



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOINHAS E AFLUENTES CATARINENSES DO RIO NEGRO

RELATÓRIO SÍNTESE

JULHO 2023



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

FICHA TÉCNICA

GOVERNADOR DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Jorginho dos Santos Mello

SECRETÁRIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DA ECONOMIA VERDE (SEMAE)

Sheila Maria Martins Orben Meirelles

SECRETÁRIA ADJUNTA DA SEMAE

Leticia Maduell de Mattos

GERENTE DE SANEAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Vinicius Tavares Constante

GERENTE DE OUTORGA E CONTROLE DE RECURSOS HÍDRICOS

Gisele de Souza Mori

EQUIPE TÉCNICA

Bruno Henrique Beilfuss

César Rodolfo Seibt

Tiago Zanatta

BOLSISTAS

Camila Marcon de Carvalho Leite

Gerly Mattos Sánchez

Gustavo Antonio Piazza

Rúbia Girardi

Simone Stadnick

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (FAPESC)

Fábio Wagner Pinto – Presidente

Claudio Henkel Matos – Gestor do Projeto

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO CONTESTADO – FUNC

Luciano Bendlin – Presidente e Reitor

Solange Sprandel da Silva – Vice-Reitora

Jairo Marchesan – Coordenador Geral do Projeto

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO – FUNC

André Leão – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Eduardo Lando Bernardo – Engenheiro Sanitarista e Ambiental – Geoprocessamento

Liege Fernanda Koston Wosiacki – Engenheira Ambiental – Hidrologia

Murilo Anzanello Nichele – Biólogo – Processos Participativos

Rafael Leão – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Sérgio Luiz Cardoso – Geólogo – Hidrogeologia

Vilmar Comassetto – Engenheiro Agrônomo – Agronomia

Vinicius Ternero Raggianti – Engenheiro Sanitarista e Ambiental – Saneamento

BOLSISTA – Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (DTI)

Alessandra Kieling – Engenheira Agrônoma

Láís Bruna Verona – Engenheira Sanitarista e Ambiental

DIRETORIA DO COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA

HIDROGRÁFICA DO RIO CANOINHAS E AFLUENTES CATARINENSES DO RIO NEGRO

Francine da Silva Rauen – Presidente

Donato João Noernberg – Vice-Presidente

Eloah Talisse Kresko – Secretária Executiva

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA

HIROGRÁFICA DO RIO CANOINHAS E AFLUENTES CATARINENSES DO RIO NEGRO (GAP)

Órgãos da Administração Estadual e Federal

Vinicius Tavares Constante (SEMAE)

César Rodolfo Seibt (SEMAE)

Usuários de Água

Mônica Andrea Mendes (SINPESC) – Coordenadora

Jamile Iara Sekula (Cia. Canoinhas)

José Roberto de Souza (Milli S.A.)

Rafaela Agrela dos Reis (ACR)

População da Bacia

Jeferson Endler de Sousa (CREA)

Eloah Talisse Kresko (Prefeitura Municipal Rio Negrinho)

Rubens Mulhlbauer (Prefeitura Municipal Rio Negrinho)

Elisângela de Lima (Prefeitura Municipal Mafra)

Diagramação: Fabiano Panisson

Impressão: Gráfica Khroma

Foto capa: Serro Azul Rio Negrinho -

3ªCia/2ºBPMA/CPMA Polícia

Militar Ambiental de Canoinhas

ISBN: 978-65-5493-004-8



9 786554 930048

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	04
1 INTRODUÇÃO	07
2 MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	10
3 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA	16
4 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS	25
5 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	34
6 PLANO DE AÇÕES	40
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50



APRESENTAÇÃO



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Temos o prazer de apresentar à sociedade catarinense o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro (PRH-CARN). Este relatório abrange informações cruciais sobre as bacias hidrográficas, com ênfase na disponibilidade e demanda de água, bem como no planejamento para o seu uso sustentável nos próximos 15 anos. A elaboração dos estudos foi realizada pela Universidade do Contestado (UnC), em um processo participativo supervisionado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE), com o acompanhamento e a aprovação do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro.

A região do Planalto Norte Catarinense tem experimentado uma forte expansão de atividades econômicas que demandam água. Nesse contexto, o objetivo do Plano de Recursos Hídricos é direcionar o desenvolvimento de acordo com as necessidades de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos. Assim, o Plano desempenha um papel fundamental como instrumento de gestão, identificando ações, programas, projetos, obras e investimentos prioritários, com a participação ativa do poder público, da sociedade civil e dos usuários.

Por fim, a construção colaborativa do Plano resultou em um pacto que articula e possibilita o planejamento das ações do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro, dos usuários de água da bacia e dos poderes públicos municipais, estaduais e federal, visando a uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos.

Sheila Maria Martins Orben Meirelles

Secretária de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE)

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc) tem por missão promover o ecossistema catarinense de Ciência, Tecnologia e Inovação através do fomento e da integração de seus agentes, promovendo assim avanço de todas as áreas do conhecimento, equilíbrio regional, desenvolvimento econômico sustentável e melhoria da qualidade de vida dos catarinenses.

Neste contexto temos investimentos em pesquisas voltadas para a preservação dos recursos hídricos em Santa Catarina. Nosso esforço resultou em seis editais de chamadas públicas entre os anos de 2019 e 2022, promovendo bolsas e projetos de pesquisa com investimento de aproximadamente R\$14 milhões.

Entre os programas apoiados pela Fapesc está o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e dos Afluentes Catarinenses do Rio Negro, liderado pelo professor Jairo Marchesan e realizado pela equipe da Universidade do Contestado (UNC). Este será, com certeza, uma excelente fonte de informações para o balizamento de ações futuras.

Ciência, tecnologia e inovação são aliadas fundamentais para a preservação dos nossos recursos hídricos. A parceria entre o Governo do Estado e as instituições de ensino propiciam um caminho seguro para a compreensão e preservação do nosso Estado.

Boa leitura!

Fábio Wagner Pinto

Presidente FAPESC



**Comitê de Gerenciamento
da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas
e Afluentes Catarinenses do Rio Negro**

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Negro (Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro), criado através do decreto n.º 828/03 em 26 de setembro de 2003, no ano em que completa vinte anos de existência, apresenta à sociedade do Planalto Norte Catarinense o seu plano de gerenciamento de recursos hídricos, um marco muito importante nesta trajetória.

Originalmente tinha a responsabilidade de gerir a bacia do Rio Canoinhas, que compreendia os municípios de Monte Castelo, onde está a sua nascente, além dos municípios de Papanduva, Major Vieira, Três Barras e Canoinhas onde encontra-se a sua foz. A partir de 2016, através de um grande movimento regional, ampliou a sua área de abrangência, passando a integrar também as bacias dos afluentes catarinenses do Rio Negro, estendendo a sua área de atuação também para os municípios de Mafra, Itaiópolis, Rio Negrinho, Campo Alegre e São Bento Sul. Essa abrangência se oficializou por meio do Decreto Estadual n.º 667 de 17 de junho de 2020. Atualmente compreende uma área de 5.922 km², onde reside uma população de aproximadamente 281.556 pessoas, denotando assim a importância que possui no contexto do desenvolvimento sustentável dessa grande região do estado catarinense

Foram muitos anos de anseio e espera pela sua concretização, mais alguns anos para a efetiva elaboração, com alguns percalços pelo caminho, que levaram inclusive à sua interrupção temporária, mas com a retomada da elaboração do plano ao longo dos últimos dezoito meses, desencadeou-se um intenso e árduo trabalho por parte da equipe técnica responsável, membros do comitê e demais integrantes da sociedade regional que participaram ativamente das discussões e alinhamentos nas oficinas realizadas em vários municípios de abrangência do comitê.

Destaca-se a importância da elaboração deste plano para a gestão dos recursos hídricos da região, uma vez que ele estabelece diretrizes e metas para a proteção, conservação e uso sustentável dos recursos hídricos da bacia hidrográfica

do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro. O plano define estratégias para o gerenciamento dos recursos hídricos, incluindo ações para controle da poluição, preservação dos ecossistemas aquáticos, uso racional da água e enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas. Com a implementação do plano, espera-se que haja uma melhoria significativa na qualidade de vida da população local e na conservação do meio ambiente.

