado à presença de protozoários na água tratada pois ela é um indicador indireto da presença de microrganismos patogênicos. Em geral, quanto menor a turbidez da água filtrada / tratada, menor a probabilidade de ocorrência de microrganismos, de modo que a produção de água com turbidez menor do que 0,3 uT concorre para elevada remoção de bactérias, vírus e protozoários.

Embora o diagnóstico da bacia não tenha apontado riscos altos de presença de protozoários na água bruta, o risco de bactérias e vírus na água tratada pode ser potencializado caso a turbidez da água filtrada produzida seja elevada, visto que aumento na turbidez reduz a eficiência da desinfecção com cloro.

A análise da turbidez tem a vantagem de ser fácil, rápida, de resultados imediatos e de baixo custo. Cabe salientar que a CORSAN possui em sua marcha de serviço a orientação da aferição periódica dos equipamentos através dos padrões existentes em todas as estações de tratamento, o que torna os resultados das leituras confiáveis. Além disso, desenvolve periodicamente o programa Interlab.

Vale destacar que a ocorrência de transpasse (turbidez acima de 0,5 uT) pode estar relacionada aos diversos perigos identificados (taxas de filtração elevadas devido à falta de controle da vazão afluente à cada bloco hidráulico, interferências na filtração, perda de material filtrante, etc). Assim, é importante a execução das medidas de controle propostas, tendo em vista reduzir os perigos e riscos identificados.

Além disso, recomenda-se que a execução das medidas de controle previstas para os filtros tenha embasamento em estudos hidráulicos e de lavagem, sobretudo no que se refere à especificação da espessura e granulometria do meio filtrante, que devem ser adequadas para a carga hidráulica disponível e para as taxas de filtração praticadas, visando à produção de água filtrada que atenda ao Padrão de Potabilidade.

É importante salientar que, durante a elaboração deste documento, foram feitas as adequações necessárias no Filtro 8 e o mesmo já encontra-se em operação novamente, produzindo água com valores de turbidez que atendem ao Padrão de Potabilidade. Além disso, a CORSAN também informou que já está prevista a substituição do meio filtrante do Filtro 5 para camada dupla.

QUADRO 4.3 – Parâmetros de monitoramento relacionados à filtração - ETA de Santa Cruz do Sul

RISCO	PERIGO	PONTO DE CONTROLE	LOCAL DE MONITORAMENTO	PARÂMETRO DE MONITORAMENTO
Microorganismos patogênicos	Falta de controle das vazões afluentes aos blocos hidráulicos	PCC – Ponto Crítico de Controle	Saída de água filtrada de cada filtro em operação	Turbidez da água filtrada
	Taxas de filtração elevadas para os filtros com meio filtrante de camada simples			
	Filtro 8 fora de operação			
	Limitações na lavagem (reservatório não exclusivo de água para lavagem)			
	Carreiras de filtração reduzidas (blocos 1, 2 e 3)			
	Falta de controle das vazões afluentes aos blocos hidráulicos			
	Falta de controle das taxas de filtração dos filtros do Bloco 3 (filtros operando com taxa declinante variável de maneira inadequada)		Saída de água filtrada dos filtros do Bloco 3 (atenção especial ao Filtro 5)	

4.2 - Limites críticos e operacionais

Os parâmetros de monitoramento terão limites que definirão a tolerância operacional do sistema, sendo alguns deles analisados diretamente, como por exemplo, a presença ou não de chumbo no manancial. Outros serão analisados indiretamente, como por exemplo, a turbidez na saída da filtração, a qual indica a eficiência do tratamento e a possibilidade do transpasse de protozoários na água tratada.

A definição dos limites críticos, que serão apresentados neste item, tem como subsídio as informações reunidas na fase de descrição do sistema de abastecimento, nas atividades de avaliação de desempenho das unidades e na implantação do monitoramento da qualidade da água, devendo ainda ser considerada a legislação em vigor.

O monitoramento do sistema, com base nos limites críticos, permitirá determinar se os perigos estão sob controle ou se foram ultrapassados, indicando a ocorrência de um “incidente”. Um “incidente” é qualquer situação ou desvio em que haja razão para se suspeitar que a água a ser fornecida à população tenha se tornado insegura, exigindo o estabelecimento de ações corretivas, ou mesmo de ações urgentes, incluindo a notificação de autoridades locais. Em casos extremos, quando os limites aqui definidos são ultrapassados de forma significativa, deve-se cogitar a aplicação de plano de ação emergencial até que o retorno à normalidade seja observado, procedimento que será explicado no Capítulo 6.3 – Plano de Contingência.

Neste capítulo, serão definidos dois limites para cada parâmetro exposto anteriormente: o operacional e o crítico. O **limite operacional** define o limite no qual o sistema trabalha em condições ótimas. A ultrapassagem deste limite não irá resultar em um incidente, porém irá alertar a equipe operacional sobre sua extrapolação, permitindo a aplicação de ações corretivas para evitar o agravamento da situação.

O não cumprimento do **limite crítico** define situações na qual o sistema não deveria operar, pois, a partir delas, a probabilidade de ocorrência dos riscos associados aumenta de forma significativa. Ao atingir esse limite, ações corretivas devem ser aplicadas, objetivando um retorno à normalidade o mais breve possível. Caso isso não seja exequível, ações serão aplicadas no sentido de promover novas barreiras no sistema de tratamento, de forma a evitar que o perigo alcance os consumidores.

4.2.1 - Manancial e reservação de água bruta

Os limites críticos e operacionais para os parâmetros monitorados na água bruta foram definidos com base em duas normas. A Resolução CONAMA 357/05, traz parâmetros de qualidade para as águas de rios de diferentes classes. Segundo a Resolução, águas que possam ser destinadas ao abastecimento humano devem ser, no mínimo, de classe 03.

Sabendo que a região da captação de água bruta para o município de Santa Cruz do Sul no Rio Pardo é enquadrada como classe 02, pela Resolução nº 50/2008 do Conselho dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul, definiu-se os limites de acordo com os limites apresentados pela CONAMA 357/05, para a classe 02 como parâmetro de limite crítico e para a classe 01 como limite operacional, sendo considerado esses valores para a densidade de cianobactérias.

De acordo com informações repassadas pela CORSAN, o nível de água máximo de operação do Lago Dourado foi estabelecido em 4,88 m. Com base na última estiagem enfrentada pelo município no início de 2020, estabeleceu-se como nível crítico o valor de 3,2 m, o qual corresponde a aproximadamente 50% do volume de reservação do Lago Dourado. Para o nível operacional, considerou-se 4,0 m, o que corresponde a aproximadamente 75% do volume de reservação. O ideal é que o Lago Dourado sempre mantenha seu armazenamento de água acima de 75% de sua capacidade.

O QUADRO 4.4 apresenta os limites críticos e operacionais estabelecidos para os parâmetros de monitoramento.

QUADRO 4.4 – Limites críticos dos parâmetros de monitoramento do manancial

PARÂMETRO DE MONITORAMENTO	LIMITE CRÍTICO	LIMITE OPERACIONAL
Densidade de cianobactérias	50.000 cel/mL	20.000 cel/mL
Nível de reservação	3,2 m (aprox. 65% do nível máximo e 50% do volume de reservação)	4,0 m (aprox. 82% do nível máximo e 75% do volume de reservação)

4.2.2 - Estações de Tratamento de Água

O Padrão de Potabilidade estabelece o limite de turbidez de 0,5 uT para a água filtrada em 95% das amostras, preferencialmente medidas no efluente individual de cada filtro. Esse valor foi fixado com limite crítico para o monitoramento da turbidez da água filtrada em cada filtro. Além disso, recomenda-se que a meta operacional seja a produção de água filtrada com turbidez menor ou igual a 0,3 uT, pois os resultados de pesquisas e a literatura indicam significativa redução do número de patógenos para águas com turbidez abaixo desse valor.

Os limites críticos e operacionais dos parâmetros de monitoramento estão listados no QUADRO 4.5.

QUADRO 4.5 - Limites Críticos dos Parâmetros de Monitoramento na ETA de Santa Cruz do Sul

PARÂMETRO DE MONITORAMENTO	LIMITE CRÍTICO	LIMITE OPERACIONAL
Turbidez da água filtrada	0,5 uT	0,3 uT

4.3 - Estabelecimento de Ações Corretivas

Nessa etapa, serão apresentadas as ações corretivas a serem adotadas, em caso de limites críticos e operacionais atingidos ou ultrapassados, no processo de monitoramento.

A seguir no QUADRO 4.6 e no QUADRO 4.7, estão listadas as ações corretivas, por unidade do sistema de abastecimento de água, relacionando, ainda, ao parâmetro de monitoramento, seus limites, local e frequência de amostragem.

QUADRO 4.6 – Ações corretivas no manancial e no reservatório de água bruta

PARÂMETRO DE MONITORAMENTO	LOCAL	FREQUÊNCIA*	LIMITE		AÇÕES CORRETIVAS	
			CRÍTICO	OPERACIONAL	CRÍTICAS**	OPERACIONAIS
Densidade de cianobactérias	Câmara de chegada de água bruta na ETA	Mensalmente / Trimestralmente	50.000 cel/mL	20.000 cel/mL	Utilização do pré recalque para minimizar a quantidade de cianobactérias enviadas para a ETA. Se a proliferação estiver ocorrendo em torno do ponto de captação, aplicar barreira de contenção (similar às usadas para contenção de derramamentos de óleo, com profundidade limitada – 0,5 a 1 m), se possível. Caso seja detectado cianotoxina na água bruta, mesmo que abaixo do VMP para água tratada estabelecido na PCR 05/2017, realizar monitoramento semanal de cianotoxina na água tratada, até que não sejam identificadas as substâncias na água bruta por 02 semanas consecutivas.	Tornar o monitoramento semanal e realizar a identificação de gêneros que liberam cianotoxinas e análise das respectivas cianotoxinas na água bruta. Realizar ajustes nas dosagens de CAP e/ou de oxidante (permanganato de potássio ou dióxido de cloro).
Nível de reservação	Lago Dourado	Diariamente	3,2 m (aprox. 65% do nível máximo e 50% do volume de reservação)	4,0 m (aprox. 82% do nível máximo e 75% do volume de reservação)	Aplicar medidas de racionamento de água no município. Utilizar as medidas propostas no Plano de Contingência (Capítulo 6.3) para escassez de água.	Estabelecer a obrigatoriedade de campanha de uso racional da água. Utilizar o pré recalque como forma de manter os níveis de armazenamento do Lago Dourado.

*A frequência pode ser alterada em função dos resultados de monitoramento do próprio parâmetro ou de outros.

** Aplicar igualmente as ações corretivas operacionais, além das ações corretivas críticas, em caso de não cumprimento ao limite crítico.

QUADRO 4.7 – Ações corretivas na ETA Santa Cruz do Sul

PARÂMETRO DE MONITORAMENTO	LOCAL	FREQUÊNCIA	LIMITE		AÇÕES CORRETIVAS	
			CRÍTICO	OPERACIONAL	CRÍTICAS	OPERACIONAIS
Turbidez da água filtrada	Água filtrada (em cada filtro)	A cada 2 horas	0,5 uT	0,3 uT	Retirada do filtro de operação e lavagem imediata	Verificação do cumprimento dos protocolos de rotina de lavagens e operação/Aumentar a frequência de monitoramento da turbidez da água filtrada para a cada 1 h/Realizar a lavagem antes da superação do limite crítico

5 - PLANO DE GESTÃO

O Plano de Gestão do Plano de Segurança das Águas do município de Santa Cruz do Sul, abordado nesse capítulo, contém as informações necessárias para a gestão do PSA, com os procedimentos a serem realizados de maneira rotineira, em situações excepcionais e em casos de emergência, além de apresentar sugestões de programas de suporte para o bom funcionamento do plano.

O Plano de Gestão apresenta ainda diretrizes para os registros a serem realizados ao longo do período do PSA e os relatórios de acompanhamento previstos. Ele também apresenta ferramentas para a verificação e validação do plano e as diretrizes para a elaboração da revisão do PSA.

Uma boa gestão define medidas a serem adotadas, em resposta às variações ocorridas em condições normais de operação, em incidentes específicos que podem ocasionar perda de controle no sistema e em situações imprevistas ou de emergência. Os Planos deverão guiar todas as atividades que possuírem influência na segurança da água, em todas as suas etapas, do manancial à distribuição.

No caso da ocorrência de incidentes, o Plano de Gestão deverá abordar ações necessárias em diversas situações, como um nível de alerta mínimo atuando como um aviso prévio. Já em uma situação de emergência se faz necessário uma investigação mais profunda. A seguir, estão listadas as características necessárias para um Plano de Gestão completo:

- Avaliação dos processos para o abastecimento de água;
- Monitoramento operacional programado;
- Procedimentos sistematizados para a gestão da água, incluindo documentação e comunicação entre os envolvidos;
- Desenvolvimento de programas para renovação e melhoramentos do sistema;
- Estabelecimento de protocolos apropriados para responder a incidentes (Planos de Contingência);
- Capacitação dos colaboradores responsáveis pelas atividades de análises, tomada de decisões e operação.

5.1 - FORMAÇÃO DA EQUIPE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PSA

Para implantação do Plano de Segurança de Água, é necessária a formação de uma equipe com disponibilidade de tempo e experiência profissional, a fim de que haja uma boa logística organizacional para sua aplicação. A equipe deverá conter profissionais com conhecimentos referentes ao sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul, aos mananciais utilizados pelo município, ao tratamento de água, aos equipamentos utilizados ao longo do sistema, à distribuição de água e à metodologia e objetivos do PSA.

A formação desta equipe irá fortalecer o poder de operação do PSA e aumentar sua eficiência, sobretudo por possuir colaboradores que direcionem as tomadas de decisões e monitorem o funcionamento do plano. Estes colaboradores irão garantir também a eficácia durante a revisão e um olhar crítico sobre as situações do município.

O núcleo principal do PSA deverá ser formado por funcionários da CORSAN, das diversas áreas interessadas ao plano, cada qual tendo função específica na elaboração do plano. Poderá ainda ser formado um núcleo de apoio, com funcionários de órgãos municipais e estaduais, que apresentem envolvimento direto nas atividades relacionadas ao sistema de distribuição de água do município. No QUADRO 5.1 é apresentada a sugestão de formação do núcleo principal do PSA e no QUADRO 5.2 do núcleo de apoio.

QUADRO 5.1 – Núcleo principal para o PSA (membros da CORSAN)

FUNÇÃO NA EQUIPE	ATRIBUIÇÃO
Coordenador do PSA	Coordenar as atividades e reuniões; definir as prioridades; distribuir as tarefas na equipe e organizar os treinamentos.
Responsável pelo setor de mananciais	Responsável pela área de mananciais; Interface entre a CORSAN, o Comitê de Bacias, a DRH/SEMA e a FEPAM.
Responsável pela operação e manutenção de equipamentos	Responsável pela área de manutenção eletromecânica dos equipamentos.
Responsável pelo tratamento de água	Responsável pelo acompanhamento das Estações de Tratamento de Água.
Responsável pela distribuição de água	Responsável pelas adutoras, rede de distribuição e reservatórios.
Responsável pelo laboratório	Responsável pelas análises de qualidade de água.
Responsável pela gestão de informação	Responsável pela gestão de dados, arquivamento e disponibilização de dados.
Responsável pela gestão de relatórios	Responsável pela compilação e gerenciamento das informações e elaboração dos relatórios

Obs: A equipe de implantação e operação do PSA será definida pela diretoria de operações da CORSAN através de ato administrativo, a ser revisado nas ocasiões de vacância dos responsáveis.

QUADRO 5.2 – Equipe designada dos demais órgãos (Núcleo de apoio) para o PSA

Entidade	Cargo	Função na Equipe	Atribuição
Prefeitura Municipal	Definir responsável em reunião com a prefeitura	Auxílio e embasamento na tomada de decisões	Interface entre o PSA e a Prefeitura Municipal
FEPAM	Definir em reunião com a FEPAM (diretoria técnica ou regional)	Auxílio e embasamento na tomada de decisões	Interface entre o PSA e a FEPAM
DRH/SEMA	Definir em reunião com a SEMA	Auxílio e embasamento na tomada de decisões	Interface entre o PSA e a SEMA/RS
Comitê de Bacia	Presidente do Comitê	Auxílio e embasamento na tomada de decisões	Interface entre o PSA e o Comitê de Bacias

5.2 - Procedimentos e Ações de Gestão

Os procedimentos de gestão descrevem atitudes que devem ser tomadas em condições rotineiras de operação, assim como em condições excepcionais, na ocorrência de incidentes que afetem a qualidade ou quantidade de água do sistema de abastecimento de Santa Cruz do Sul.

Mesmo com a existência de um sistema em perfeito funcionamento e de uma manutenção regular, incidentes pontuais podem ocorrer, colocando em risco a segurança da água fornecida. Estes perigos só podem ser mantidos sob controle através de verificações sistemáticas e periódicas, as quais podem incluir inspeções visuais, medições físicas *in situ* e análises laboratoriais da água em vários pontos do sistema. Por isso, torna-se necessário elaborar procedimentos com o objetivo de controlar os pontos críticos.

Os responsáveis pela gestão deverão assegurar-se de que: os procedimentos se mantenham atualizados e em seus devidos lugares; haja uma boa comunicação entre os operadores e a direção; a tomada de decisões seja discutida entre todos os envolvidos nos processos, e haja recursos suficientes para aplicação do proposto.

Os procedimentos estabelecidos a seguir devem ser realizados por colaboradores experientes e devem ser atualizados sempre que for necessário, sobretudo quando se tratar de uma necessidade de melhoria, em razão de resultados de análises de incidentes, situações de emergência e quase emergências. Além disso, os procedimentos já criados pela CORSAN devem ser seguidos conforme descrito, por se tratarem de medidas estratégicas adotadas para o sucesso das ações e análises realizadas na Companhia, não devendo ser substituídos pelos procedimentos apresentados no PSA.

5.2.1 - Estabelecimento de procedimentos para gestão em condições de rotina

Em situações operacionais normais, serão previstos procedimentos para o monitoramento das atividades e a manutenção do sistema em condições adequadas para o funcionamento, com o controle da qualidade e quantidade de água no sistema, controle de estoque dos produtos químicos, correto funcionamento dos equipamentos e estruturas críticas, aplicação das medidas de controle propostas para o sistema, além da capacitação e atualização dos profissionais envolvidos no sistema de abastecimento.

Os procedimentos de gestão de rotina que deverão ser aplicados pela Concessionária são melhor detalhados a seguir.

5.2.1.1 Gestão do monitoramento dos parâmetros estabelecidos

Para cada parâmetro estabelecido no Capítulo 5 (Monitoramento Operacional das Medidas de Controle) será previsto um procedimento padrão para seu acompanhamento.

Primeiro, deverão ser compiladas as informações básicas do monitoramento, como método, frequência de análise, limites, responsável pela análise e pela interpretação do resultado, entre outros, além das medidas previstas, em caso de resultados acima dos estabelecidos pelos limites críticos e operacionais.

Além disso, deverá haver registro do monitoramento realizado, em uma planilha de registro horária, diária ou mensal, dependendo da frequência de análise do parâmetro. Nela, será registrado todo o monitoramento dos parâmetros estabelecidos ao longo do tempo, permitindo a criação de uma base de dados.

5.2.1.2 Gestão de produtos químicos

A adição de produtos químicos é uma etapa essencial para o sistema de abastecimento de água, possuindo funções específicas no processo de tratamento. Dessa forma, a ausência de um produto químico tem impactos significativos na qualidade da água distribuída, o que afeta a segurança da mesma.

A fim de que o tratamento da água não seja comprometido por esgotamento, vencimento ou qualidade reduzida dos produtos químicos utilizados, é necessário que seu controle seja feito rigorosamente. Dessa forma, o procedimento de gestão de produtos químicos requer monitoramento do consumo, atestado de qualidade e manutenção do estoque.

Deve haver o registro referente ao estoque do produto químico, nível mínimo e máximo de estocagem, frequência que deverá ser realizada a verificação de estoque, responsável por sua fiscalização e reposição. Além disso, devem ser apresentadas informações referentes ao laudo de qualidade a ser fornecido e do responsável por sua análise. Devem ser previstas ainda medidas a serem tomadas no caso de desconformidades.

Deve haver o registro também das informações referentes ao recebimento dos produtos e controle dos laudos de qualidade.

5.2.1.3 Gestão de manutenção preventiva dos equipamentos críticos

Os equipamentos críticos, dentro do sistema de abastecimento de água, são os equipamentos que, em sua ausência ou falha, prejudicam de imediato, nos aspectos quantitativos ou qualitativos, o abastecimento público. Para esses equipamentos, se faz necessário um controle de qualidade mais rigoroso, que deve ser realizado através das manutenções preventivas, com periodicidade estipulada para que não haja falhas no sistema.

No QUADRO 5.3 estão listados os equipamentos considerados críticos para o Sistema de Abastecimento de Água de Santa Cruz do Sul.

QUADRO 5.3 – Equipamentos Críticos SAA Santa Cruz do Sul

EQUIPAMENTOS CRÍTICOS SAA SANTA CRUZ DO SUL
Bombas centrífugas de recalque
Centrais de comando de telemetria
Motores elétricos de recalque
Quadros de comando de acionamento
Subestação transformadora da ETA
Transformador de alta tensão da captação
Transformador de alta tensão da ETA
Medidores de vazão das adutoras de água bruta e medidor de vazão do canal de entrada de água bruta
Comportas de divisão de vazão
Dosadores de cloro e rotâmetros
Floculadores (comportas)
Decantadores (comportas, válvulas, colmeias e placas inclinadas)
Filtros (válvulas, camada suporte, fundo dos filtros, meio filtrante)
Dosadores de ácido fluossilícico
Dosadores de caneca para cal
Dosadores de carvão ativado pulverizado
Bomba de abastecimento do reservatório elevado
Bomba centrífugas para recalque de produtos químicos
Bomba centrífuga para arraste de cloro
Misturadores de produtos químicos
Equipamentos de laboratório

Há 02 anos, a CORSAN iniciou o processo de certificação da ISO9001 para a estação de tratamento de água do município de Santa Cruz do Sul. A ISO engloba um programa de manutenção preventiva dos equipamentos eletromecânicos e estruturas civis, além de trazer diretrizes de operação.

Aos poucos, esses programas e diretrizes vem sendo adaptados a todo o sistema de abastecimento do município. A Política de Manutenção Eletromecânica está sendo implantada para os equipamentos eletromecânicos críticos do município de Santa Cruz do Sul, assim como será implantada em todos os municípios operados pela CORSAN.

A metodologia utilizada é compilada através do software *SE Suíte*. Junto ao cadastro dos ativos (equipamentos eletromecânicos e estruturas civis), definem-se datas e frequência da manutenção preventiva de cada equipamento. Com essa informação o sistema alerta o vencimento das Ordens de Serviço (OS) antecipadamente, que devem ser impressas e entregues aos técnicos de manutenção eletromecânica do município. Esse documento contém um resumo das características técnicas do ativo e de localização, os pontos que devem ser observados durante a manutenção e possui espaço para o técnico registrar a data de realização do serviço e observações.

A existência e implantação de programas de manutenção preventiva nos ativos do sistema de abastecimento são extremamente benéficos, pois evitam falhas nos equipamentos, reduzindo intermitências no abastecimento e aumentando a segurança do

sistema. Futuramente, ressalta-se a importância de estender tal programa de manutenção preventiva também para os equipamentos não críticos e estruturas do sistema.

5.2.1.4 Gestão de limpeza dos reservatórios

Os reservatórios são considerados elementos essenciais na manutenção da segurança da água. Para garantir que sua limpeza seja realizada na periodicidade adequada, faz-se necessária a criação de um procedimento para a gestão dos mesmos.

Primeiro, devem estar documentadas as informações referentes ao procedimento para a realização da limpeza do reservatório, o qual já é aplicado pela CORSAN. Posteriormente, deve-se manter um registro das limpezas realizadas, com informações referentes à data da limpeza, responsáveis envolvidos nos processos, além de informações referentes aos resultados das análises de qualidade da água imediatamente anteriores e posteriores à limpeza do reservatório.

Conforme legislação, a CORSAN tem por prática a limpeza anual dos reservatórios, atendendo ao Código Sanitário Estadual, conforme Decreto Estadual nº 23.430/1974.

5.2.1.5 Acompanhamento da execução das medidas de controle

O acompanhamento da execução das medidas de controle, apresentadas no Capítulo 4, deverá ser feito através de um procedimento de gestão, sendo apresentadas as diretrizes e informações principais referentes às medidas de controle, o procedimento para a implantação das mesmas, os eventos perigosos que a medida de controle visa mitigar ou minimizar e as condições existentes antes da implantação do procedimento. Além disso, devem ser informados detalhes sobre o procedimento necessário para aplicação da medida de controle, metas para controle do funcionamento das mesmas, orçamento estimado para implantação, etapas de aplicação e o nível de prioridade.

Após a implantação da medida, deve ser realizado o registro, com informações referentes à data, responsável pela implantação, resultados após implantação, novos procedimentos necessários, entre outros, a fim de verificar sua eficácia na redução dos perigos.

5.2.1.6 Treinamento da Equipe da CORSAN

No Plano de Segurança da Água, é previsto a realização de treinamentos com a equipe da CORSAN, tendo como objetivo a correta operação do sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul, além da adequada aplicação e gestão do PSA.

Os treinamentos propostos dentro do escopo do PSA são:

- Aplicação, verificação, validação e revisão do PSA;
- Parâmetros legais de qualidade de água;
- Operação de filtros das ETAs;
- Operação e manutenção de equipamentos eletromecânicos (bombas, dosadoras, etc);
- Aplicação do Plano de Emergência e Contingência, com simulações práticas.

Para cada treinamento, deverá ser estabelecido público alvo, periodicidade do curso, carga horária sugerida, conteúdo mínimo, metas do treinamento, entre outros. Durante a realização dos treinamentos, devem ser registradas informações sobre o funcionamento do mesmo e anexada a lista de presença. Ao final da capacitação, os participantes devem realizar uma avaliação, com perguntas referentes ao conteúdo, atuação do palestrante, infraestrutura e sugestões de melhoria.

5.2.2 - Estabelecimento de procedimentos/ações para gestão em condições emergenciais/excepcionais

As condições excepcionais são determinadas a partir do atingimento do limite crítico ou operacional dos parâmetros de monitoramento previamente estipulados. As execuções das Ações Corretivas incluem medidas para amenizar ou interromper a situação.

As ações corretivas previstas no Capítulo 5.3 devem ser detalhadas, com os elementos mínimos que permitam sua implantação e o monitoramento de sua efetividade. Além disso, todas as ações corretivas aplicadas devem ser registradas, com informações sobre o responsável pela ação, resultados e observações sobre sua efetividade ou necessidade de alteração.

5.3 - Plano de contingência

Como parte do Plano de Segurança da Água, o Plano de Contingência busca apresentar diretrizes a serem seguidas pela CORSAN, as quais garantem a segurança da água em situações extremas e de caráter emergencial, como por exemplo, na ocorrência de desastres naturais ou de contaminações relevantes na água. Essas situações podem ocorrer em qualquer etapa do sistema de abastecimento, desde a captação no manancial até no sistema de distribuição de água tratada.

Contingência, por definição, é uma ação ou situação imprevista, a qual não se consegue controlar nem prever, sendo uma eventualidade. Por ser imprevista, ocasionalmente pode tomar grandes proporções, levando as instituições a ficarem desprotegidas e despreparadas e ocasionando diversos transtornos para a população.

Por essa razão, a elaboração de um Plano de Contingência para o sistema de abastecimento de água de um município é extremamente importante. Com ele, diferentes situações e planos de ação serão previstos antecipadamente, de forma que, no momento em que ocorrerem, as ações serão mais assertivas e os impactos minimizados.

Para cada evento não usual no sistema será realizada a análise de sua origem, causa e possíveis consequências, visando detectar o potencial danoso desse evento ao sistema. Essa análise irá classificar o evento em situação sensível, alerta e emergencial. Para as situações classificadas como sensíveis e alerta, o Plano de Contingência não deverá ser ativado, porém seus responsáveis deverão se colocar em estado de alerta para um possível agravamento da situação. Em caso de uma situação classificada como emergência, o Plano deverá ser ativado.

O Plano de Contingência possui como função mapear as possíveis situações de emergência que possam vir a ocorrer no sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul, identificando responsáveis pela resolução de cada caso. Além disso, o plano deve descrever a relação entre as diferentes instituições envolvidas e de que forma elas poderão mitigar cada situação, para que o impacto na qualidade e na quantidade do abastecimento seja mínimo.

5.3.1 - Aspectos gerais

5.3.1.1 Objetivos

O Plano de Contingência tem como objetivo principal garantir a segurança da água, em quantidade e em qualidade para a população, mesmo durante situações emergenciais que possam vir a ocorrer no sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul. O Plano fornece um conjunto de diretrizes e informações, visando a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, garantindo uma resposta rápida e eficaz para situações emergenciais. Ele deve priorizar, em suas diretrizes, a continuidade do abastecimento de água seguro e das operações, garantindo o bem-estar da população.

Ademais, o plano visa alguns fatores relacionados à previsão e remediação de situações emergenciais, como por exemplo:

- Restringir ao máximo os impactos dos riscos potenciais identificados;
- Antecipar que situações externas ao evento contribuam para o seu agravamento;
- Apresentar a estruturação dos procedimentos corretivos a serem tomados na ocorrência de um evento.

Dessa forma, o Plano de Contingência funcionará como uma ferramenta auxiliar da gestão de riscos do PSA para a companhia de abastecimento.

5.3.1.2 Comitê de Emergência

Para aplicação do Plano de Contingência, é imprescindível que haja a delegação de tarefas, com uma abordagem clara dos responsáveis por cada tomada de decisão e caso haja a necessidade de contatar terceiros para situações emergenciais, os mesmos deverão ter seus contatos facilmente disponíveis.