Em nome de todos que se beneficiarão do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro, expressamos nosso sincero agradecimento ao Grupo de Acompanhamento (GAP). Reconhecemos e valorizamos o trabalho dedicado e incansável realizado por vocês para que esse plano se tornasse uma realidade para todos nós. Muito obrigado pelo comprometimento e pela contribuição essencial para a preservação e gestão dos recursos hídricos da nossa região.

Assim como se almejou tanto pela sua elaboração, agora se espera que a implementação do Plano possa trazer os benefícios tão desejados para a região, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e próspero para todos. O Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro tem o compromisso de acompanhar e monitorar a execução das ações previstas no Plano, bem como de promover a participação ativa da sociedade na gestão dos recursos hídricos da região. Através dessa iniciativa, o Comitê reafirma o seu papel como protagonista na construção de uma gestão participativa e integrada dos recursos hídricos, buscando sempre a conservação e o uso sustentável desses recursos, em benefício da população e do meio ambiente.

Francine da Silva – Presidente

Donato João Noernberg – Vice-presidente

Eloah Kresko – Secretária-executiva

INTRODUÇÃO



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão das águas previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (Lei Federal nº 9.433/1997). Trata-se de um documento técnico que possibilita orientar a boa gestão das águas, além de apresentar as diretrizes para a implementação dos demais instrumentos da PNRH.

A elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro (PRH-CARN), é uma demanda do Comitê de Bacia Hidrográfica sob a responsabilidade do órgão gestor, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Economia Verde (SEMAE) de Santa Catarina a fim de atender as exigências da Política Nacional de Recursos Hídricos. A proposta foi lançada por meio do Edital de Chamamento Público nº003/2021 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (FAPESC), e firmado o Termo de Outorga (FAPESC/2021001182) de execução com a Fundação Universidade do Contestado (FUNC).

Um dos objetivos do Plano é avaliar as demandas, disponibilidades e tendências hídricas a curto, médio e longo prazos, bem como, apresentar informações sobre a oferta e disponibilidade de água em quantidade e qualidade, além de subsidiar o Estado e a população da bacia hidrográfica na tomada de decisões em relação aos usos múltiplos da água.

O Plano de Recursos Hídricos tem, dentre outros objetivos, estabelecer as diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na

bacia hidrográfica: o Enquadramento dos cursos de água em classe de uso preponderantes, definição dos critérios de Outorga dos direitos de uso da água e análise de possibilidades para implantação de mecanismos e valores de Cobrança pelo uso da água.

O planejamento, a gestão e o uso racional das águas, poderão contribuir para obtenção dos melhores resultados econômicos, sociais e ambientais no território da bacia hidrográfica. No decorrer da execução do Plano e da formulação das análises e proposições dos cenários e horizontes temporais, fora consensuado e pactuado com agentes estratégicos dos diferentes segmentos de atuação e usuários das águas da referida bacia hidrográfica às diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

As pesquisas para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos foram monitoradas e validadas pelo Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP), formado por equipe multidisciplinar de profissionais que compõem o Comitê da Bacia Hidrográfica e o Órgão Gestor Estadual. Após, foram validadas em Assembleias pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro.

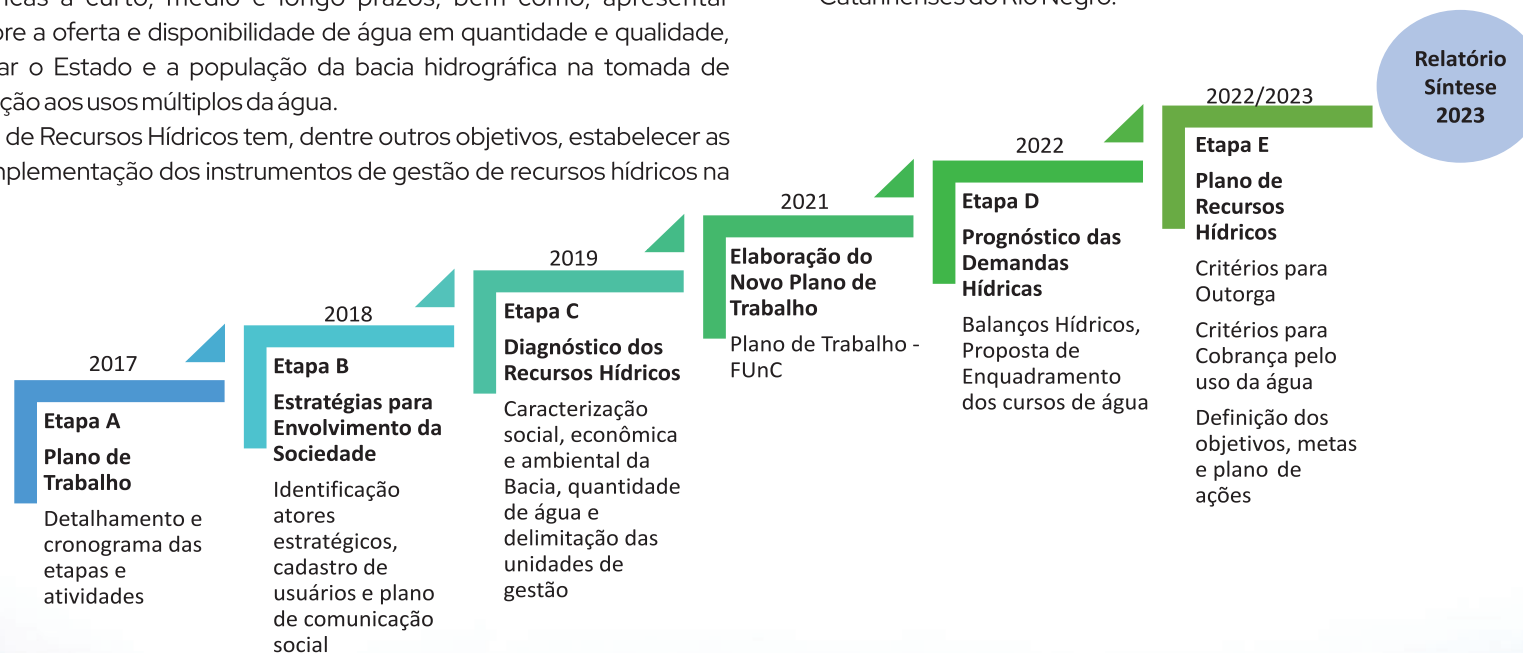


Figura 01 – Etapas do PRH

A gestão adequada e sustentável das águas em uma bacia hidrográfica é desafio coletivo. Ou seja, responsabilidade do Estado, do Comitê de Bacia Hidrográfica, dos Poderes Públicos, da iniciativa privada e também deve contar com a cooperação e efetiva participação de toda população da Bacia Hidrográfica.

As etapas A: Plano de Trabalho; B: Estratégias para o Envolvimento da Sociedade na Elaboração do Plano e C: Diagnóstico dos Recursos Hídricos foram elaboradas pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) entre os anos de 2017 a 2018 por meio do Termo de Referência 2017TR1777 publicado no Diário Oficial do Estado de Santa Catarina – DOE/SC, vinculado à Chamada Pública nº 99/2017, firmado entre a Universidade e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

Por iniciativa do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro e do Governo do Estado, houve novo processo licitatório e lançado o Edital de Chamamento Público nº003/2021 pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) para a execução das etapas A: Plano de Trabalho, D: Prognóstico das Demandas Hídricas e E: Proposta do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro, sendo desenvolvidas pela Fundação Universidade do Contestado (FUNC) de novembro de 2021 a julho de 2023 por meio do Termo de Referência 2021TRO01182.

A etapa D do Plano de Recursos Hídricos apresenta o prognóstico do uso dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses, por meio da análise de diferentes cenários tendenciais e horizontes temporais, os quais, nortearam os balanços entre a disponibilidade e a demanda hídrica da referida bacia hidrográfica.

Fator de fundamental importância para esta etapa da pesquisa foi a realização das oficinas participativas, as quais reuniram os diferentes setores usuários de água com o objetivo de analisar as propostas e definir o enquadramento dos corpos de água, visando a oferta de água em qualidade compatibilizada com a demanda.

Na etapa E por meio de oficinas participativas foram definidas, priorizadas e detalhadas as metas, as linhas estratégicas e ações necessárias para o alcance do cenário desejado. As ações de curto prazo foram detalhadas e orçadas. Por fim, o Plano de Recursos Hídricos apresenta as recomendações e os critérios a serem adotados na implementação da Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e

da Cobrança pelo Uso da Água, de acordo com as discussões técnicas proferidas pelas oficinas, as quais, contemplaram a participação massiva de atores e agentes estratégicos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro.

Este Relatório Síntese apresenta os resultados obtidos ao longo das etapas de estudo: B – Estratégia para o Envolvimento da Sociedade na Elaboração do Plano; C – Diagnóstico dos Recursos Hídricos; D – Prognóstico das Demandas Hídricas; e E – Proposta do Plano de Recursos Hídricos.



Cachoeira Bela Vista do Sul, Matão/SC Fonte: 3ª Cia/2ª BPMA/CPMA Polícia Militar Ambiental de Canoinhas

2. MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



Comitê de Gerenciamento
da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas
e Afluentes Catarinenses do Rio Negro



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

2. MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A mobilização e a participação social foram elementos fundamentais e determinantes em todas as etapas de elaboração do PRH-CARN, nas atividades de mapeamento e diagnóstico da dinâmica social da bacia hidrográfica, além de outros eventos conforme quadro abaixo:

Atividades/Evento	Data	Formato	Município	Nº	Etapa
Reuniões de Divulgação do Plano de Recursos Hídricos	12, 13 e 14 de junho, 9, 10 e 11 de julho 2018	Presencial	Major Vieira, Canoinhas, Três Barras, Monte Castelo, Papanduva, Mafra, Itaiópolis, Rio Negrinho, Campo Alegre e São Bento do Sul	130	A e B
Capacitação para Multiplicadores do Cadastro de Recursos Hídricos	15 e 29 de outubro, 16 de novembro de 2018	Presencial	Canoinhas, São Bento do Sul e Papanduva	34	B
Reuniões Técnicas Municipais	08, 09, 10 de dezembro 2021	Presencial	Mafra, Rio Negrinho, São Bento do Sul, Monte Castelo, Papanduva e Canoinhas	160	A e B
Apresentação Pública - Plano de Recursos Hídricos: Etapas e Desafios	05 de maio de 2022	Presencial	Canoinhas	56	D
Capacitação - Plano de Recursos Hídricos e a Produção Agropecuária na BH-CARN	07 de junho de 2022	Virtual	Plataforma Google Meet®	77	D
Capacitação - Saneamento Básico: Conceitos e Panorama da BH-CARN	30 de junho de 2022	Virtual	Plataforma Google Meet®	69	D
Apresentação Pública: Prognóstico dos Recursos Hídricos da BH-CARN	27 de setembro de 2022	Virtual	Plataforma Google Meet®	72	D
Oficina Formulação do Cenário Desejado	26 e 27 de Outubro de 2022	Presencial	São Bento do Sul, Mafra e Canoinhas	109	D
Oficina Critérios de Outorga de Uso da Água	02 e 03 de fevereiro 2023	Presencial	São Bento do Sul, Mafra e Canoinhas	82	D
Oficina de Definição de Critérios de Enquadramento dos Cursos de Água	17 e 18 de novembro de 2022	Presencial	São Bento do Sul, Mafra e Canoinhas	96	E
Oficina Mecanismos e Valores para Cobrança pelo Uso da Água	02 e 03 de março de 2023	Presencial	São Bento do Sul, Mafra e Canoinhas	98	E

Quadro 01 - Eventos e Participação Pública

A massiva participação dos diversos setores da sociedade foi fundamental para o reconhecimento dos interesses e anseios da comunidade local, cujo objetivo foi a troca de informações que corroboraram com a composição de um banco de dados fidedigno com a realidade local e que permearam as diferentes etapas do Plano de Recursos Hídricos. Da mesma forma, contribuíram para legitimar e assegurar a participação futura na implementação das ações propostas pelo Plano em questão.

Para a mobilização e articulação dos agentes estratégicos atuantes na BH-CARN considerou-se prioritariamente os representantes das 35 organizações-membro que compõe o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro, estes divididos entre os segmentos: usuários de água, órgãos de administração Estadual e Federal e população da bacia hidrográfica. Os quadros 02, 03 e 04 apresentam as entidades participantes das atividades do PRH-CARN.

ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO (ESTADUAL E FEDERAL)
• Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) – FLONA Três Barras
• Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE)
• Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)
• Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC)
• Instituto de Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA)
• Polícia Militar Ambiental
• Corpo de Bombeiros Militar
• Coordenadoria Geral da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina
• Coordenadoria Regional da Defesa Civil – Canoinhas
• Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
• Instituto Federal Catarinense (IFSC)

Quadro 02 - Órgãos da Administração

USUÁRIOS DE ÁGUA
• Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN)
• Autarquia Municipal de Saneamento – Município de Três Barras
• Autarquia Municipal de Saneamento – Município de Rio Negrinho
• Autarquia Municipal de Saneamento – Município de São Bento do Sul
• Mili S.A;
• Cia Canoinhas de Papel;
• CVG – Volta Grande de Papel
• Seara Alimentos (JBS);
• Fricasa Alimentos;
• Copérdia;
• Cooperalfa;
• Indústria de Móveis Três Irmãos Ltda,
• Usina Rio Vermelho de Energia (URVE)
• Energia Madeiras Ltda;
• Sindicato de Produtores Rurais de São Bento do Sul e Região
• Sindicato de Trabalhadores Rurais de São Bento do Sul
• Sindicato de Trabalhadores Rurais de Mafra
• Sindicato de Trabalhadores Rurais de Canoinhas
• Sindicato de Trabalhadores Rurais de Monte Castelo
• Sindicato da Indústria de Papel e Celulose de Santa Catarina (SINPESC);

Quadro 03 - Usuários de Água

POPULAÇÃO DA BACIA

- Prefeitura Municipal de Campo Alegre
- Prefeitura Municipal de São Bento do Sul
- Prefeitura Municipal de Rio Negrinho
- Prefeitura Municipal de Papanduva
- Prefeitura Municipal de Mafra
- Prefeitura Municipal de Itaiópolis
- Prefeitura Municipal de Três Barras
- Prefeitura Municipal de Canoinhas
- Prefeitura Municipal de Monte Castelo
- Prefeitura Municipal de Major Vieira
- Câmara de Vereadores de São Bento do Sul
- Câmara de Vereadores de Papanduva
- Câmara de Vereadores de Itaiópolis
- Câmara de Vereadores de Canoinhas
- Associação Empresarial de Campo Alegre (ACIACA)
- Associação Empresarial de Rio Negrinho (ACIRNE)
- Associação Comercial de Canoinhas (ACIC);
- Associação dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais da Região da Erva-Mate (ASTRAMATE)
- Associação de Municípios do Planalto Norte Catarinense (AMPLANORTE);
- Consórcio Intermunicipal Quiriri
- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA)
- Associação de Proteção da Bacia do Rio São João e Bacia do Rio Papanduva (PRORIOS);
- OSC Voz do Rio;
- OSC Eco Barreiras Rio Mafra
- Grupo Ecobarreiras Rio Mafra
- Universidade do Contestado (UNC)
- Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE)
- Docern Engenharia Ltda.
- Ambient Ltda.
- Valor Florestal Ltda.
- Haiduk Agropecuária Inteligente Ltda.
- Gota Ambiental Ltda.
- GiG.Content Ltda.
- MSW Engenharia Ltda.
- Jornal a Gazeta

Quadro 04 – População da Bacia



Câmara de Vereadores, São Bento do Sul/SC - Fonte: PRH-CARN

As oficinas e a participação social

Foram realizadas 12 oficinas participativas, divididas em quatro eixos, visando a definição e construção colaborativa dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos para a BH-CARN. As oficinas foram realizadas presencialmente entre novembro de 2022 à março de 2023 nos municípios de: Canoinhas, Mafra e São Bento do Sul e teve a presença de 385 participantes (Quadro 02) provenientes de 74 instituições públicas e privadas. Destas, 15 instituições representantes do segmento órgãos de governo, 24 dos usuários de água e 35 de população da bacia, conforme Quadro 05 e Figura 02.