O Plano de Contingência conterà um grupo de pessoas responsáveis por coordenar todas as operações, nominado Comitê de Emergência. Essa equipe será composta por um diretor, o qual será o encarregado de acionar a equipe, quando for necessário, e de coordená-la. Além dele, o Comitê contará com, pelo menos, mais 03 pessoas: o responsável pelo sistema de informação, o responsável pela operação e o responsável pela comunicação.

Os colaboradores escolhidos para ocupar as funções propostas no Comitê de Emergência devem ter bastante conhecimento sobre o sistema de abastecimento de água de Santa Cruz do Sul e sobre o funcionamento da CORSAN. Devem possuir conhecimento em liderança de equipes e facilidade de trabalho em situações emergenciais.

Para compor as funções propostas no Comitê de Emergência sugerem-se membros como representantes do DEAL, químicos responsáveis, operadores ou membros representantes da COP e da DOP. Ademais, é válido que os membros representantes da COP e da DOP, contemplem as áreas de eletromecânica/manutenção; mananciais/captações; rede de distribuição; obras; e segurança do trabalho. No QUADRO 5.4 abaixo, são estabelecidas as atribuições da equipe mínima do Comitê de Emergência. Todos os cargos listados

serão ocupados por colaboradores da CORSAN, podendo eles serem de Santa Cruz do Sul ou de municípios vizinhos.

Dependendo da magnitude da emergência, algumas instituições externas poderão estar envolvidas na resolução do problema. Essas instituições e suas atribuições estão listadas no Obs: A equipe do Comitê de Emergência do PSA será definida pela diretoria de operações da CORSAN através de ato administrativo, a ser revisado nas ocasiões de vacância dos responsáveis.

QUADRO 5.5.

QUADRO 5.4 - Detalhamento do Comitê de Emergência interno à CORSAN

FUNÇÃO	ENTIDADE	ATRIBUIÇÕES
Diretor	CORSAN	<ul style="list-style-type: none"> - Acionar e coordenar o Comitê de Emergência; - Canal de comunicação entre a CORSAN e órgãos externos, como Defesa Civil, Prefeitura, e outros, listados no QUADRO 2.6. - Captar e controlar recursos financeiros para ações necessárias durante a execução do Plano de Contingência; - Comunicação com instâncias superiores da CORSAN.
Coordenador da Gestão da Informação	CORSAN	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar os acontecimentos, ordens, ações, materiais e equipes envolvidas no Plano de Contingência, garantindo a gestão da informação; - Elaborar documentos necessários para o funcionamento do plano.
Coordenador de Operação	CORSAN	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar a equipe que trabalhará com a causa e remediação do evento, como por exemplo: controle de contaminações, conserto de equipamentos e tubulações, realização de limpezas na rede, etc. - Possuir conhecimento sobre todo o sistema, de forma a montar uma equipe multidisciplinar para resolução da situação; - Planejar a logística da operação; - Providenciar materiais e equipamentos necessários para mitigação do problema; - Providenciar as fontes de água alternativas.
Coordenador de Comunicação	CORSAN	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar o aviso aos consumidores prioritários; - Coordenar os avisos à população e esclarecimentos na central de atendimento; - Representante oficial da CORSAN na comunicação com as mídias, como rádios, jornais, TVs, sites e redes sociais.

Obs: A equipe do Comitê de Emergência do PSA será definida pela diretoria de operações da CORSAN através de ato administrativo, a ser revisado nas ocasiões de vacância dos responsáveis.

QUADRO 5.5 - Funções das instituições externas à CORSAN

ENTIDADE	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Realizar um conjunto de ações para evitar, prevenir e minimizar as consequências dos eventos desastrosos, socorrer e assistir às populações atingidas, limitando os riscos de perdas materiais e reestabelecendo o bem-estar social.
Prefeitura Municipal	Auxiliar nas ações necessárias, decretar situação de emergência, buscar recursos de outros municípios, do estado e da União.
Corpo de Bombeiros	Proteção civil no combate a incêndios, busca e resgate, atendimento pré-hospitalar, salvamentos aquáticos, desencarceramento em acidentes rodoviários e ferroviários, intervenção em incidentes elétricos, hidráulicos, produtos perigosos, redes de gás, corte de árvores em risco iminente de queda, resgate de corpos ou bens submersos.
Forças Policiais Locais	Preservar a ordem pública, investigar crimes, buscar provas, vigilância e repressão imediata e emergencial de atos criminosos ou ilícitos.
RGE – Rio Grande Energia	Fornecer/estabilizar o fornecimento de energia elétrica ao município de Santa Cruz do Sul e à grande parte do estado do Rio Grande do Sul.
FEPAM	Atender emergências com danos ambientais em todo o estado do Rio Grande do Sul, como derrames de óleos, acidentes com produtos químicos (derrames, incêndios na indústria, no comércio, depósitos e transporte – em rodovias, ferrovias e hidrovias), mortandade de animais (principalmente de peixes em cursos d'água), etc.

A composição do Comitê de Emergência para atuação no Plano e sua relação com os órgãos externos pode ser mais facilmente visualizada no esquema da FIGURA 5.1.

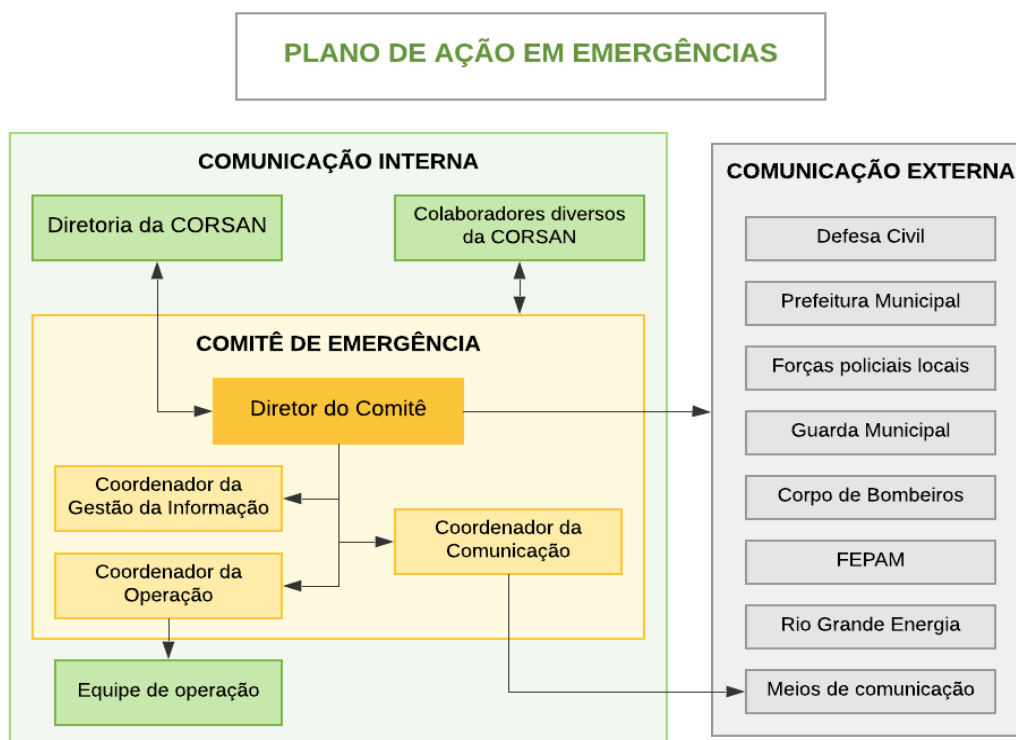


FIGURA 5.1 – Organograma dos responsáveis pelo Plano de Ação em Emergências

Conforme apresentado no esquema acima, o coordenador de operação contará com uma equipe de operação, visto que, em função de suas atribuições, ele sempre necessitará do auxílio de mais colaboradores. Dependendo da demanda de cada situação, os coordenadores da comunicação e da gestão da informação também necessitarão de uma equipe, a qual poderá ser formada, caso haja necessidade.

A aplicação do Plano de Contingência exige instrumentos de comunicação eficazes e treinamentos dos colaboradores para a realização de procedimentos de resposta, sempre buscando um gerenciamento mais eficaz das emergências.

5.3.1.3 Consumidores Prioritários

Os consumidores de um sistema de abastecimento de água não possuem as mesmas necessidades, nem as mesmas exigências, em relação à qualidade e quantidade de água fornecida. Todo sistema é projetado para atender a todos permanentemente, contudo, em períodos de crise, dificilmente consegue-se atender a todas as exigências.

A maioria dos consumidores necessita de um mínimo de 4 a 5 litros de água por habitante por dia para sobreviver. Contudo, existem alguns consumidores que são extremamente sensíveis à interrupção da distribuição ou à degradação da qualidade de água, como por exemplo, os hospitais e clínicas de hemodiálise.

Por essa razão, serão definidos como consumidores prioritários as instituições que, por apresentarem maiores necessidades de água potável, receberão atendimento prioritário em casos emergenciais. Estes consumidores serão divididos em dois níveis, sendo que a falta de água para os consumidores do nível 1 causará impactos mais significativos do que para consumidores do nível 2.

Os hospitais, clínicas médicas e de hemodiálise caracterizam-se como nível 1, devido ao risco sanitário de caráter infeccioso. Os pacientes que estão nesses locais se encontram em situações muito fragilizadas, sendo necessário manter as condições de higiene do ambiente, fato que é prejudicado na falta de água potável.

Os consumidores prioritários de Nível 1 do município de Santa Cruz do Sul estão discriminados no QUADRO 5.6.

QUADRO 5.6 – Detalhamento dos Consumidores Prioritários pertencentes ao Nível 1, em Santa Cruz do Sul.

ÍNDICE	TIPO	ENTIDADE	TELEFONE	E-MAIL	ENDEREÇO
1	Hospital	Hospital Ana Nery de Santa Cruz do Sul	(51) 2106-4400	faleconosco@annanery.com.br	Rua Pereira da Cunha, 209 - Ana Nery.
2	Hospital	Hospital Santa Cruz	(51) 3713-7400	hsc@unisc.br	Rua Fernando Abott, 174.
3	Hospital	Hospital Beneficente Monte Alverne	(51) 3704-1120	hma@via.com.br	Rua Pedro Egler, 600 - Monte Alverne
4	Unidade de Pronto Atendimento	UPA Esmeralda	(51) 3902-7303	recepcao.upa@hananery.com.br	Rua Carlos Swarovski, 850 - Jardim Esmeralda.
5	Unidade de Pronto Atendimento	Casa de Saúde Ignes Irene Moraes - Hospitalzinho	(51) 3711-5371	recepcao.cs@hananery.com.br	Rua João Rabuske, 12 - Santa Vitória.
6	Clínica de hemodiálise	Uni-Rim Centro Médico	(51) 3715-1039	unirim.agra@viavale.com.br	Rua Mal. Deodoro, 1015 – Centro.

Independentemente da emergência, esses consumidores deverão ser alertados o quanto antes sobre o caso e uma alternativa de fornecimento de água potável deverá ser disponibilizada aos mesmos.

Para os consumidores prioritários de nível 2, o risco sanitário também existe, visto que este nível engloba grupos de pessoas com maior sensibilidade a doenças: crianças e idosos. Entre os consumidores de nível 2, se encontram os asilos, creches, escolas de educação infantil e entidades de acolhimento de pessoas com deficiência. Os consumidores prioritários de nível 2 do município de Santa Cruz do Sul estão discriminados no QUADRO 5.7. Este quadro, assim como o anterior, deve ser atualizado a cada revisão do plano.

QUADRO 5.7 – Detalhamento dos Consumidores Prioritários pertencentes ao Nível 2, em Santa Cruz do Sul.

ÍNDICE	TIPO	ENTIDADE	TELEFONE	ENDEREÇO
1	Asilo	ASAN Associação de Auxílio aos Necessitados	(51) 3713-3990	Rua Pe. Luiz Muller, 491 - Bom Jesus
2	Asilo	Geriatrica Aconchego Melhor Idade	(51) 3715-4900	Av. João Pessoa, 835 - Centro.
3	Asilo	Clínica Geriátrica Lar Santo Expedito	(51) 3056-2769	Rua Júlio de Castilhos, 10 - Centro.
4	Asilo	Residencial Geriátrico Bela Vista	(51) 2109-0973	Rua Mal. Deodoro, 1181 - Centro.
5	Asilo	Recanto dos Beija-Flores Clínica Geriátrica/Creche de Idosos	(51) 3902-7123	Rua Liberato Salzano Vieira da Cunha - Verena
6	Asilo	Vida Ativa Casa Geriátrica	(51) 3717-3793	Rua São Luís, 09 - Universitário.
7	Asilo	Laranjeiras Residencial para a Terceira Idade	(51) 2109-0312	Rua Jorge Hoelzel, 460 - Higienópolis.
8	Asilo	Casa de Repouso Amanhecer - Filial	(51) 3902-4098	Av. João Pessoa, 1347 – Centro.
9	Asilo	Casa de Repouso Amanhecer - Matriz	(51) 3902-6196	Rua João B. de Menezes, 442 - Centro.
10	Asilo	Clínica Geriátrica Bem Estar	(51) 3715-0463	Rua Rio Branco, 386 - Centro.
11	Asilo	Laranjeiras - Henrique Kroth	(51) 2109-1668	Rua Henrique Kroth, 402 - Higienópolis.
12	Asilo	Solar Ana Nery	(51) 3122-1900	Rua Mal. Floriano, 1522 – Centro.
13	Asilo	Geriatría Vô Arlindo	(51) 3902-7202	Rua Capitão Pedro Werlang, 148 - Higienópolis.
14	Asilo	Lar Geriátrico Nosso Lar - João Werlang	(51) 3711-8378	Rua João Werlang, 51 – Centro.
15	Asilo	Lar Geriátrico Nosso Lar - Mal Floriano	(51)3713-1974	Rua Marechal Floriano, 1565 – Centro.
16	Asilo	Lar de Idosos Santa Terezinha	(51)99967-6594	Rua Carlos Trein Filho, 709 – Centro.
17	Asilo	Dedicação Casa Geriátrica	(51)98158-1424	Rua Thomaz Flores, 360 – Centro.
18	Asilo	Lar Santa Vitória	(51) 3717-3879	Av. João Pessoa, 320 – Centro.
19	Creche	Berçário amor de Mãe	(51) 3053-0090	Rua Assis Brasil, 251 – Centro.
20	Creche	Pingo de Luz	(51) 3719-3894	Rua Thomaz Flores, 1304 – Centro.
21	Creche	Associação Educacional Educar e Brincar	(51) 3719-3693	Avenida Prefeito Orlando Oscar Baumhardt, 1390 - Linha Santa Cruz.
22	Creche	Centro Educacional Anjos.com	(51) 3711-9541	Rua Mato Grosso, 230 - Arroio Grande.
23	Creche	Escola de Educação Infantil Baby Disney	(51) 3713-2589	Rua Coronel Oscar Rafael Jost, 2337 – Avenida.
24	Creche	Escolinha Algodão Doce	(51) 3053-0703	Rua Senador Pinheiro Machado, 326 – Centro.
25	Creche	EMEI Criança Feliz	(51) 3713-8141	Rua Visc. De Mauá, 17 - Bom Jesus.
26	Creche	Escola Municipal de Educação Infantil Vovô Arno	(51) 3719-1577	Rua Campinas, 352 – Esmeralda.
27	Creche	Escola Municipal de Educação Infantil Santo Antônio	(51) 3719-3104	Avenida Deputado Euclides N Kliemann
28	Creche	Cooperativa - Creche Renascer	(51) 3717-2177	Av. Independência, 2824 – Renascença.
29	Creche	Escola de Educação Infantil Alegria	(51) 3056-2849	Rua Emílio Rabenschlag, 185 – Centro.
30	Creche	Escola Panapaná	(51) 2109-6000	Rua Rio de Janeiro, 245 – Higienópolis.
31	Creche	Educa+ Moranguinho	(51) 3902-7226	Rua Fernando Abott, 37 – Centro.
32	Creche	Escola Infantil Nice	(51) 3715-0140	Rua Amapá, 155 – Centro.
33	Creche	Brinquedoteca Kinder Haus	(51) 3715-6622	Rua Carlos Trein Filho, 760 – Centro.
34	Creche	Criança & Cia	(51) 3711-2751	Rua Osvaldo Cruz, 510 – Higienópolis.
35	Creche	Associação Pão de Mel	(51) 3715-2039	Rua Boaventura Kolberg, 171 - Arroio Grande.