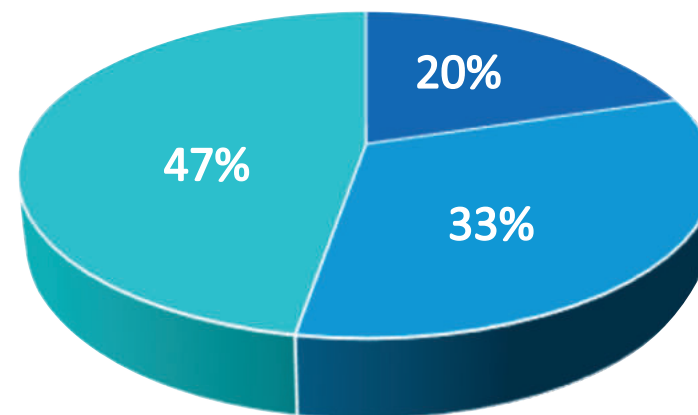
OFICINA 01: Formulação do Cenário Desejado					
Município	Nº	Município	Nº	Município	Nº
Canoinhas	38	Mafra	33	São Bento do Sul	38
OFICINA 02: Definição do Enquadramento dos Cursos de Água					
Município	Nº	Município	Nº	Município	Nº
Canoinhas	31	Mafra	25	São Bento do Sul	26
OFICINA 03: Critérios de Outorga de Direito de Uso da Água					
Município	Nº	Município	Nº	Município	Nº
Canoinhas	36	Mafra	28	São Bento do Sul	32
OFICINA 04: Mecanismos e Valores para Cobrança pelo Uso da Água					
Município	Nº	Município	Nº	Município	Nº
Canoinhas	39	Mafra	29	São Bento do Sul	31

Quadro 05- Oficinas dos Instrumentos de Gestão



Anfiteatro - UNC, Canoinhas/SC - Fonte: PRH-CARN

Representatividade de Instituições Participantes nas Oficinas



- Órgãos do Governo
- Usuários de Água
- População da Bacia

Figura 2 - Participações nas Oficinas

REGISTROS DE EVENTOS DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS



Reuniões de Apresentação e Divulgação, UNIVALI – 14/06/2018 e 19/09/2018

Capacitação e Campanha para Cadastro de Usuários de Água, UNIVALI – 15/10/2018 e 14/12/2018



Reunião (GAP) – Plano de Trabalho UNC, 08/12/2021



Reuniões Técnicas Municipais 09/12/2021 e 10/12/2021



CAPACITAÇÃO:

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOINHAS E AFLUENTES CATARINENSES DO RIO NEGRO

Data: 07 de junho de 2022
Horário: 09h00
Modalidade: Virtual (Google meet)

HAVERÁ CERTIFICAÇÃO!

PALESTRANTES:
Alessandra Kieling
Doutª Agrônoma
Bolsista FAPESP / FRR-CADIN
Sérgio Cardoso
Geólogo / FRR-CADIN

PROGRAMAÇÃO:
09h00 - Abertura
09h10 - Plano de Recursos Hídricos e a interface com os Instrumentos de gestão
09h20 - Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro: demandas de água para o setor agropecuário e a necessária integração entre gestão de água e uso do solo
10h00 - Perguntas e respostas
10h45 - Lançamento de eventos - Planejamento
11h00 - Encerramento

INSCRIÇÕES

Alessandra Kieling está apresentando

BEM-VINDOS À CAPACITAÇÃO:

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOINHAS E AFLUENTES CATARINENSES DO RIO NEGRO

INFORMAÇÕES IMPORTANTES:

1. Solicite-se qual os participantes devem ter microfone desligado durante as apresentações.
2. Questionamentos poderão ser feitos durante as apresentações por meio do chat.
3. O lista de presença do curso será via formulário eletrônico com link disponibilizado no chat e no QCode abaixo.

Data: 07/06/2022
Horário: 09h00

MINISTRANTES:
Alessandra Kieling
Doutª Agrônoma
Bolsista FAPESP / FRR-CADIN
Sérgio Cardoso
Geólogo / FRR-CADIN

LISTA DE PRESEÇA:

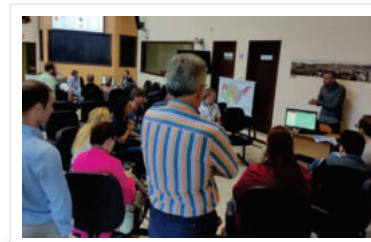
PROGRAMAÇÃO:
09h00 - Abertura
09h10 - Plano de Recursos Hídricos e a interface com os Instrumentos de gestão
09h20 - Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro: demandas de água para o setor agropecuário e a necessária integração entre gestão de água e uso do solo
10h00 - Perguntas e respostas
10h45 - Lançamento de eventos - Planejamento
11h00 - Encerramento

08:51 | rht-dgop-jko

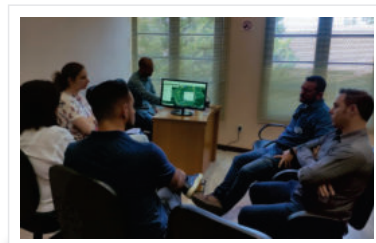
Capacitação com a temática Agropecuária, UNC – 07/06/2022 e 30/02/2023



Capacitação com a temática Saneamento Básico UNC – 30/02/2023



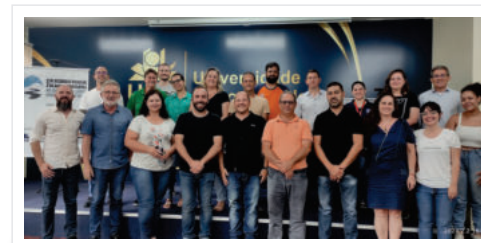
Oficina 01 – Formulação do Cenário Desejado, UNC – 26 e 27/10/2022



Oficina 02 – Definição do Enquadramento dos Cursos de Água, UNC – 17 e 18/11/2022.



Oficina 3 – Critérios de Outorga de Direito de Uso da Água, UNC – 02 e 03/02/2023



Oficina 4 – Mecanismos e Valores para Cobrança pelo Uso da Água, UNC – 02 e 03/03/2023.

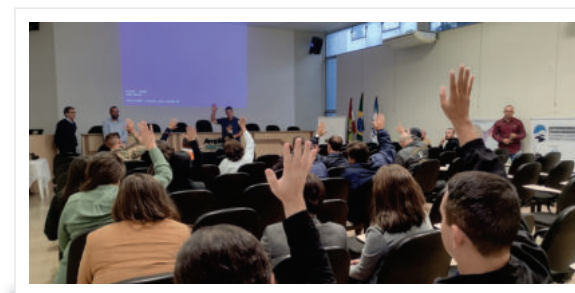


Foto Assembleia Geral Ordinária do Comitê Canoinhas e Afluentes Catarinense do Rio Negro – 19/04/2023. Aprovação Etapas do Plano de Recursos Hídricos

3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DE GÊNERO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA

De acordo com a divisão nacional em regiões hidrográficas (Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003), a Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro (BH-CARN), está localizada no Planalto Norte do Estado de Santa Catarina, na Região Hidrográfica do Paraná. Ao considerarmos as Regiões Hidrográficas de Santa Catarina, conforme Lei estadual nº 10.949 de 1998, sua localização está na RH-05 – Região Hidrográfica Planalto de Canoinhas, que por sua vez é composta pelas bacias hidrográficas do Rio Timbó, Rio Canoinhas e demais afluentes catarinenses do Rio Negro. Na Figura 3 apresenta-se o Estado de Santa Catarina com a localização da BH-CARN.