ÍNDICE	TIPO	ENTIDADE	TELEFONE	ENDEREÇO
36	Creche	Casa da Criança	(51) 3756-3125	Rua Carlos Trein Filho, 1632 – Centro.
37	Entidade de Apoio à Deficientes	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE	(51) 3711-3098	Rua Félix Hoppe, 53 - Centro
38	Escola de Educação Infantil	E.E.I Moranguinho	(51) 3713-3121	Rua Júlio de Castilhos, 1154 - Centro
39	Escola de Educação Infantil	EMEI Beija Flor	(51) 3711-2707	Rua Paulo Stahl, 65 - Várzea
40	Escola de Educação Infantil	Emei Sonho de Criança	(51) 3715-2263	Deputado Julio Oliveira Viana, 115 - Menino Deus
41	Escola de Educação Infantil	Escola Municipal de Educação Infantil Mundo Mágico	(51) 3719-1129	Rua Barreto, 145 - Jardim Esmeralda
42	Escola de Educação Infantil	Acalanto Escolinha de Educação Infantil	(51) 2109-6520	Rua Carlos Trein Filho, 1199 - Centro
43	Escola de Educação Infantil	Denilândia	(51) 3715-5070	Rua Thomaz Flores, 63 - Centro
44	Escola de Educação Infantil	Peppermuch	(51) 3711-3710	Rua Assis Brasil, 251 – Centro.
45	Escola de Educação Infantil	Escolinha Gente Inocente	(51) 3714-1809	Rua 28 de Setembro, 1006 – Centro.
46	Escola de Educação Infantil	Escolinha Arco-Íris	(51) 9776-2202	Rua Carlos Trein Filho, 627 – Centro.
47	Escola de Educação Infantil	EMEI - Paraiso Infantil	(51) 3711-9349	Rua Lisboa, 25 - Bom Jesus.
48	Escola de Educação Infantil	Escola Municipal de Educação Infantil Vovo Albino	(51) 3711-9084	Rua Professora Alice Simões Pires, 620 – Imigrante.
49	Escola de Educação Infantil	C.P. M da Escola Municipal Educação Infantil Margarida Aurora.	(51) 3711-6509	Rua Arlindo Kothe, 98 - A Grande.
50	Escola de Educação Infantil	EMEI Pingo de Gente	(51) 3717-1046	Rua Dr. Ortenberg, 336 - Vila Verena.
51	Escola de Educação Infantil	Associação Cantinho Feliz - Prefeito Orlando Oscar	(51) 3711-1046	Av. Prefeito Orlando Oscar Baumhardt, 3678 - Linha Santa Cruz.
52	Escola de Educação Infantil	Associação Cantinho Feliz - Marechal Floriano	(51) 2109-0357	Rua Marechal Floriano, 1492 – Centro.
53	Escola de Educação Infantil	CRESCER	(51)99595-5510	Rua Carlos Trein Filho, 523 – Centro.
54	Escola de Educação Infantil	EMEI - Vovo Arlindo	(51) 3711-9320	Rua Abrelino Pedroso, 351.
55	Escola de Educação Infantil	Escola Paraíso Infantil	(51) 3902-2785	Rua Fernando Abott, 1266 – Centro.
56	Escola de Educação Infantil	EMEI Municipal Bem-Me-Quer	(51) 3717-3063	Rua Professor Edgar Gewehr, 80 – Independência.
57	Escola de Educação Infantil	EMEI Pequenininos do Faxinal	(51) 3715-4440	Rua Candelaria, 440 - Faxinal Velho.
58	Escola de Educação Infantil	Escolinha Fada Madrinha	(51) 3715-6622	Rua Carlos Trein Filho, 504 – Centro.
59	Escola de Educação Infantil	Escolinha Turma do Pé Pequeno	(51) 3713-3607	Rua Dr. Alberto Wilke, 40 - Santo Inacio
60	Escola de Educação Infantil	EMEI VILA NOVA	(51) 3711-4538	Rua Helmuth Guilherme Jungblut, 108 - Vila Nova.
61	Escola de Educação Infantil	Escolinha Pequeno Artista	(51) 8421-9663	Rua Carlos Kern, 110 – Margarida.
62	Escola de Educação Infantil	Recanto do Brincar	(51) 3053-0332	Av. João Pessoa, 1595 – Centro.
63	Escola de Educação Infantil	Aquarela Escola Infantil	(51) 3121-0579	Rua Tenente-Coronel Brito, 1309 - Centro
64	Escola de Educação Infantil	Colégio Dom Alberto Infantil	(51)3121-2545	Rua Thomaz Flores, 360 – Centro.
65	Escola de Educação Infantil	Escolinha Sete Anões	(51) 3715-2792	Rua Senador Pinheiro Machado, 326 – Centro.
66	Escola de Educação Infantil	EMEI Gente Miúda	(51) 3711-7253	Rua Dona Miriam, 40 - Bom Fim.

É possível interromper o abastecimento de água nessas entidades, contudo, o intervalo de tempo deve ser curto, para que não haja riscos de contaminação. Em casos do agravamento da situação de emergência, deve-se entrar em contato com essas

instituições, alertando-as sobre o ocorrido e também comunicando o meio de obter acesso a algum tipo de fonte alternativa de abastecimento.

Caso não seja viável fornecer água a todos os consumidores prioritários de nível 2, deve-se alertá-los da mesma maneira, para que possam elaborar um planejamento diferenciado durante o período de crise, minimizando os transtornos aos envolvidos.

5.3.2 - Planos de Ação em Emergências

Os Planos de Ação em Emergências descrevem uma sequência lógica a ser seguida em casos de eventos extremos, organizando os responsáveis, as ações a serem tomadas, as alternativas para o abastecimento de água e as estratégias de comunicação à população consumidora.

Neles, serão contempladas situações que colocam o fornecimento de água em risco, podendo elas serem causadas por ações humanas, acidentes naturais ou por incidentes inesperados. No QUADRO 5.8, estão exemplificadas algumas das situações nas quais o Plano de Contingência poderia ser ativado:

QUADRO 5.8 – Exemplos de eventos extremos considerados no Plano de Contingência

ORIGEM	EVENTOS EXTREMOS
Causas naturais	<ul style="list-style-type: none"> - Alagamentos e Inundações; - Estiagens severas; - Ventos muito fortes; - Sismos; - Movimentação do solo.
Ações humanas	<ul style="list-style-type: none"> - Sabotagem; - Vandalismo; - Roubo; - Derramamento acidental de produtos químicos perigosos; - Acesso não-autorizado; - Contaminação com produtos químicos perigosos.
Incidentes inesperados	<ul style="list-style-type: none"> - Incêndio; - Ruptura no abastecimento de eletricidade; - Falhas em equipamentos mecânicos; - Contaminação de produtos químicos usados na ETA; - Rompimento de barragem, adutoras, unidades de tratamento; - Contaminação acidental no sistema de abastecimento de água (surto epidêmico, ligações cruzadas acidentais).

Esses eventos extremos podem implicar na contaminação do manancial, na interrupção generalizada ou parcial do abastecimento por tempo indeterminado, no fornecimento de água não potável e em outras situações de risco, trazendo diversas consequências ao sistema de abastecimento de água e à população atingida.

As soluções para as situações emergenciais serão elaboradas nos Planos de Ações, abrangendo apenas o objetivo principal do Plano de Segurança da Água, o qual consiste em garantir a distribuição de água potável de qualidade permanentemente. Sendo assim, outros fatores como solo, meio ambiente e segurança do trabalho, os quais também podem entrar em situação de risco durante as emergências, não serão abordados nos planos de ação.

5.3.3 - Revisão periódica e pós incidente

Tendo em vista a imprevisibilidade de um desastre, é vital manter o Plano de Contingência atualizado. Em casos da necessidade de aplicação, o plano será posto em prática e nesse momento, será possível visualizar sua eficácia e pontos a serem melhorados. Sendo assim, as medidas tomadas e seus resultados deverão ser registrados para que haja uma boa gestão da informação.

Após qualquer desastre ou emergência, uma investigação deve ser realizada, envolvendo todos os funcionários que agiram durante o funcionamento do Plano de Contingência. Essa investigação deve abordar alguns fatores como: a causa do evento; como ele foi identificado; as ações necessárias; quais foram os problemas de comunicação e como eles foram abordados; as consequências imediatas e de longo prazo do evento; e como o plano de ação funcionou perante a emergência. Essa investigação servirá de base para a revisão do Plano.

Caso nenhuma emergência ocorra, o Plano de Contingência deverá ser revisado juntamente com a revisão periódica do PSA.

A revisão deverá abranger vários pontos, dentre eles:

- Contatos de emergência da equipe e dos órgãos de resposta;
- Contatos internos da CORSAN e do Comitê de Emergência;
- Contatos dos consumidores prioritários;
- Logística da tomada de decisões;
- Disponibilidade das estruturas, pessoal e equipamento de emergência;
- Inclusão de fatores novos/não previstos no Plano;
- Estratégias de comunicação com os consumidores, modelos existentes e modelos criados no período.

5.3.4 - Sistema de gestão de respostas

Esse capítulo contém informações específicas de orientação e de suporte às ações a serem tomadas em cada evento excepcional considerado (cadeia de comando, operações, planejamento, logística e finanças). A seguir, serão apresentadas fichas de Planos de Ação, que foram criadas para orientar a companhia de abastecimento na ocorrência dos seguintes eventos:

- Ficha 1: Inundação das captações de água com dano a equipamentos e/ou estruturas;
- Ficha 2: Estiagem severa na região, com redução significativa da disponibilidade de água;
- Ficha 3: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações do 1º recalque;
- Ficha 4: Interrupção prolongada no funcionamento do 1º recalque por falhas eletromecânicas ou outros motivos;
- Ficha 5: Vazamentos de efluentes industriais/contaminação química acidental ou proposital no manancial;
- Ficha 6: Movimentação do solo, danificação de apoios de estruturas com arrebatamento de adução de água bruta;
- Ficha 7: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações da ETA;
- Ficha 8: Incêndio afetando o funcionamento da ETA.
- Ficha 9: Movimentação do solo, variação de pressão interna com arrebatamento de adução de água tratada;
- Ficha 10: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas estações de bombeamento de água tratada de grande porte;
- Ficha 11: Interrupção prolongada no funcionamento das estações de bombeamento de água tratada de maior porte por falhas eletromecânicas ou outros motivos;
- Ficha 12: Contaminação química proposital dos reservatórios/rede de distribuição.

Caso ocorra alguma emergência não contemplada nas fichas, é possível utilizá-las como guia ou exemplo de como agir nessa nova situação.

5.3.4.1 Ficha 1: Inundação das captações de água com dano a equipamentos e/ou estruturas

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Inundação das captações de água com dano a equipamentos e/ou estruturas	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Causas naturais / Rompimento de barragens à montante
Deteção: 1 - A deteção poderá ser realizada pelo operador da captação, através da percepção do aumento expressivo do nível de água, acima da cota de alarme das estruturas, constatando a origem, natureza e alcance do evento; 2 - Deve-se alertar preliminarmente os profissionais internos competentes envolvidos e responsáveis do setor.	
<p>Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades.</p> <p>Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, quando os níveis de água estão altos porém ainda não afetaram as estruturas e sabe-se que logo vão baixar, pois a precipitação na área de contribuição da bacia já parou. 1 - Continuar o monitoramento.</p> <p>Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, os níveis de água estão aumentando lentamente e ainda há previsão de chuva, contudo a probabilidade de influência no aumento do nível do rio é baixa. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê.</p> <p>Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários e muitas estruturas do sistema. Por exemplo, nível da água afetando estruturas e equipamentos elétricos, com previsão de elevada precipitação na região. 1 - Entrada em situação de emergência; 2 - Formação do Comitê de Emergência; 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.</p>	
<p>Comitê de Emergência: Diretor: A definir Coordenador da Gestão de informações: A definir Coordenador de Operação: A definir Coordenador de Comunicação: A definir Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.</p>	<p>Entidades externas: Forças Policiais locais, Guarda Municipal, Prefeitura, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e DRH/SEMA.</p>
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e o Diretor Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	
3 - Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;	
4 - Realizar manobras de rede;	
5 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo preferencialmente os consumidores prioritários.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Retirada da água do local de captação, através da drenagem ou outros procedimentos necessários;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
2 - Verificação dos equipamentos eletrônicos;	
3 - Substituição dos equipamentos, caso necessário;	
4 - Limpeza das estruturas atingidas;	
5 - Limpeza do sistema de gradeamento da captação.	
<p>Alerta e informes à população</p> <p>Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção na distribuição, explicar a razão e conscientizar as pessoas do município para racionalização de água (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc).</p> <p>Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal:</p> <p>Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos.</p> <p>Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada.</p> <p>Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; tempo de retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.2 Ficha 2: Estiagem severa na região, com redução significativa da disponibilidade de água