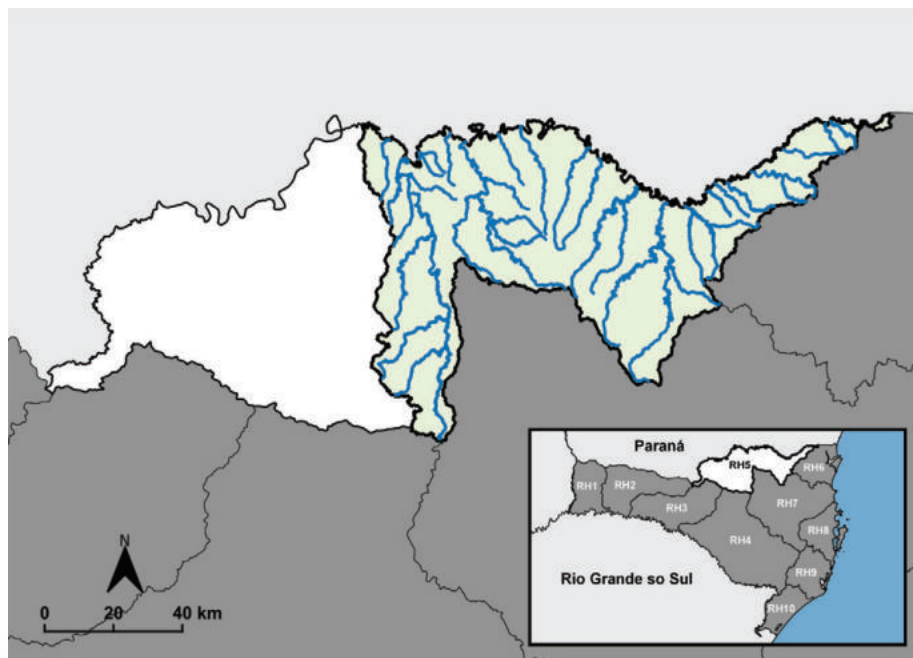
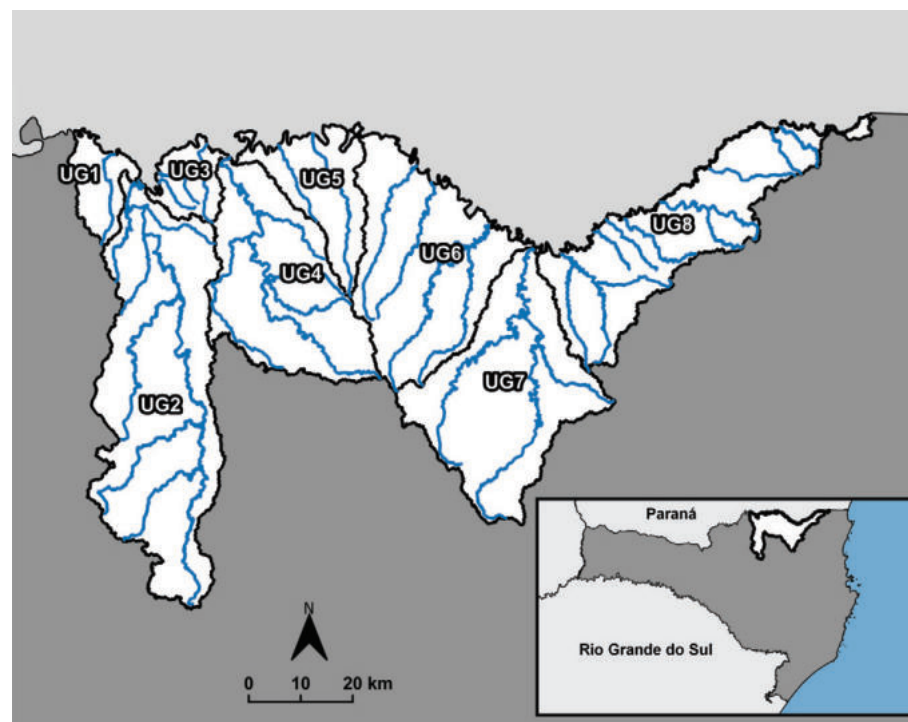


Figura 3 – Regiões Hidrográficas de Santa Catarina e Localização da BH-CARN

O sistema de drenagem da área de estudo é composto pelos Afluentes Catarinenses do Rio Negro. A Bacia do Rio Canoinhas, caracterizada como a maior da área de estudo, possui comprimento de cursos d' água de 3.666 km e densidade

de drenagem de 2,14 km/km². Já a bacia dos Afluentes Catarinense do Rio Negro, possui comprimento total de cursos d' água de 9.227 km e densidade de drenagem de 2,29 km/km². O rio Canoinhas tem suas nascentes na Serra Geral, localizadas no município de Monte Castelo, próximo da divisa com o município de Santa Cecília. É um rio muito sinuoso, com comprimento de aproximadamente 192 km. Ele se estende por 5 municípios e deságua no rio Negro entre os municípios de Três Barras e Canoinhas. O rio Negro tem suas nascentes na Serra do Mar e flui para Oeste, servindo de limite entre os estados do Paraná e Santa Catarina. Com uma extensão de aproxima-damente 400 km, recebe em seu médio curso o rio Canoinhas, desaguando a seguir no rio Iguaçu, um dos principais afluentes do rio Paraná.

Na Figura 4 apresenta-se a BH-CARN, conforme a divisão por Unidades de Gestão (UG) e rios principais.



Na figura 4 apresenta-se a BH-CARN conforme a divisão por Unidades de Gestão e rios principais.

A região de estudo foi dividida em 8 Unidades de Gestão: UG1, que engloba o município de Canoinhas; UG2, que engloba os municípios de Canoinhas, Três Barras, Monte Castelo, Major Vieira e Papanduva; UG3, que engloba integralmente o município de Três Barras; UG4, que engloba os municípios de Três Barras, Mafra, Itaiópolis e Papanduva; UG5 e UG6, que englobam os municípios de Mafra e Itaiópolis, UG7, que engloba os municípios de Mafra, Itaiópolis e Rio Negrinho; e UG8, que abrange os municípios de Rio Negrinho, Campo Alegre e São Bento do Sul. A área da BH-CARN corresponde à 5.027,57 km² com uma população de 238.838 habitantes. Os principais usos da água calculados são indústria, irrigação, abastecimento público e criação animal.

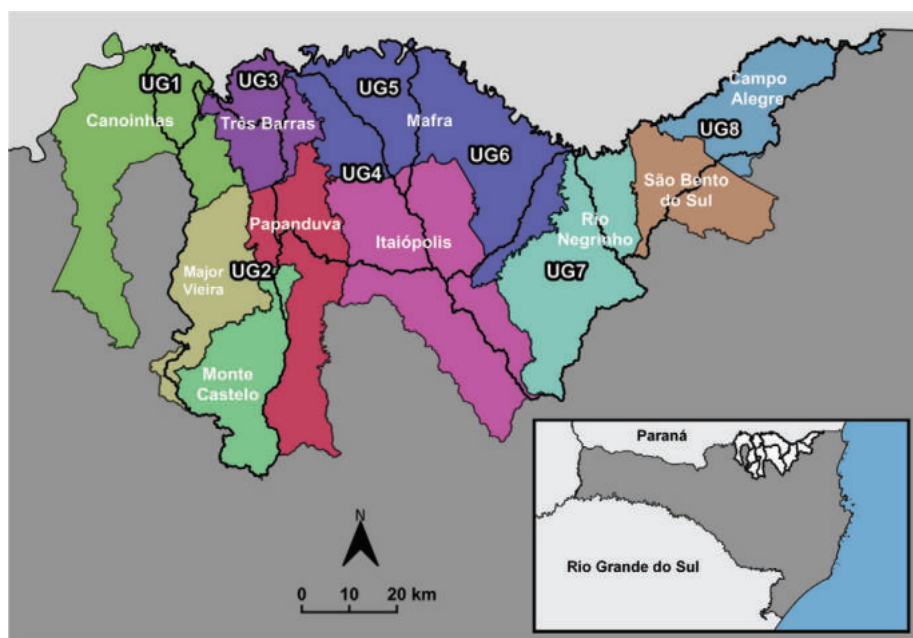


Figura 5 – Municípios e UG da BH-CARN

Caracterização das UG

Unidade de Gestão 1–UG1

A Unidade de Gestão 1 (UG1) possui área de 165,98 km² e está localizada no extremo leste da área de atuação do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro. A UG1 drena suas águas para o rio Negro, a partir dos canais principais do rio Matão e do rio da Piedade.

A UG1 abrange, de forma parcial, o município de Canoinhas, considerando que esta é a segunda menor unidade da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro. O município de Canoinhas tem apenas 15% da sua área inserida na UG1, no entanto, faz-se necessário a consideração da área em termos de demanda hídrica, uma vez que nela está situada parte do perímetro urbano deste município. A população inserida na área da UG1 é de 15.676 habitantes, cuja maior demanda por água é do setor de criação animal, correspondendo a mais de 50% do total. Ademais, também são usos consideráveis o setor de outros usos, irrigação e indústria.