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Estiagem severa na região, com redução significativa da disponibilidade de água	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Causas naturais
Deteção: 1 – Os níveis de reservação do Lago Dourado estão próximos a 50% do volume de reservação; 2 – A região toda apresenta volume de precipitação menor que o esperado há pelo menos 06 meses; 3 – O fenômeno La Niña encontra-se em funcionamento (causa estiagem na região sul do Brasil); 4 – Não há previsão de chuva significativa para os próximos dois meses.	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Estiagem na região e reservatório em níveis críticos, contudo, com previsão de eventos de precipitação significativos em até duas semanas. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, não há previsão de precipitação por pelo menos um mês, contudo, o fenômeno La Niña não está ocorrendo naquele ano. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 – A população já deve ser alertada para que inicie racionamento e economia de água. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora. Por exemplo, todos os pontos do item ‘Deteção’ foram identificados e a cidade possui reserva de água para abastecimento para um período menor que um mês. 1 - Entrada em situação de emergência. 2 - Formação do Comitê de Emergência. 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de Informação: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Prefeitura, FEPAM, DRH/SEMA.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população sobre a possível falta de água, solicitando economia e racionamento (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	Coordenador de operação. Diretor e coordenador de informação acompanham e auxiliam no que for necessário.
3 - Promover o abastecimento de consumidores prioritários por meio de caminhões pipa, caso as intermitências estejam ocorrendo de forma frequente e por longos períodos de tempo.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 – Ativar captação alternativa (se houver alguma estruturada). Caso não haja, consultar mananciais e adutoras alternativas apresentadas no Capítulo 2.2.2.3, montando uma estrutura emergencial.	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
2 – Instalar tubulações e conjuntos motobomba necessários.	
3 – Alugar gerador para disponibilizar na captação emergencial;	
4 – Contratar segurança 24h para proteger as estruturas, o gerador e o combustível utilizado;	
5 – Verificar as exigências da licença ambiental e validade da outorga (que já devem ter sido encaminhadas anteriormente). Caso não tenham sido, buscar auxílio da Prefeitura Municipal para exigir agilidade dentro do órgão ambiental.	
<p>Alerta e informes à população</p> <p>Em caso de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá racionamento de água, explicar a razão e conscientizar as pessoas do município para também economizarem água (recomendar utilização apenas para atividades essenciais, evitando limpezas de calçadas, carros, varandas, etc).</p> <p>Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal:</p> <p>Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos.</p> <p>Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada.</p> <p>Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; tempo de retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.3 Ficha 3: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações do 1º recalque

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações do 1º recalque	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Incidentes inesperados
Detecção: 1 - Detecção será realizada pela equipe da CORSAN, a partir da pausa no funcionamento das bombas e deverá ser confirmada por tentativa de uso das lâmpadas; 2 - A Rio Grande Energia deverá ser contatada para verificação do prazo de retorno; 3 - Se a previsão for de demora, deve-se alertar preliminarmente os operadores da ETA Santa Cruz do Sul e responsáveis do setor.	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, uma interrupção curta, de no máximo 3 horas. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, a companhia de luz não sabe quando retornará a energia e os níveis dos reservatórios da cidade já encontram-se em níveis baixos. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 - Seria ideal já alertar a população para o racionamento. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários. Por exemplo, a companhia de luz continua sem previsão de retorno após 12 horas de intermitência e não há mais água nos reservatórios pulmões da cidade, com o abastecimento prejudicado para os consumidores prioritários. 1 - Entrada em situação de emergência. 2 - Formação do Comitê de Emergência. 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de Informação: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Rio Grande Energia S.A., Corpo de Bombeiros.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	Coordenador de operação. Diretor e coordenador de informação acompanham e auxiliam no que for necessário.
3 - Promover o racionamento da água nos reservatórios e realizar manobras para atender regiões afetadas, quando possível.	
4 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo preferencialmente os consumidores prioritários.	
5 – Mobilização e acionamento de gerador provisório;	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Interrupção no funcionamento da ETA;	Coordenador de operação.
2 - Verificação com a fornecedora de energia elétrica (RGE) da situação quanto a retomada do abastecimento de energia elétrica;	Diretor do comitê
3 - Após o retorno do fornecimento de energia elétrica, normalizar a situação de abastecimento de água à população, de forma gradativa.	
<p>Alerta e informes à população: Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção/diminuição na distribuição, explicar a razão e conscientizar para o racionamento (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via: - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; motivo da interrupção; tempo de duração da queda de energia elétrica e do retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.4 Ficha 4: Interrupção prolongada no funcionamento do 1º recalque por falhas eletromecânicas ou outros motivos

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Interrupção prolongada no funcionamento do 1º recalque por falhas eletromecânicas ou outros motivos	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Incidentes inesperados
Deteção: 1 - Deteção será realizada pela equipe da CORSAN, a partir da pausa no funcionamento das bombas e deverá ser confirmada <i>in loco</i> ; 2 - A equipe de manutenção deverá realizar o diagnóstico, trazendo uma previsão de conserto; 3 - Se a previsão for de demora, deve-se alertar preliminarmente os operadores da ETA Santa Cruz do Sul e responsáveis do setor.	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, uma falha eletromecânica acometendo pelo menos dois conjuntos motobomba, que possa ser corrigida em, no máximo, 3 horas. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda há um conjunto motobomba operando. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 - Seria ideal já alertar a população para o racionamento. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários. Por exemplo, houve uma falha que impeça o funcionamento de todos os conjuntos motobomba e de solução demorada, maior que 24 horas. 1 - Entrada em situação de emergência. 2 - Formação do Comitê de Emergência. 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de Informação: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Corpo de Bombeiros, Fornecedores de equipamentos
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	Coordenador de operação. Diretor e coordenador de informação acompanham e auxiliam no que for necessário.
3 - Promover o racionamento da água nos reservatórios e realizar manobras para atender regiões afetadas, quando possível.	
4 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo preferencialmente os consumidores prioritários.	
5 - Instalação provisória de conjunto motobomba auxiliar.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Interrupção no funcionamento da ETA;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação
2 – Providenciar a manutenção dos equipamentos danificados;	
3 – Providenciar a compra de materiais ou equipamentos necessários;	
<p>Alerta e informes à população: Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção/diminuição na distribuição, explicar a razão e conscientizar para o racionamento (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via: - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; motivo da interrupção; tempo de duração da queda de energia elétrica e do retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.5 Ficha 5: Vazamentos de efluentes industriais/contaminação química accidental ou proposital no manancial

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Vazamentos de efluentes industriais/ Contaminação química accidental ou proposital	
Implicação: Contaminação dos mananciais/Lago Dourado	Origem: Incidentes inesperados
Detecção: 1 - Detecção será realizada pelo operador da captação, ou da ETA, através da observação de aspectos físicos, resultados de análises de água do manancial ou ainda por meio de comunicação externa; 2 - Confirma-se a contaminação a partir da realização de amostras emergenciais; 3 - Deve-se alertar preliminarmente os profissionais internos competentes envolvidos e responsáveis do setor (operadores e diretores da ETA).	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. No caso de acidente com contaminante, pode-se considerar quantidade despejada, tipo de contaminante, dinâmica do rio, etc. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, pouca quantidade de contaminante, podendo ser corrigido ao longo do tratamento na ETA sem oferecer riscos à saúde humana. 1 - Manter o monitoramento da qualidade da água, enquanto as concentrações do contaminante não forem baixas e monitorar a qualidade da água tratada. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, uma grande quantidade de produto químico foi despejada no rio e será necessário interromper a captação (pois a concentração do contaminante se tornou tóxica e não há como retirá-la ao longo do tratamento), contudo, não se sabe de onde ela vem, se continua sendo despejada, se vai permanecer na água por muito tempo, etc. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 - Seria ideal já alertar os consumidores prioritários sobre a possível falta de água e realizar algumas ações de mitigação para economia de água. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários e muitas estruturas do sistema. Por exemplo, vazamento industrial de grandes proporções que continua despejando material tóxico de forma clandestina por tempo indeterminado. 1 - Entrada em situação de emergência; 2 - Formação do Comitê de Emergência; 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de informações: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Forças Policiais locais, FEPAM, Defesa Civil, Prefeitura e Corpo de Bombeiros.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Interrupção na captação a partir da detecção da chegada do contaminante.	Operador da ETA
2 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
3 - Implementar rodízio de abastecimento e manobras de rede, de forma a distribuir água entre os setores e direcioná-la aos consumidores prioritários.	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
4 - Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;	
5 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo primeiramente os consumidores prioritários.	
6 - Após conhecimento do tipo de contaminante, procurar por alternativas de correção da qualidade da água durante o tratamento na ETA, para que a água seja captada mesmo com certo nível de contaminação;	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Descobrir qual o tipo de contaminante, consequências para a qualidade da água e saúde humana e formas de neutralizá-lo ou de reduzir seu efeito.	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
2 - Acionar a FEPAM para procurar a origem do despejo e agir na sua interrupção, além de penalizar o responsável;	
3 - Acionar a Polícia Local para verificar a possibilidade de ação de sabotagem/terrorismo;	
4 - Procurar por alguma forma de impedir que o contaminante continue afetando a captação, com barreiras físicas ou químicas;	
5 - Realizar limpeza das estruturas afetadas, se necessário, com produto adaptado para o contaminante (para o caso de ele ter sido detectado apenas após chegada na ETA).	
<p>Alerta e informes à população: Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que houve interrupção na distribuição, explicar a razão e conscientizar para o racionamento (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Alertar também em caso de o contaminante ter sido detectado na água tratada e se houver risco à saúde dos consumidores, para que interrompam imediatamente a utilização da água. Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADROS 2.9 e 2.10) pelo Coordenador da comunicação e devem ser informados sobre a disponibilidade de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; fonte de contaminação do manancial; detalhamento da limpeza das estruturas, caso tenha ocorrido; tempo para correção da qualidade da água, e para retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.6 Ficha 6: Movimentação do solo, danificação de apoios de estruturas com arrebetamento de adução de água bruta

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Movimentação do solo, danificação de apoios de estruturas com arrebetamento de adução de água bruta	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Causas naturais
Deteção: 1 - Deteção poderá ser realizada pela equipe da CORSAN através da percepção da movimentação do solo e confirmação com a análise das estruturas e das pressões e vazões monitoradas pelo CCO; 2 - Deve-se alertar preliminarmente os profissionais internos competentes envolvidos e responsáveis do setor.	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, alguma danificação na estrutura ou no solo que possa ser consertado sem paralisação prolongada da adutora (adutoras ainda não rompidas). 1 - Realizar o conserto e continuar monitorando posteriormente. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, as três adutoras entre a EBAB e a ETA estão rompidas, porém considera-se o reparo bem encaminhado. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários e muitas estruturas do sistema. Por exemplo, as 03 adutoras entre a EBAB e a ETA estão rompidas (ou a adutora entre o Lago Dourado e a EBAB) e o reparo será complexo ou o local é de difícil acesso, com previsão de duração de conserto maior que um dia. 1 - Entrada em situação de emergência; 2 - Formação do Comitê de Emergência; 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir Coordenador da Gestão de informações: A definir Coordenador de Operação: A definir Coordenador de Comunicação: A definir Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Forças Policiais locais, Guarda Municipal, Prefeitura, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
3 - Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;	
4 - Realizar manobras de rede;	
5 - Utilizar adutoras alternativas com vazão máxima (em caso de uma dentre as 03 não ter rompido);	
6 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo primeiramente os consumidores prioritários.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Paralisação da adutora;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
2 - Verificação do grau de danificação da estrutura/adutora;	
3 - Reparo da adutora/estruturas;	
4 - Retomar o sistema de distribuição de água a seu funcionamento padrão, de forma gradativa.	
<p>Alerta e informes à população:</p> <p>Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção/diminuição na distribuição, explicar a razão e conscientizar as pessoas do município para racionalização de água (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc).</p> <p>Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal:</p> <p>Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos.</p> <p>Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada.</p> <p>Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; tempo de reparo da adutora e do retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.7 Ficha 7: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações da ETA

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações da Estação de Tratamento de Água	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Incidentes inesperados
Detecção: 1 - Detecção será realizada pela equipe da CORSAN, a partir da pausa no funcionamento dos equipamentos que utilizam energia elétrica, e deverá ser confirmada por tentativa de uso das lâmpadas; 2 - A RGE deverá ser contatada para verificação da previsão de retorno; 3 - Se a previsão for de demora, deve-se alertar preliminarmente os operadores da ETA e responsáveis do setor.	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado rapidamente, por exemplo, interrupção curta no fornecimento de energia elétrica que não esgote o volume de reserva da cidade. 1 - Verificar se consumidores prioritários serão prejudicados. Se sim, tomar providências. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, mas não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, a companhia de energia elétrica não sabe quando a energia retornará e os níveis dos reservatórios da cidade estão baixos. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 - Alertar a população da possibilidade de falta de água. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de retorno à normalidade, afetando muitos consumidores prioritários e muitas estruturas do sistema de abastecimento. Por exemplo, a companhia de energia elétrica continua sem previsão de retorno e o nível dos reservatórios mais importantes está crítico, com o abastecimento prejudicado para os consumidores prioritários. 1 - Entrada em situação de emergência; 2 - Acionamento do Comitê de Emergência; 3 - Realização das ações de correção e de mitigação, focando, sobretudo, a garantia de fornecimento de água aos consumidores prioritários.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de informações: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colaboradores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Rio Grande Energia S.A e o Corpo de Bombeiros.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	
3 - Manobras na rede de abastecimento para atender regiões afetadas, quando possível.	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
4 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo primeiramente os consumidores prioritários.	
5 - Acionamento do gerador instalado na ETA.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Verificação com a fornecedora de energia elétrica (RGE) da situação quanto a retomada do abastecimento de energia elétrica;	Diretor do comitê
2 - Após o retorno do fornecimento de energia elétrica, normalizar a situação de abastecimento de água à população, de forma gradativa.	
<p>Alerta e informes à população: Em casos de previsão de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se informar que haverá interrupção na distribuição, explicar a razão e conscientizá-la sobre medidas de racionamento (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. Os demais consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada os avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; duração da interrupção de energia elétrica e do retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.8 Ficha 8: Incêndio afetando o funcionamento da ETA

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Incêndio afetando o funcionamento da ETA	
Implicação: Interrupção do abastecimento	Origem: Incidentes inesperados
Deteção: 1 - Deteção realizada através de alarmes de incêndio, explosões, deteção de fumaça, ou incêndio percebido pelos operadores da ETA; 2 – Ao ser identificado o princípio de incêndio, o operador deverá buscar o extintor apropriado mais próximo e tentar combater o fogo; 3 – Caso o fogo não for rapidamente extinto ou em caso de impossibilidade de extinção, o corpo de bombeiros deverá ser imediatamente acionado , e a equipe operacional da ETA deverá ser avisada; NOTA: Em caso de incêndio em instalações elétricas, essas devem ser desenergizadas antes do combate do incêndio. Nesses casos, deverão ser utilizados extintores que não conduzam corrente elétrica (extintores de CO ₂ e PQS). Água só deve ser utilizada como recurso adicional para conter o fogo quando for confirmada a ausência de tensão nos equipamentos em chamas 4 - Alertar preliminarmente outros setores pertinentes do sistema de abastecimento; 5 – Em caso de incêndio de origem externa, o corpo de bombeiros deve ser prontamente acionado e o responsável pela ETA deverá ser informado sobre a ocorrência.	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser prontamente controlado, como é o caso de quando os próprios operadores combatem o incêndio, apenas estruturas/equipamentos não essenciais ao tratamento foram ligeiramente afetadas, e não há riscos de agravamento da situação. 1 – A distribuição de água não é prejudicada e pode ser mantida; 2 - Realizam-se os reparos necessários. Nível 2 (situação de alerta): Quando o combate do incêndio não é imediato e há riscos de danos em estruturas/equipamentos importantes. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre o possível agravamento da situação. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de retorno à normalidade, afetando muitas estruturas e equipamentos do sistema de tratamento. 1 - Entrada em situação de emergência; 2 - Formação do Comitê de Emergência; 3 - Realização das ações de correção e de mitigação;	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de informações: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colaboradores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Corpo de Bombeiros, Guarda Municipal, Prefeitura, Defesa Civil.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Interromper o abastecimento.	Comitê de Emergência
2 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
3 - Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios, até que a situação se regularize;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
4 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo primeiramente os consumidores prioritários.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Proceder com ações previstas para a contenção de incêndios de forma a minimizar os riscos de explosões, de queda de estruturas e riscos em relação à segurança dos colaboradores.	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
2 - Após controle e interrupção do incêndio, identificar a causa do mesmo com o auxílio dos bombeiros;	
3 - Executar reparos em equipamentos e estruturas prioritárias para reestabelecer o funcionamento da ETA;	
4 - Melhorar estruturas ou processos que possam ter contribuído para a causa do incêndio.	
<p>Alerta e informes à população: Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não estará mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção na distribuição, explicar a razão e conscientizar para o racionamento (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Finalização da negociação com caminhões pipa, balanço financeiro, equipamentos e materiais utilizados, revisão do plano de contingência. Elaboração de relatório contendo informações sobre a causa e alcance do incêndio; tempo para contenção do mesmo, para conserto das estruturas/equipamentos danificados e para retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.9 Ficha 9: Movimentação do solo, variação de pressão interna com arrebitamento de adução de água tratada

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Movimentação do solo, variação de pressão interna com arrebitamento de adução de água tratada	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Causas naturais/Incidentes inesperados
Deteção: 1 - Deteção poderá ser realizada pela equipe da CORSAN através da percepção da movimentação do solo e confirmação com a análise das estruturas e das pressões e vazões monitoradas pelo CCO; 2 - Deve-se alertar preliminarmente os profissionais internos competentes envolvidos e responsáveis do setor.	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, alguma danificação na estrutura ou no solo que possa ser consertado sem paralisação prolongada de adutoras principais. 1 - Realizar o conserto e continuar monitorando posteriormente. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, as principais adutoras de água tratada do município estão rompidas, porém considera-se o reparo bem encaminhado. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários e muitas estruturas do sistema. Por exemplo, as principais adutoras de água tratada estão rompidas (ou alguma que afete grande parte da cidade) e o reparo será complexo ou o local é de difícil acesso, com previsão de duração de conserto maior que um dia. 1 - Entrada em situação de emergência; 2 - Formação do Comitê de Emergência; 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir Coordenador da Gestão de informações: A definir Coordenador de Operação: A definir Coordenador de Comunicação: A definir Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Forças Policiais locais, Guarda Municipal, Prefeitura, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
3 - Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;	
4 - Realizar manobras de rede;	
5 - Utilizar adutoras alternativas com vazão máxima;	
6 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo primeiramente os consumidores prioritários.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Paralisação da adutora;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação.
2 - Verificação do grau de danificação da estrutura/adutora;	
3 - Reparo da adutora/estruturas;	
4 - Retomar o sistema de distribuição de água a seu funcionamento padrão, de forma gradativa.	
<p>Alerta e informes à população: Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção/diminuição na distribuição, explicar a razão e conscientizar as pessoas do município para racionalização de água (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; tempo de reparo da adutora e do retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.10 Ficha 10: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas estações de bombeamento de água tratada de grande porte

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações das EBATs de grande porte	
Implicação: Falta de água generalizada	Origem: Incidentes inesperados
Deteção: 1 - Deteção será realizada pela equipe da CORSAN, a partir da pausa no funcionamento das bombas e deverá ser confirmada por tentativa de uso das lâmpadas; 2 - A Rio Grande Energia deverá ser contatada para verificação do prazo de retorno;	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, uma interrupção curta, de no máximo 3 horas. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, a companhia de luz não sabe quando retornará a energia e os níveis dos reservatórios alimentados pelas EBATs já encontram-se em níveis baixos. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 - Seria ideal já alertar a população para o racionamento. Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários. Por exemplo, a companhia de luz continua sem previsão de retorno após 12 horas de intermitência e não há mais água nos reservatórios pulmões da cidade, com o abastecimento prejudicado para os consumidores prioritários. 1 - Entrada em situação de emergência. 2 - Formação do Comitê de Emergência. 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de Informação: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Rio Grande Energia S.A., Corpo de Bombeiros.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	Coordenador de operação. Diretor e coordenador de informação acompanham e auxiliam no que for necessário.
3 - Promover o racionamento da água nos reservatórios e realizar manobras para atender regiões afetadas, quando possível.	
4 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo preferencialmente os consumidores prioritários.	
5 - Mobilização e acionamento de gerador provisório;	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Interrupção no funcionamento da ETA ou redução da vazão de tratamento;	Coordenador de operação.
2 - Verificação com a fornecedora de energia elétrica (RGE) da situação quanto a retomada do abastecimento de energia elétrica;	Diretor do comitê
3 - Após o retorno do fornecimento de energia elétrica, normalizar a situação de abastecimento de água à população, de forma gradativa.	
<p>Alerta e informes à população: Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção/diminuição na distribuição, explicar a razão e conscientizar para o racionamento (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. <p>Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; motivo da interrupção; tempo de duração da queda de energia elétrica e do retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.11 Ficha 11: Interrupção prolongada no funcionamento das estações de bombeamento de água tratada de maior porte por falhas eletromecânicas ou outros motivos

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
<p>Evento: Interrupção prolongada no funcionamento das EBATs de grande porte por falhas eletromecânicas ou outros motivos</p>	
<p>Implicação: Falta de água generalizada</p>	<p>Origem: Incidentes inesperados</p>
<p>Deteção: 1 - Deteção será realizada pela equipe da CORSAN, a partir da pausa no funcionamento das bombas e deverá ser confirmada <i>in loco</i>; 2 – A equipe de manutenção deverá realizar o diagnóstico, trazendo uma previsão de conserto;</p>	
<p>Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades.</p> <p>Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, uma falha eletromecânica acometendo todos os conjuntos motobomba de uma EBAT de grande porte, que possa ser corrigida em, no máximo, 3 horas.</p> <p>Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 - Seria ideal já alertar a população para o racionamento.</p> <p>Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários. Por exemplo, houve uma falha que impeça o funcionamento de todos os conjuntos motobomba e de solução demorada, maior que 24 horas. 1 - Entrada em situação de emergência. 2 - Formação do Comitê de Emergência. 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.</p>	
<p>Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de Informação: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.</p>	<p>Entidades externas: Corpo de Bombeiros, Fornecedores de equipamentos</p>
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor
2 - Implementar rodízio de abastecimento para dividir a água reservada entre os setores e priorizar estabelecimentos prioritários;	Coordenador de operação. Diretor e coordenador de informação acompanham e auxiliam no que for necessário.
3 - Promover o racionamento da água nos reservatórios e realizar manobras para atender regiões afetadas, quando possível.	
4 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa, atendendo preferencialmente os consumidores prioritários.	
5 - Instalação provisória de conjunto motobomba auxiliar.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Interrupção no funcionamento da ETA ou redução na vazão de tratamento;	Coordenador de operação. O Diretor e o Coordenador de informação irão acompanhar e auxiliar nas demandas da situação
2 – Providenciar a manutenção dos equipamentos danificados;	
3 – Providenciar a compra de materiais ou equipamentos necessários;	
<p>Alerta e informes à população: Ao sinal de desabastecimento, alertar os bombeiros de que a reserva de incêndio não está mais assegurada. Para a população, deve-se difundir que haverá interrupção/diminuição na distribuição, explicar a razão e conscientizar para o racionamento (recomendar utilização de água apenas para atividades essenciais, evitando limpezas, regas, etc). Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADRO 5.6 e QUADRO 5.7) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via: - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência com informações básicas sobre o ocorrido que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais. Realizar a retirada dos avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; motivo da interrupção; tempo de duração da queda de energia elétrica e do retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.3.4.12 Ficha 12: Contaminação química proposital de reservatórios/rede de distribuição

PLANO DE AÇÃO EM EMERGÊNCIAS	
Evento: Contaminação química proposital dos Reservatórios/Rede de Distribuição	
Implicação: Falta de água parcial	Origem: Ações humanas (sabotagem/terrorismo)
Detecção: 1 - Detecção poderá ser realizada pelos operadores do sistema de distribuição do município, através da percepção de odores/cores diferenciados ou poderá ser realizada pelos próprios consumidores ao perceberem diferenças na água; 2 - Confirma-se a contaminação a partir da realização de análises emergenciais. 3 - Deve-se alertar preliminarmente os profissionais internos competentes envolvidos e responsáveis do setor (diretor do CCO e operadores).	
Análise da gravidade: Deve-se determinar se a ocorrência se enquadra ou não como uma situação de emergência. As classificações abaixo servem apenas como guia para enquadramento da situação, porém a decisão de decretar emergência deve ser avaliada em cada caso, levando em conta suas particularidades. Deve-se levar em consideração na análise o tipo de contaminante, concentração, alcance na rede, entre outros. Nível 1 (situação sensível): Um incidente que possa ser controlado com o tempo, por exemplo, contaminação de uma pequena parte da rede, em concentrações baixas. 1 - Manter a distribuição de água (em caso de poluição menos significativa), eventualmente com tratamento de água adaptado. 2 - Procurar local de inserção do contaminante, promover as limpezas necessárias e impedir que ocorra novamente. 3 - Alertar consumidores prioritários de nível 1 que tiverem sido afetados, se houver. Nível 2 (situação de alerta): Quando há risco de demora na solução do evento, contudo ainda não se tem certeza de seu agravamento. Por exemplo, quando há grande quantidade de contaminante na rede e ainda não se tem certeza sobre seu alcance, mas sabe-se que já afeta bastantes consumidores. 1 - O diretor do Comitê de Emergência deve ser acionado para acompanhar o andamento da situação; 2 - Os outros membros do Comitê devem ser avisados sobre seu possível agravamento e acionamento do Comitê. 3 - Verificar se a concentração do contaminante oferece risco à saúde humana, se sim, interromper a distribuição e alertar os consumidores (ver ações de mitigação). Nível 3 (situação de crise): Situação agravada sem previsão de melhora, afetando muitos consumidores prioritários e muitas estruturas do sistema. Por exemplo, inserção de contaminantes em grande concentração em mais de um ponto da rede, em locais distantes, afetando grande parte da rede. 1 - Entrada em situação de emergência. 2 - Formação do Comitê de Emergência. 3 - Realização das ações de correção e de mitigação.	
Comitê de Emergência: Diretor: A definir; Coordenador da Gestão de informações: A definir; Coordenador de Operação: A definir; Coordenador de Comunicação: A definir; Mais colabores da CORSAN poderão participar nas equipes dos coordenadores do comitê, se houver necessidade/demanda.	Entidades externas: Forças Policiais locais, Guarda Municipal, Defesa Civil, Prefeitura e Corpo de Bombeiros.
Ações de mitigação	
Ações	Responsáveis
1 - Alertar os consumidores prioritários, assim como o restante da população (vide Alerta e informes à população);	Coordenador de comunicação, de informação e Diretor Coordenador de operação. Diretor e coordenador de informação acompanham e auxiliam no que for necessário.
2 - Isolar a parte da rede que não estiver contaminada, se possível, para que o abastecimento nessa região continue normalmente ou para que as estruturas não sejam contaminadas;	
3 - Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;	
4 - Promover o abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa atendendo preferencialmente os consumidores prioritários.	

Ações de correção	
Ações	Responsáveis
1 - Fechamento de válvulas para evitar que a contaminação atinja outros locais da rede;	Coordenador de operação. Diretor e coordenador de informação acompanham e auxiliam no que for necessário.
2 - Descobrir qual o tipo de contaminante, consequências para a qualidade da água e saúde humana e formas de neutralizá-lo ou de reduzir seu efeito;	
3 - Acionar a Polícia Local para verificar a possibilidade de ação de sabotagem/terrorismo;	
4 - Descobrir a origem da contaminação e inserir dispositivos para impedir que ela possa ocorrer novamente.	
5 - Realizar descarga e limpeza das estruturas afetadas com produto adaptado para o contaminante.	
<p>Alerta e informes à população: ATENÇÃO: é importante avaliar muito bem a situação ocorrida antes de alertar a população sobre a má qualidade da água, pois difundir duas mensagens, em um curto período de tempo, uma declarando que a água não pode ser consumida e a outra avisando que a água possui novamente potabilidade, pode trazer desconfiança e dúvidas à população quanto ao sistema de abastecimento do município. Quando a situação for realmente de crise e quando se sabe que água contaminada foi distribuída, deve-se informar à população para que não utilize a água nem para fins alimentares, nem domésticos, até nova ordem. Além disso, informar que o abastecimento foi interrompido e só retornará após limpeza das estruturas (recomendar racionamento). Alertar os bombeiros quanto ao desabastecimento do município. Os consumidores prioritários devem ser alertados individualmente (consultar QUADROS 2.9 e 2.10) e informados sobre a disponibilização de caminhões pipa, se for o caso. O restante dos consumidores afetados devem ser alertados via: - Informativos em pontos estratégicos (prefeitura, comércios, hospitais, farmácias); - Automóvel com auto falante; - Rádios, companhias de televisão, jornais locais e regionais, site e redes sociais; - Distribuição de folhetos. Após esse primeiro aviso emergencial, pode-se lançar novos avisos mais detalhados, explicando as causas e consequências, duração provável até resolução da situação, data prevista da próxima informação, etc.</p>	
<p>Retorno à situação normal: Aviso à população: deverá ser gerado um relatório de ocorrência que será disponibilizado em pontos estratégicos, no site da CORSAN, nas redes sociais e mídias locais, informando que a rede foi limpa e passando instruções para a limpeza das redes internas (deixar a água correndo em todas as torneiras por x minutos). Realizar a retirada dos avisos antigos. Aviso aos bombeiros de que a situação está normalizada. Elaboração de relatório contendo informações sobre as áreas afetadas; fonte de contaminação; tipo de contaminante; detalhamento da limpeza das estruturas; tempo de limpeza das redes e de retorno à situação normal; efetividade das ações de mitigação e correção; balanço financeiro; equipamentos, materiais e RH utilizados; sugestões de melhorias para revisão do Plano de Ação.</p>	

5.4 - Programas de suporte

Os programas de suporte são atividades organizacionais que devem ser implementadas para servir como suporte à garantia da segurança da água. Essas atividades não afetam diretamente a qualidade da água, mas tem como função garantir que possíveis fontes de contaminação, provenientes do ambiente operacional, dos equipamentos utilizados e das próprias pessoas, sendo elas operadores ou visitantes, não afetem o desempenho adequado do sistema de abastecimento.

5.4.1 - Treinamento

Além dos treinamentos previstos como essenciais para a implantação e operação do Plano de Segurança da Água, sugere-se a realização de outros treinamentos, a fim de capacitar a equipe técnica da CORSAN para itens que não estão diretamente associados a um evento de risco significativo, porém que podem afetar o bom funcionamento do sistema como um todo. São sugeridos os seguintes treinamentos:

- Higiene e saneamento;
- Segurança e saúde no trabalho;
- Operação de equipamentos não críticos;
- Análises físico-químicas e bacteriológicas;
- Limpeza dos reservatórios;
- Entre outros.

5.4.2 - Manutenção Preventiva dos Equipamentos não críticos

Sugere-se a elaboração de procedimentos para a manutenção preventiva dos equipamentos não críticos no âmbito da segurança da água, porém que são importantes em outros aspectos operacionais. Tais equipamentos poderão se tornar equipamentos críticos em uma futura revisão do PSA e o prévio registro das manutenções realizadas será um elemento importante, neste caso.