Figura 6 – Unidade de Gestão 1

Unidade de Gestão 2–UG2

A Unidade de Gestão 2 (UG2) abrange uma área de 1443,73 km². Tem como curso d'água principal o rio Canoinhas, com cerca de 191 km de extensão. Este rio, junto aos demais afluentes da bacia, drenam suas águas para o rio Negro a partir dos canais principais do rio Canoinhas, rio Novo, rio das Pedras, rio da Piedade e rio dos Pardos.

Na UG2, estão inseridos 5 municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro: Três Barras – 40% do território; Papanduva – 12% do território; Monte Castelo – 94% do território; Major Vieira 93% do território e; Canoinhas – 14% do território.



Figura 7 – Unidade de Gestão 2

É nesta UG que se concentra a maior soma de área dos municípios que compõem a referida bacia. Além de concentrar a maior parte do núcleo urbano dos municípios de Canoinhas – um dos municípios mais populosos da bacia – a UG2 também abriga a área urbana dos municípios de Monte Castelo e Major Vieira. Desta forma, o número de habitantes da UG2 é de aproximadamente 52.279 pessoas, sendo o segundo maior núcleo populacional dentre todas as unidades da bacia.

Tratando-se de usos múltiplos de água, registra-se na UG2 maior demanda por água pelo setor de outros usos, correspondendo a mais de 75% do total. A segunda maior demanda é para a criação animal e, em percentuais menores, tem-se demanda de água para os setores de irrigação, aquicultura, indústria e abastecimento público.

Unidade de Gestão 3 – UG3

A Unidade de Gestão 3 – UG3 abrange uma área de 161,52 km². Drena suas águas para o rio Negro a partir dos canais do rio do Bugre (rio principal), rio Tigre e rio Argentina.

A UG3 é a menor unidade territorial de toda a bacia hidrográfica e concentra apenas o município de Três Barras, o qual, possui apenas 37% da sua área dentro dos limites da UG3. No entanto, toda a área urbana deste município se concentra na UG3. Desta forma, a população residente na unidade é de 9.554 pessoas.

A maior demanda por água é do setor de outros usos, correspondendo a mais de 50% do total. No entanto, a segunda maior demanda está para a irrigação, seguida pela criação animal, abastecimento público e indústria.



Figura 8 – Unidade de Gestão 3

Unidade de Gestão 4 – UG4

A UG4 possui área de 878,07 km², drena suas águas para o rio Negro e tem como curso d'água principal o rio São João que recebe a contribuição do rio da Estiva, rio da Ponte e rio do Príncipe.

Quatro municípios estão presentes na UG4, a saber: Mafra – 16% do território; Itaiópolis – 25% do território; Três Barras – 23% do território, e; Papanduva – 30% do território. Apesar de concentrar quatro municípios, a UG4 é a que apresenta a menor soma de áreas urbanas da bacia hidrográfica. Em termos de população, residem nesta unidade 15.202 pessoas.

A maior demanda por água é do setor de outros usos, correspondendo a mais de 75% do total. A segunda maior demanda é para a criação animal, seguida pelo setor de irrigação. Em percentuais menores, tem-se a demanda de água para os setores de aquicultura, indústria e abastecimento público.

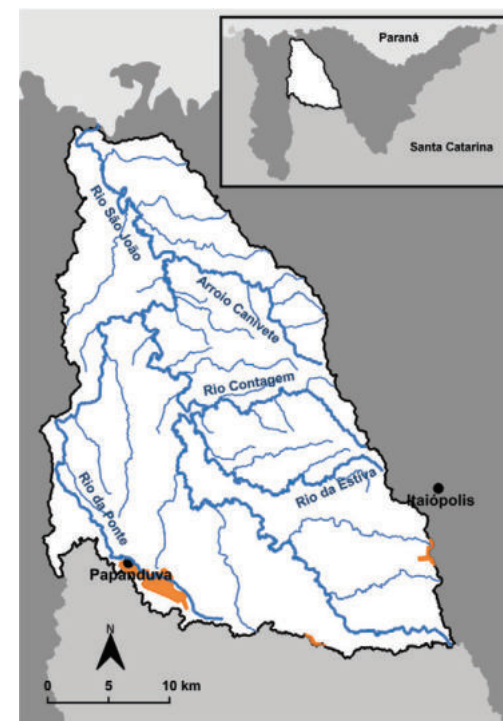


Figura 9 – Unidade de Gestão 4

Unidade de Gestão 5 – UG5

A UG5 possui área total de 365,56km². Drena suas águas para o rio Negro a partir do rio Butiá, principal curso d'água da UG. Este, por sua vez, recebe a contribuição do rio Canivete e de outros pequenos afluentes. Figura 10 – Unidade de Gestão 5 Estão inseridos na UG5 dois municípios: Mafra – 25% do território e Itaiópolis – 1% do território. Apesar de Mafra ser um dos municípios mais populosos da área de atuação do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro, a área inserida na UG5 contempla apenas uma pequena parcela da população do município.

Desta forma, a UG5 concentra 3.198 habitantes, predominantemente alocados na área rural. As maiores demandas estão para o setor de outros usos (40%), seguido pelo setor de criação animal (31%) e irrigação (21%). Também se registra nesta UG demanda de água para abastecimento público e mineração.



Figura 10 – Unidade de Gestão 5

Unidade de Gestão 6 – UG6

A UG6 possui uma área de 951,98 km². Suas águas são drenadas para o rio Negro a partir do rio Negrinho, o principal rio da UG, o qual, recebe a contribuição do rio da Areia, rio da Lança e rio São Lourenço, além de outros pequenos afluentes.

Dois municípios estão inseridos na UG6: Mafra – 48% do território e Itaiópolis – 22% do território. Destaca-se que grande parte das áreas urbanas desses municípios estão contidas no território da UG6, contribuindo para que esta unidade abrigue a terceira maior parcela da população da área de atuação do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro, com 50.396 habitantes.

A maior demanda por água é do setor de outros usos, correspondendo a quase 75% do total. A segunda maior demanda está para a criação animal, seguido pelo setor industrial e irrigação. Em percentuais menores de demanda, também se registra os usos para abastecimento público, aquicultura e mineração.

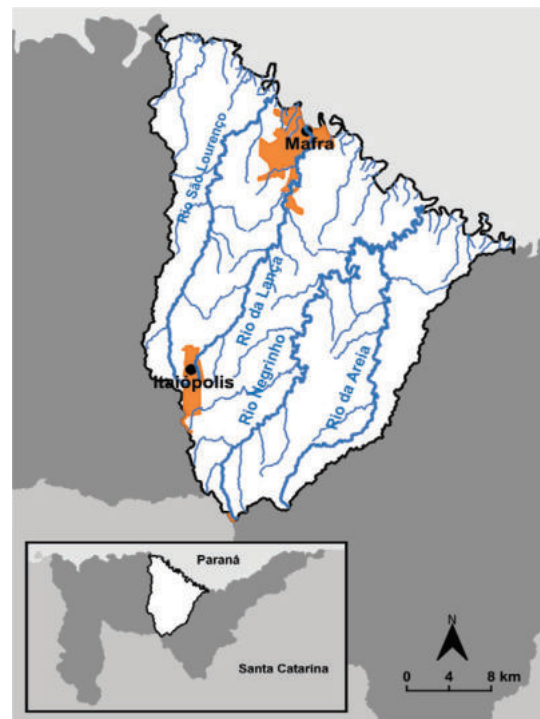


Figura 11 – Unidade de Gestão 6

Unidade de Gestão 7 – UG7

A UG7 abrange uma área de 1026,37 km². Tem como curso d'água principal o rio Preto, que drena as águas de seus afluentes, dentre eles o rio Bituva, até a interseção com o rio Negro, onde tem-se o exutório da bacia hidrográfica.

A UG7 abrange parcialmente a área de três municípios: Rio Negrinho – 77% do território; Mafra – 11% do território, e; Itaiópolis – 14% do território. Apesar de contemplar a maior parte do território de Rio Negrinho e este ser um dos mais populosos da área de atuação do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro, a UG7 é pouco representativa em relação às áreas urbanas, 6.421 habitantes integram o território da referida UG.

A maior demanda de água é para o setor de outros usos, que correspondem a mais de 80% do total da UG. O uso para criação animal também é considerável, seguido pelo setor de irrigação, indústria e abastecimento público.