5.4.3 - Registros de atendimento de solicitações de clientes

Sugere-se a elaboração de procedimento de registro e tratamento de dados de reclamações de clientes provenientes de call-centers, site ou redes sociais. Essa informação poderá ser uma importante ferramenta para a revisão posterior do Plano de Segurança. Atualmente, o site da CORSAN apresenta um canal de atendimento ao cliente, o qual pode ser utilizado para conhecer o grau de satisfação do cliente. Com o auxílio de uma boa gestão de dados e repasse dos comentários para os operadores e gestores do sistema, pode-se aproveitar a opinião dos consumidores para promover melhorias e identificar riscos não detectados previamente.

5.5 - Validação e verificação periódica da eficácia do PSA

Outro procedimento que deverá ser realizado periodicamente é a validação e verificação da eficácia do PSA, pois isso servirá como embasamento para seu processo de revisão. Por essa razão, os procedimentos de verificação e validação deverão ser realizados antecedendo a revisão periódica do PSA no período aproximado de um mês. Ao cumprir os procedimentos de validação e verificação, a equipe do PSA poderá avaliar se o plano

funciona de forma eficaz, se seus objetivos estão sendo atendidos e se os parâmetros de qualidade de água satisfazem as metas definidas. Sendo assim, esses processos guiarão a tomada de decisões e mudanças de estratégias.

A validação e verificação do PSA deverá ser realizada por meio de uma auditoria. As auditorias são instrumentos vitais para assegurar a execução adequada de um PSA. Elas deverão ser realizadas por auditores internos, membros da CORSAN, com conhecimento e atribuições relacionadas aos procedimentos analisados. Através das vistorias realizadas pelas auditorias, pode-se verificar a eficiência dos serviços operacionais e instrução dos colaboradores para operação dos equipamentos utilizados nas tarefas diárias.

Os auditores deverão observar pontos em que há necessidade de melhorias, que tipos de recursos ainda são necessários para implementar as melhorias, qual a eficácia das melhorias propostas pelo plano e avaliar a qualidade e contundência dos documentos gerados. O auditor deverá possuir conhecimento sobre o sistema de abastecimento de água do município, os parâmetros de monitoramento estabelecidos, os procedimentos propostos, a atribuição de responsabilidades, os documentos necessários e as ações previstas para situações excepcionais.

A auditoria consistirá em duas etapas, sendo elas a verificação e a validação do PSA.

A etapa de verificação consiste em averiguar o cumprimento das tarefas, de acordo com os prazos e documentos estabelecidos. A verificação das atividades envolvidas no PSA será realizada a partir de uma listagem dos procedimentos necessários para aplicação do plano. Será observada a forma como as atividades estão sendo realizadas, analisando se as mesmas atendem o proposto e se os prazos estão sendo cumpridos conforme estabelecido previamente.

Nessa etapa, deverá ser verificado se os responsáveis pelas tarefas delegadas estão cumprindo-as, atendendo aos prazos estipulados. Esta verificação fornecerá dados sobre o cumprimento das tarefas, conforme proposto pelo plano.

A etapa de verificação deve ser realizada por um membro da CORSAN, que possua conhecimento dos procedimentos realizados no PSA, mas que não seja da própria equipe do Plano. Isso é essencial para fiscalizar o que está sendo efetivamente realizado e verificar se a equipe designada está cumprindo com suas responsabilidades.

Enquanto isso, a validação se relaciona com a qualidade dos documentos gerados e das atividades propostas, certificando-se de que o PSA atua para cumprir seus propósitos de garantia de segurança da água e de resiliência no sistema de abastecimento diante da ocorrência de eventualidades. A validação também avalia o grau de satisfação dos consumidores.

A validação poderá ser realizada por membros internos à equipe do PSA, juntamente com colaboradores externos, se houver necessidade. Essa equipe irá avaliar a qualidade com que estão sendo realizados os procedimentos exigidos, portanto é necessário que um membro interno, que conheça bem a estrutura e os procedimentos de implementação do PSA, acompanhe esse processo. Além disso, a validação engloba a qualidade com que estão sendo realizados processos externos ao PSA, porém relacionados ao mesmo, como por exemplo, a coleta de amostras. Nesse caso, um colaborador externo à equipe,

responsável pela qualidade das análises laboratoriais, poderia auxiliar no processo de validação.

Em caso dos resultados obtidos não serem condizentes com o previsto, os procedimentos e ações propostos inicialmente deverão ser revistos, através do relatório anual e da revisão do PSA.

5.6 - Relatórios Periódicos

A análise dos dados registrados ao longo dos procedimentos de gestão de rotina e excepcionais possui extrema importância para o Plano de Segurança da Água. É através dessa análise que se torna possível verificar, por exemplo, se os parâmetros monitorados em cada ponto crítico tem atendido aos limites da norma de qualidade da água ou se algum problema tem sido recorrente em determinada etapa do sistema de abastecimento.

A documentação dessas análises é uma ferramenta importante na gestão, pois permite que os resultados críticos sejam informados aos operadores envolvidos com os procedimentos analisados, além de fornecer informação compilada aos gestores responsáveis pelas tomadas de decisão. Dessa forma, os seguintes relatórios deverão ser elaborados periodicamente:

- Relatório mensal: objetiva acompanhar e monitorar os parâmetros de qualidade analisados, além da gestão dos produtos químicos e da aplicação das ações corretivas.
- Relatório semestral: objetiva analisar outros procedimentos que não ocorrem de forma tão frequente, como a manutenção preventiva de equipamentos, limpeza dos reservatórios, execução das medidas de controle e aplicação de treinamentos para a equipe.
- Relatório anual: tem como função avaliar de forma geral a implantação e o funcionamento do PSA.

Os protocolos de comunicação (capítulo 6.8) serão um guia para a gestão da informação gerada no PSA, explicando de que forma ela deve ser divulgada, quando e para quem. Não será efetiva a elaboração dos relatórios acima descritos se seus resultados não forem entregues a pessoas que possam tomar decisões e realizar as mudanças sugeridas.

A seguir, serão apresentados os conteúdos detalhados de cada relatório.

5.6.1 - Relatório mensal

O relatório mensal possui como intuito observar possíveis variações ocorridas a curto prazo no sistema que possam indicar algum problema mais significativo. A análise destas variações deve ser feita através dos seguintes tópicos:

- Compilação de resultados dos parâmetros monitorados;
- Análise das extrapolações de limites críticos e operacionais e ações corretivas adotadas;
- Gestão dos produtos químicos;

5.6.2 - Relatório semestral

O relatório semestral tem como objetivo avaliar procedimentos menos frequentes, além de fazer uma análise geral dos relatórios gerados mensalmente ao longo do semestre. Este documento deverá abordar os seguintes itens:

- Análise crítica dos relatórios mensais;
- Análise da manutenção preventiva dos equipamentos críticos;
- Acompanhamento da execução de medidas de controle;
- Treinamentos realizados para as equipes da CORSAN;

5.6.3 - Relatório anual

O relatório anual faz uma análise global dos relatórios mensais e semestrais e, principalmente, avalia o desempenho do Plano de Segurança das Águas implementado.

Este relatório deverá abordar os seguintes itens:

- Avaliação da limpeza dos reservatórios;
- Resumo dos resultados disponibilizados nos relatórios mensais e semestrais, de forma mais geral, apontando melhorias obtidas nos parâmetros de monitoramento, nos procedimentos de gestão de rotina e excepcionais, na aplicação de medidas de controle e em outros tópicos abordados;
- Observar as dificuldades encontradas, como por exemplo: no monitoramento de parâmetros, no registro dos dados, na análise dos dados, no recebimento de recursos financeiros para implementação das medidas e procedimentos, na necessidade de mais colaboradores para suprir a demanda de serviço, entre outros;
- Revisão da matriz de risco, avaliando se os riscos considerados “altos” obtiveram redução, se os riscos mais graves foram, de fato, contemplados na matriz de risco, se surgiram novos perigos/eventos perigosos, e se houve alterações de parâmetros monitorados e ações corretivas realizadas ao longo do ano;
- Verificação da necessidade de alterar os responsáveis por cada etapa do plano ou delegar à pessoas diferentes. Avaliar se os colaboradores estão capacitados para executarem as tarefas designadas e se existe a necessidade de modificar o plano de treinamentos;
- Verificação dos prazos de entrega dos relatórios, avaliar se condizem com a realidade e se os documentos estão sendo feitos conforme o estipulado;

- Indicação de mudanças no sistema de abastecimento, se houver;
- Levantamento de novas medidas de controle e ações corretivas adequadas para o próximo ano, com planejamento de sua execução.

5.7 - Revisão do PSA

5.7.1 - Revisão periódica

A revisão periódica do PSA deverá ocorrer juntamente com as revisões do Plano de Saneamento Básico do município e será embasada nas informações coletadas no Relatório Anual e nos processos de Validação e Verificação, pois esses documentos já conterão uma série de informações e análises sobre dificuldades na execução do Plano e sugestões de melhorias para o mesmo.

Além disso, a revisão deve constar as principais alterações do sistema de abastecimento de água ocorridas no último período, a atualização das informações referentes às análises realizadas no sistema, os resultados obtidos com os monitoramentos e as medidas de controle implantadas. As principais mudanças esperadas são as seguintes:

- Identificação de novos perigos e eventos perigosos, propondo novas medidas de controle a serem aplicadas;
- Atualização das características dos mananciais e da bacia hidrográfica, caso necessário;
- Atualização da demanda do município, ou outros fatores que possam ter sido alterados desde a última revisão do PSA;
- Atualização das ações corretivas, conforme dificuldades encontradas e análises das situações reais de extrapolação dos limites operacionais e críticos;
- Atualização dos riscos detectados e realização de novos procedimentos de monitoramento e gestão, caso necessário;
- Atualização das informações referentes aos membros do PSA e dados relevantes da equipe, como os nomes, contatos e cargos;
- Atualização dos treinamentos necessários, conforme a demanda das atividades;
- Atualização dos procedimentos de Validação e Verificação do PSA, de acordo com as melhorias observadas e atividades analisadas.

Durante as reuniões de revisão periódica do PSA, deve-se ter acesso aos documentos dos Relatórios Anuais, Semestrais e Mensais realizados nesse período. A listagem realizada pela etapa de Verificação do PSA deve estar presente durante as reuniões para fornecer os pontos mais críticos em relação aos prazos de entrega e documentos gerados. Enquanto isso, a conclusão obtida na etapa de Validação do PSA deve conter os procedimentos propostos e ações realizadas com baixa eficácia.

5.7.2 - Revisão após um incidente

O Plano de Segurança das Águas deverá ser revisado após a identificação de um incidente que impacte o sistema de abastecimento de água, tornando o Plano obsoleto ou deficiente.

Revisões deverão ser feitas também todas as vezes em que houver mudanças no sistema de abastecimento, como por exemplo, na ocasião de implantação de uma nova unidade importante ao sistema (nova Estação de Tratamento de Água; novo manancial de captação, etc). Estruturas de reservação, adução e distribuição de água, por possuírem impactos menos significativos e mais localizados no sistema, não requerem atualização imediata do Plano, sendo adicionados ao mesmo durante sua revisão periódica.

A implantação de uma medida de controle que impacte significativamente o sistema, como a ampliação da ETA ou alteração no processo de tratamento, também deverá motivar revisões no PSA.

Além disso, a ocorrência de uma situação excepcional ou emergencial que não estava prevista no Plano ou que, teve consequências de maior magnitude do que o previsto, demandam de uma revisão imediata do mesmo, para que novas ações corretivas, ou planos de ação em emergência, sejam incluídos. Nesse caso, a revisão do Plano só ocorrerá de maneira imediata se o incidente tiver efeito de grande magnitude e impacto significativo. Caso contrário, a inclusão ou alteração deste item poderá ser feita durante sua revisão periódica.

Nos casos citados acima, o PSA deverá ser revisado para garantia de que a situação não volte a ocorrer. Sendo assim, os riscos identificados, os procedimentos de monitoramento, os treinamentos e outros pontos identificados como origens do incidente ocorrido, deverão ser revisados para que as mudanças necessárias sejam aplicadas.

Os tópicos que devem ser abordados durante a revisão após um incidente são os seguintes:

- Análise da origem do incidente, verificando se este incidente já havia sido caracterizado como um risco durante a realização do PSA;
- Avaliação dos modos de detecção do incidente;
- Avaliação das Medidas de Controle necessárias, verificando se estas haviam sido aplicadas anteriormente e das ações corretivas necessárias;
- Verificação da eficácia dos meios de comunicação propostos, avaliando se houveram problemas e quais foram;
- Análise das consequências do incidente em questão, verificando se foram imediatas ou à longo prazo;
- Avaliação dos canais de melhorias dos riscos classificados e dos procedimentos de monitoramento e gestão;
- Análise das decisões tomadas perante a situação.

O processo de revisão após um incidente deverá ser realizado por meio de reuniões extraordinárias, com prazo de no máximo um mês após o ocorrido. Nesta reunião, deverão estar presentes a equipe do PSA e os responsáveis pela área de ocorrência do incidente.

As revisões, tanto a periódica como a pós incidente/ pós modificações no sistema de abastecimento, deverão ser realizadas no próprio documento, criando novas versões dele assim que o procedimento for finalizado. Dessa forma, deve-se revisar o documento inteiro, atualizando todos os dados possíveis e impedindo que esse processo resulte em uma mistura de informações desatualizadas com informações recém inseridas.

5.8 - Protocolos de comunicação

A comunicação das atividades relacionadas ao Plano de Segurança das Águas do município de Santa Cruz do Sul se dividirá em comunicação interna, através do repasse de informações pelos responsáveis do Sistema e do PSA para as diretorias da CORSAN e demais colaboradores e em comunicação externa, que envolverá autoridades, órgãos públicos e consumidores.

A comunicação interna ocorrerá de maneira periódica, através dos relatórios mensais, semestrais e anuais, dos relatórios de auditoria, da revisão do PSA e, de maneira pontual, em casos emergenciais.

A comunicação interna através dos relatórios será essencial para que seus resultados sejam incorporados na gestão e operação do sistema de abastecimento. Ademais, a partir da consolidação de um sistema de comunicação, os colaboradores terão conhecimento das decisões tomadas e seus motivos, e todos terão acesso à informação, o que permitirá uma visão mais ampla das consequências positivas e negativas decorrentes das atividades realizadas em seu trabalho.

Além disso, com a disponibilização de dados e análises realizadas com seriedade, a diretoria da Companhia pode tomar decisões mais assertivas, além de disponibilizar recursos financeiros para as mudanças necessárias.

Já a comunicação externa com órgãos públicos, como o Corpo de Bombeiros, forças policiais, órgãos ambientais, entre outros, ocorrerá de maneira pontual e direta, via contato telefônico, na ocorrência de situações emergenciais.

A comunicação com a população ocorrerá em situações emergenciais através de rádios, TVs e jornais e em situações normais, através do site da CORSAN para divulgação anual do informativo resumido sobre as melhorias e resultados do PSA no último período.

No QUADRO 5.9 são apresentados os protocolos de comunicação referentes ao PSA de Santa Cruz do Sul, com os itens a serem informados, sua periodicidade, o responsável pelo repasse e a forma de disponibilização da informação.

QUADRO 5.9 – Protocolos de Comunicação do PSA de Santa Cruz do Sul

ITEM	PERIODICIDADE	CONTEÚDO	RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO	PÚBLICO ALVO	MODO DE DIVULGAÇÃO
Relatório Mensal	Mensalmente	Compilação dos resultados dos parâmetros monitorados; análise das extrapolações de limites críticos e operacionais, ações corretivas adotadas; e gestão dos produtos químicos.	Responsável pela gestão de relatórios do PSA	Diretoria	Publicação dos Relatórios periódicos
				Funcionários CORSAN Santa Cruz do Sul	
Relatório Semestral	Semestralmente	Análise crítica dos relatórios mensais; da manutenção preventiva dos equipamentos críticos; da limpeza dos reservatórios; o acompanhamento da execução de medidas de controle e dos treinamentos realizados para as equipes da CORSAN.	Responsável pela gestão de relatórios do PSA	Diretoria	Publicação dos Relatórios periódicos
				Funcionários CORSAN Santa Cruz do Sul	
Relatório Anual	Anualmente	Resumo dos resultados provindos dos relatórios mensais e semestrais; dificuldades encontradas na gestão de rotina; revisão da matriz de risco e outros pontos; verificação da capacitação e adequação dos colaboradores.	Responsável pela gestão de relatórios do PSA	Diretoria	Publicação dos Relatórios periódicos
		Resultados resumidos		Funcionários CORSAN Santa Cruz do Sul	
Plano de Contingência	Durante a ocorrência da emergência	Alerta e informes sobre a situação ocorrida e orientações sobre medidas a serem tomadas (acionamento).	Coordenador de comunicação do Plano de Contingência	Consumidores Prioritários, Corpo de Bombeiros	Contato telefônico
		A depender do evento em questão	Diretor do Plano de Contingência	População	Mídias, redes sociais e panfletos
	Após a conclusão dos procedimentos de contingência	Resultado dos procedimentos	Coordenador da Gestão da Informação do Plano de Contingência	Diretoria	Relatório
		Retorno à normalidade	Coordenador de comunicação do Plano de Contingência	Consumidores Prioritários, Corpo de Bombeiros	Contato telefônico
				População	Mídias, redes sociais e panfletos
Auditoria de Validação e Verificação	Juntamente com o PMSB	Relatório de Auditoria	Equipes de auditoria	Diretoria CORSAN e Diretoria PSA	Relatório
Revisão do PSA	Juntamente com o PMSB	Revisão do PSA	Coordenador do PSA	Diretoria e Funcionários CORSAN Santa Cruz do Sul	PSA Revisado

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modo mais efetivo para garantir consistentemente a segurança do abastecimento de água potável é através de uma concepção da gestão de riscos, que englobe todos as etapas do sistema, da captação ao consumidor final. Tal abordagem é definida através dos Planos de Segurança da Água. O presente Plano de Segurança da Água, realizado para o município de Santa Cruz do Sul, além da gestão de riscos, aborda também a gestão de todas as medidas e sugestões propostas através da classificação dos riscos realizada no Capítulo 3.

Inicialmente, realizou-se o diagnóstico do sistema de abastecimento de água do município, com descrição das bacias hidrográficas relacionadas ao manancial, pontos de captação, adutoras de água bruta, Estação de Tratamento de Água, reservatórios, estações de bombeamento e redes de distribuição do município.

A partir das informações coletadas, definiu-se os perigos e classificou-se os riscos, tornando mais clara a visualização dos pontos críticos prioritários ao longo do sistema. Foram classificados como altos, os riscos de escassez de água e contaminação da água em função da proliferação de algas no Lago Dourado.

Os perigos identificados na ETA, por sua vez, referem-se principalmente à etapa de filtração e incluem: operação dos filtros com taxas de filtração elevadas devido à falta de controle das vazões afluentes aos blocos hidráulicos e à inoperância do Filtro 8 (a qual já foi resolvida desde a visita técnica); filtros com meios filtrantes com características diferentes, prejudicando o funcionamento adequado com taxa declinante variável; limitações na lavagem por não haver reservatório exclusivo de água para a lavagem, condicionando as lavagens aos períodos de menor demanda na rede de abastecimento; redução na duração das carreiras de filtração dos blocos 1, 2 e 3, devido a problemas de sobrecarga desses módulos hidráulicos e em períodos em que ocorrem florações de algas e cianobactérias.

Quanto à rede de distribuição e reservatórios, não foram apontados pontos críticos, em função de as ocorrências de coliformes totais na rede serem baixas e de o cloro residual livre estar em quase 100% do tempo dentro dos padrões.

Como soluções aos perigos levantados, foram propostas Medidas de Controle e Procedimentos de Monitoramento através de parâmetros considerados estratégicos.

Dentre as Medidas de Controle sugeridas, estão primeiramente aquelas relacionadas à garantia da disponibilidade de água no manancial: Implantação de Programas de redução de perdas de água na rede de distribuição; Programa de Proteção do Manancial, com ações de fiscalização nas APPs; e realização de estudos técnicos e projetos para a utilização de novos mananciais de abastecimento de forma emergencial ou definitiva.

Na ETA, sugere-se o entendimento da divisão de vazão entre os blocos hidráulicos, já que isso tem impactos diretos na operação adequada de cada um deles; diagnóstico aprofundado dos filtros, com verificação das características de espessura e granulometria dos meios filtrantes e respectivas adequações, se necessárias; diagnóstico hidráulico do sistema de lavagem dos filtros e otimização dos parâmetros de lavagem (tempo de

lavagem, velocidade ascensional, etc.); estabelecimento de POP específico para operação dos filtros; reforma do Filtro 8 (já realizada); adequações do filtro 5 (meio filtrante); análise da viabilidade de instalação de reservatório exclusivo de água para lavagem; e avaliação da necessidade de implantação de novos filtros.

Os parâmetros de monitoramento definidos como estratégicos para a minimização dos riscos identificados são: Nível de reservação e densidade de cianobactérias no Lago Dourado e Turbidez da água filtrada (em cada filtro) na ETA.

Através da definição de limites críticos e operacionais para cada parâmetro, elaborou-se Ações Corretivas para os casos em que esses limites são extrapolados. As Ações Corretivas também auxiliam na garantia da segurança da água distribuída, atuando como mais uma barreira para impedir a passagem dos perigos identificados.

Para auxiliar na gestão das medidas propostas, foi elaborado, por fim, o Plano de Gestão, que contém métodos para o registro, acompanhamento e análise dos Parâmetros Monitorados, das Ações Corretivas e das Medidas de Controle implantadas. Sua função principal, é garantir que o Plano de Segurança da Água seja incorporado pela equipe designada no município de Santa Cruz do Sul, de forma a promover melhorias constantes ao sistema de abastecimento.

Além disso, o Plano de Gestão apresenta um Plano de Contingência para o município, com o objetivo de responder a falhas no sistema, ou a eventos imprevistos, que possam causar grandes impactos na qualidade e/ou na quantidade da água fornecida. Dessa forma, o Plano de Contingência também faz parte da gestão de riscos do PSA, prevendo ações e iniciativas a serem realizadas na ocorrência de perigos de proporções muito maiores, porém com baixa probabilidade de ocorrência.

É importante que a Companhia de Abastecimento compreenda que o Plano de Segurança da Água não possuirá qualquer impacto se for considerado um documento pronto e finalizado. Suas diretrizes e recomendações precisam sair do papel e serem aplicadas na rotina dos colaboradores, os quais devem estar permanentemente atentos às condições do sistema, agindo de forma eficaz e rápida quando for necessário, prevendo situações de risco e garantindo mais segurança à água distribuída para a população. O PSA deve ser entendido como um processo, que necessita de revisões e aprimoramentos contínuos, para que se torne cada vez mais aplicável à realidade de Santa Cruz do Sul e promova as melhorias necessárias, de acordo com as prioridades definidas.

No município de Santa Cruz do Sul, a CORSAN já possui o projeto de uma nova ETA licitada, além de já possuir uma nova adutora de água bruta em construção e um reservatório de 2.000 m³ sendo colocado em operação. Tais medidas irão contribuir na redução dos riscos apontados, aumentando a segurança da água fornecida no município, sendo que o restante das medidas serão avaliadas e implantadas pela CORSAN, a curto, médio e longo prazo.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12216: Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, p. 8. 1992.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11176: Sulfato de alumínio para aplicação em saneamento básico – Especificação técnica, amostragem e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, p. 19. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. Atlas Esgoto. 2013. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 02.out.2020.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Disponível em: <https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000-3000.pdf>. Acessado em: jan.2021.

AMIRTHARAJH, A. Tecnologias para tratamento de águas de abastecimento – The mechanisms of coagulation. 1989.

APHA. Standard Methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environmental Federation, 22nd ed. Washington. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Monografia de Agrotóxicos. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/monografia-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 16 out. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html>. Acessado em: out. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução 357, 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. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acessado em: out. 2020.

BRASIL. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Secretaria de Vigilância em Saúde - Ministério da Saúde. Plano de Segurança de Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde. Brasília: MS, 2012.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Análise de Clorofila a como Ferramenta no Monitoramento da qualidade das Águas. Cadernos da Gestão do Conhecimento. São Paulo, 2014. 83p. Acesso em: fev. 2021.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Norma técnica: Determinação de Clorofila a e Feofitina a: método espectrofotométrico. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/L5306.pdf>>. Acessado em: jan. 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 357, de 18 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 e efluentes e dá outras providências. Brasília, DF.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Carta Geológica do Brasil. Disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/>>. Acesso em: out. 2020.

CONSELHO DE RECURSOS HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO SUL (Estado). Resolução nº 121, de 12 de dezembro de 2012. Aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas.

CORSAN. Companhia Riograndense de Saneamento. Relatório de Limpeza e Condições dos reservatórios de Santa Cruz do Sul. Rio Grande do Sul: 2018.

DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 3ª ed. São Carlos: Editora LDiBe, 2017.

DI BERNARDO, L, DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. Tratabilidade de Água e dos Resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água. São Carlos: Editora LDiBe, 2011, p.454.

ECOPLAN ENGENHARIA LTDA. Secretaria do Meio Ambiente – Departamento de Recursos Hídricos (DRH). Consolidação do Conhecimento sobre os Recursos Hídricos da Bacia do Rio Pardo e Elaboração do Programa de Ações da Sub-Bacia do Rio Pardinho.

ENGEBIO ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Rio Grande do Sul: 2014. Rio Grande do Sul: 2005.

ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. Secretaria do Meio Ambiente – Departamento de Recursos Hídricos (DRH). Planejamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí. Rio Grande do Sul: 2015.

FRANCO, R. M. B., Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. Revista Panam Infectol, 2007; 9(1): 36-43. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/ciencias/03protozoarios_veiculacao_hidrica.pdf>. Acesso em: fev. de 2021.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER - RS (Rio Grande do Sul). Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Biblioteca Digital. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp>. Acesso em: dez. 2020.

GIGLIO, G. L. Avaliação de Diversos Métodos de Detecção de Cistos de Giardia spp. E Oocistos de Cryptosporidium parvum Presentes no Resíduo Gerado Após o Tratamento

de Água de Abastecimento com Turbidez Elevada. Tese: Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos / Universidade de São Paulo (EESC/USP). São Carlos – SP. 252 p. 2015.

HESPANHOL, I. Os planos de segurança da água e um novo paradigma para normalização. Boletim das Águas, 2017. Disponível em: <<http://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/artigos-cientificos/2017/04-os-planos-de-seguranca-da-agua-e-um-novo-paradigma-para-normalizacao.pdf>>. Acesso em out. 2020.

HYDROBRASIL. Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto do município de Santa Cruz do Sul. Rio Grande do Sul: 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santacruzdosul/panorama>>. Acessado em: set. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual Técnico de Uso da Terra. 3^a. ed. Rio de Janeiro: 2013.

INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL – ISAM. Institucional. Disponível em: <<https://www.ucs.br/site/isam/>>. Acessado em: set. 2020.

LECHEVALLIER, M.W., AU, K. K. Water treatment and pathogen control: process efficiency in achieving safe drinking water. 136 p. World Health Organization. 2004.

LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO DO CENTRO DE ECOLOGIA (Porto Alegre). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Dados Espaciais. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/dados-espaciais>>. Acesso em: out. 2020.

MARTINS, A. F. S. Implementação e validação de métodos analíticos. Dissertação (mestrado): Controle de Qualidade e Ambiente. Universidade de Coimbra, Portugal. 2016, p. 104. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/31697/1/DM_Andreia%20Martins.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

NEW ZEALAND – MINISTRY OF HEALTH. New Zealand Drinking-water Safety Plan Framework. Disponível em: <<https://www.health.govt.nz/publication/new-zealand-drinking-water-safety-plan-framework>>. Acesso em out. 2020.

OLIVEIRA, D. C. Aplicação da análise de perigos e pontos críticos de controle no tratamento de água para consumo humano. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Viçosa, MG, 2010. 114p.

PARANÁ. Agência da Defesa Agropecuária do Paraná. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Pesquisa Agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/pagina-387.html#>>. Acesso em: nov. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria N^o 10, de 16 de agosto de 1999. “Define teores de concentração do íon fluoreto nas águas para consumo humano

fornecidas por Sistemas Públicos de Abastecimento”. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/sms/usu_doc/portaria_10_99.pdf>. Acesso em: out. 2020.

SISTEMA DE OUTORGA DE ÁGUA DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). SIOUT RS. Disponível em: <<http://www.siout.rs.gov.br/#/>>. Acesso em: out. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Ministério das Cidades (Org.). SNIS - Série Histórica. 2018. Disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: set. 2020

SOUZA FILHO, A. G. Caracterização e clarificação por sedimentação da água de lavagem de filtros rápidos de estação de tratamento de água que utiliza cloreto férrico como coagulante primário. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2008. p. 245.

STE. STE SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. Plano de Bacia do Rio Taquari-Antas. Rio Grande do Sul: 2012.

SYNDICAT EAUX DE LA FAYE. Normes de l'eau applicables aux eaux destinées à la consommation humaine. Disponível em: <http://siaep.faye.free.fr/qualite_de_leau/normes_de_leau/normes_de_leau.html>. Acessado em: dez. 2021.

UNISC. Universidade de Santa Cruz do Sul. Etapa Final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Cruz do Sul – RS. Rio Grande do Sul: Novembro de 2018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Cryptosporidium: drinking water health advisory. Washington, DC: USEPA, Office of Ground Water and Drinking Water. 2001. p. 31.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Filter backwash recycling rule. Technical guidance manual. Washington, DC: USEPA, Office of Ground Water and Drinking Water. 2002. p. 166.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Guidance manual for compliance with the interim enhanced surface water treatment rule: turbidity provisions. Washington, DC: USEPA, Office of Ground Water and Drinking Water. 1999. p. 216.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Source water monitoring guidance manual for public water systems for the final long term 2 enhanced surface water treatment rule. Washington, DC: USEPA, Office of Ground Water and Drinking Water. 2006. p. 151.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. Geneva, 2009.