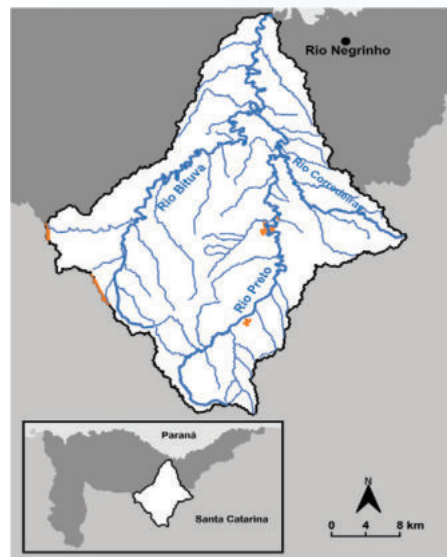


Figura 12 – Unidade de Gestão 7

Unidade de Gestão 8 – UG8

A UG8 abrange uma área de 934,36 km². Tem o rio Negrinho como curso d'água principal. No entanto, possui diversos canais de drenagem que confluem com o rio Negro em diversos pontos, tais como o rio São Bento, o rio Turvo e o rio Tijucuma.

A UG8 apresenta a maior concentração populacional humana dentre todas as UG da área de atuação do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro. Afinal, nela estão inseridos os núcleos urbanos de São Bento do Sul, Campo Alegre e parte de Rio Negrinho. Ao todo, 131.112 habitantes compõem a população da UG8.

A maior demanda de água é para o setor de outros usos, correspondendo a mais de 50% do total, seguido pelos setores: criação animal, indústria, irrigação e abastecimento público.

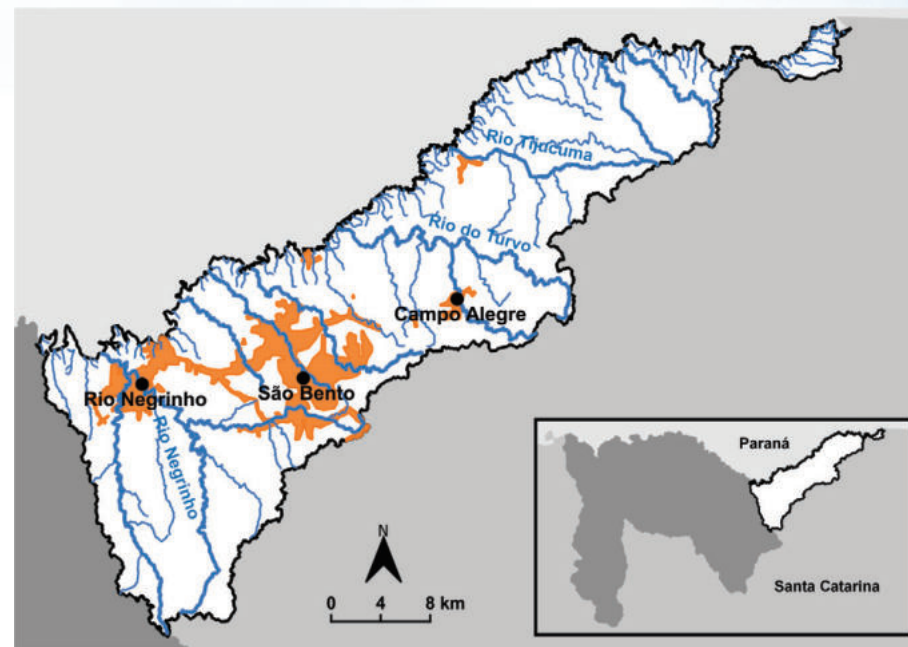


Figura 13 – Unidade de Gestão 8

Dados gerais da bacia

De acordo com os dados publicados no Atlas Climatológico de Santa Catarina (PANDOLFO et al., 2002), e considerando o esquema de classificação climática proposta por Köppen, a BH-CARN apresenta apenas o tipo de clima subtropical mesotérmico úmido com verões amenos (Cfb). A precipitação média anual da área de abrangência do plano é predominantemente de 1.600 mm.

Em relação ao relevo, a bacia hidrográfica do Rio Canoinhas apresenta 38,6% ou 619 km² da sua área classificada como relevo suavemente ondulado e as demais bacias Afluentes do Rio Negro apresentam a maior parte de suas áreas classificadas como onduladas (46,8% ou 2.021 km²). Essa topografia favorece a mecanização agrícola, fator este preponderante para a expansão do setor primário de produção, destacando-se as culturas de soja, milho, fumo e feijão.

Em relação a cobertura vegetal, no território ocorrem 4 (quatro) formações vegetais descritas por Klein (1978): Floresta Ombrófila Mista (92%), Campos Naturais (6%); Floresta Ombrófila Densa (2%) e uma pequena parte

formada pela Floresta Nebular (1%). Foram identificadas 6 (seis) Unidades de Conservação, sendo 5 (cinco) de Uso Sustentável e 1 (uma) de Proteção Integral.



Floresta Ombrófila Mista - Fonte: Murilo Anzanello Nichele

Caracterização Hidrogeológica

Conhecer o ambiente geológico (litológicos-deposicionais) é fundamental para entender as formações das unidades hidrogeológicas (capacidade aquífera das rochas) regionais. Ou seja, para saber a disponibilidade de água no referido território, é fundamental conhecer os aspectos da geologia regional. Pode-se separar as rochas existentes na área de estudo, em duas grandes unidades: A primeira, pertencente às rochas sedimentares da Bacia do Paraná e a segunda, às rochas do embasamento cristalino onde encontram-se os aquíferos fraturados, principalmente na Unidade de Gestão 8 (Figura 14).

Os blocos morfoestruturais (geologia estrutural), podem nortear o maior ou menor potencial dos poços tubulares nesta região, inclusive a profundidade aproximada da perfuração destes poços. Para encontrar aquíferos com maior ou menor potencial de obtenção de água quando da execução das perfurações é preciso considerar as características geológicas locais.

Observa-se que as rochas sedimentares predominam na UG1 a UG7. Essas rochas sedimentares são resultado de ambientes deposicionais que levaram milhões de anos para se depositarem ao longo de vários ambientes, ou seja, uma bacia sedimentar. Essas rochas possuem composição geoquímica diferenciada, visto serem de fontes distintas, de diferentes períodos geológicos, mesmo sendo encontradas em contato na horizontalidade em campo.

É de fundamental importância no manejo no solo e os cuidados com as águas, principalmente subterrâneas, identificá-las, pois, pertencem a aquíferos diferentes e com fragilidades particularizadas que devem ser consideradas pelos gestores no momento de definirem o uso e ocupação do solo.

Na UG8, o predomínio de rochas ígneas, metamórficas apresentam características químicas totalmente diferentes das UG1 a UG7, predominando nesta unidade os aquíferos fraturados. Destaca-se nesta unidade, o predomínio de fraturas/falhas geológicas que devem ser observadas no momento de locação de novos poços, pois são nestas estruturas que se encontram as águas subterrâneas.

Esta diferenciação entre os aquíferos sedimentares, nas Unidades G1 a G7 e fraturados na G8, devem ser considerados no planejamento do uso do solo pelos municípios, através dos Planos Diretores, evitando-se os empreendimentos com alto potencial poluidor que possam colocar em risco a qualidade destes aquíferos.

O número de usuários das águas subterrâneas está diretamente vinculado às características das atividades econômicas, principalmente rurais. No Quadro 06, apresenta-se os usos de água subterrânea, agregando poço profundo, poço raso e nascentes, sendo que na a UG2 e a UG4, são apresentando os maiores valores absolutos. O número de poços rasos e nascentes, quando comparados aos poços tubulares, são as maiores quantidades de fontes de água subterrânea utilizadas no território. Quanto ao número de poços profundos e tubulares observa-se que a maior incidência acontece na UG4 e UG6.

Unidades de Gestão	Poço Profundo/Tubular (un)	Poço Raso (un)	Nascente (un)	Total (un)
UG1	15	25	5	45
UG2	76	467	59	602
UG3	5	6	1	12
UG4	131	211	222	564
UG5	46	27	4	77
UG6	163	62	148	373
UG7	42	44	95	181
UG8	73	24	36	133
Totais	551	866	570	1.987

Quadro 6: Número de fontes de captação de água subterrânea por Unidade de Gestão (2022)

No Quadro 7, apresenta-se o número de pontos de captação de água subterrânea, por setor usuário em cada UG. O setor usuário “Outros Usos” possui 1.184 pontos de captação com maior incidência na UG2 e UG4, seguido do setor “Criação Animal”, que possui 609 pontos de captação, com maior incidência na UG6 e UG4. Estas atividades constituem os principais usuários de água subterrânea em todas as 8 Unidades de Gestão.

Setor Usuário	UG1	UG2	UG3	UG4	UG5	UG6	UG7	UG8	Total
Outros Usos	9	467	10	398	25	87	143	46	1184
Criação Animal	27	107	0	130	40	236	29	40	609
Abastecimento Público	0	12	0	32	9	15	6	13	187
Indústria	2	11	2	2	-	28	1	28	74
Irrigação	7	4	1	2	3	4	2	6	29
Aquicultura	-	1	-	-	-	3	-	-	4
Total	45	602	12	564	77	373	181	133	1.987

Quadro 7: Número de pontos de captação, por setor usuário, em cada Unidade de Gestão (UG).

Constata-se que a UG2 é a que mais possui captação de águas subterrâneas da área de estudo, seguida da UG4. Isso, conforme o Quadro 07, vincula-se às atividades econômicas rurais e principalmente outros usos, os quais não foram especificados no ato do preenchimento junto ao sistema de cadastro e outorga.

Para a boa gestão das águas nas Unidades de Gestão, há a necessidade urgente e indispensável de considerar as interações entre as águas subterrâneas e as superficiais que ocorrem por meio das chuvas, dos rios, arroios e aquíferos. De igual modo, é necessário identificar e monitorar a perfuração de poços tubulares nas UG. Afinal, a crescente perfuração de poços tubulares, poderá comprometer a quantidade e a qualidade das águas para as atividades econômicas e também aquelas utilizadas para o consumo humano.

Para operacionalizar a gestão das águas subterrâneas, necessita-se, além da análise do número de poços, é importante entender o contexto social ao qual ela tem sido utilizada na região, pois, sua gestão extrapola a área da UG das águas superficiais. Deve-se ter atenção de que a bacia hidrogeológica (aquífero) sedimentar ou os aquíferos fraturados podem trazer contaminantes oriundos de fora do território da bacia hidrográfica (águas superficiais). Os aquíferos sedimentares ou fraturados não obedecem aos limites territoriais municipais ou das bacias hidrográficas. Diante do exposto, sugere-se que a boa gestão das águas deve ser ampliada no sentido de considerar os aspectos hidrogeológicos (subterrâneos) e hidrológicos (superficiais). A Figura 14 apresenta as unidades hidrogeológicas e as UG.



Localidade de Rio Branco, Mafra/SC - Fonte: Água Azul

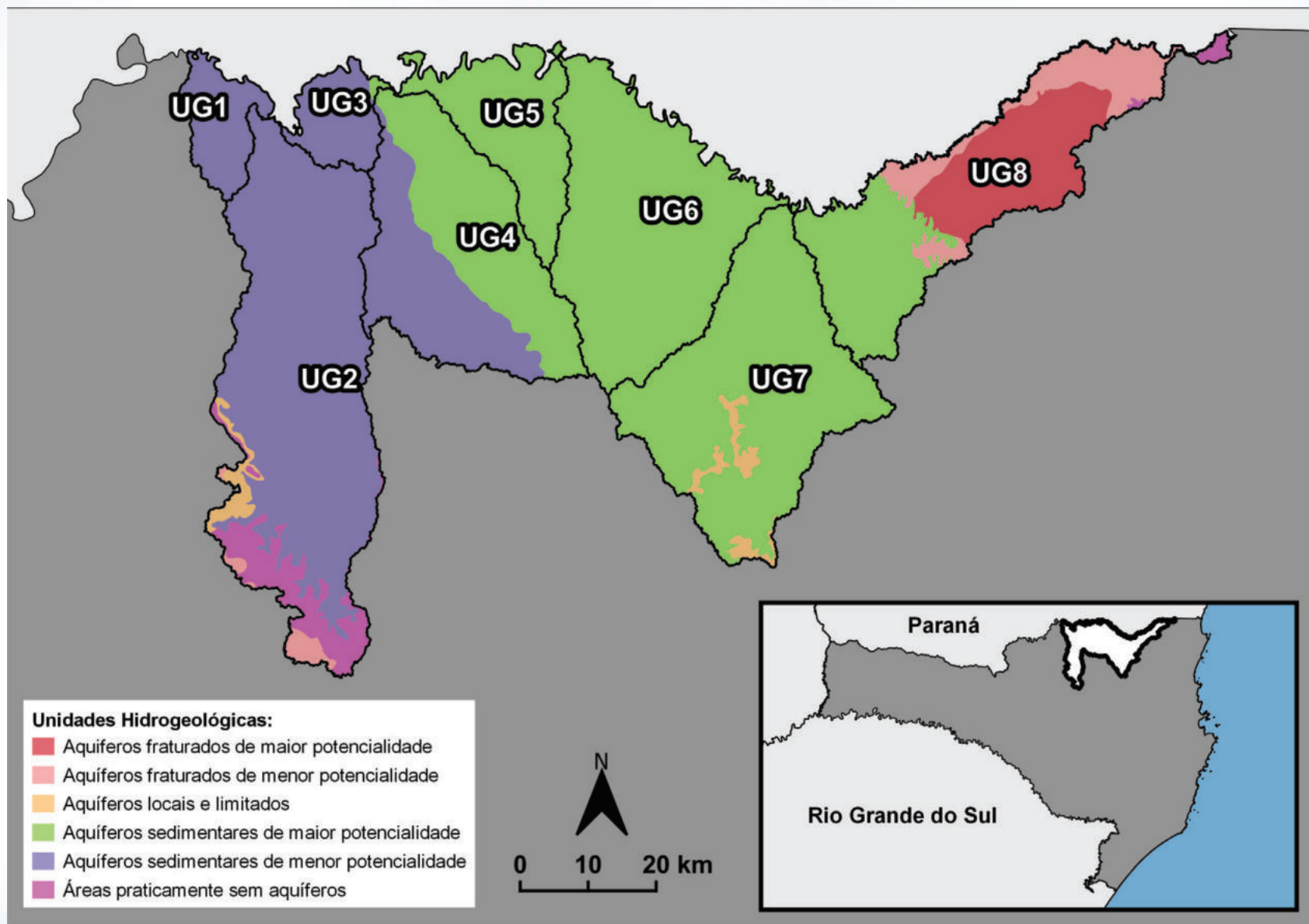


Figura 14 – Unidades Hidrogeológicas e as Unidades de Gestão

4. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

4. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Nas etapas de diagnóstico e prognóstico, os recursos hídricos são caracterizados e quantificados quanto às disponibilidades, demandas e as cargas poluentes. A partir da quantificação são gerados os balanços hídricos quantitativos (confronto das disponibilidades versus demandas), e os balanços hídricos qualitativos (confronto da disponibilidade versus cargas poluentes).

Com base nos resultados e informações gerados pelos balanços hídricos, é possível identificar conflitos quantitativos e qualitativos pelos usos múltiplos das águas, no cenário atual (ano base do Plano), e nos cenários futuros de curto (2026), médio (2031) e longo prazo (2036), permitindo visualizar e analisar na escala global da área de abrangência do PRH-CARN, e uma visão mais local, com base na análise dos resultados por Unidade de Gestão.

A realização das etapas de diagnóstico e prognóstico e dos balanços hídricos é fundamental para que se possa propor e estabelecer medidas que mitiguem ou atinjam situação de equilíbrio entre oferta e demanda, visando planejar e compatibilizar os usos múltiplos das águas de forma sustentável. Além de ser possível visualizar a situação atual da bacia hidrográfica, é possível orientar as ações de gestão para o futuro, a partir dos cenários de demandas e do lançamento potencial das cargas poluentes com base nos cálculos de crescimento ou decréscimo tendenciais e hipotéticos.

Com as informações geradas a partir do diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos foi possível subsidiar as discussões e definições dos estudos sobre os instrumentos de Enquadramento, Outorga e Cobrança.

4.1. Disponibilidade e demanda de recursos hídricos

A demanda hídrica é o levantamento da quantidade de água, expresso em vazão, que é utilizada para os diferentes setores usuários de recursos hídricos da bacia hidrográfica.

Com base nas séries históricas das demandas hídricas, foi realizada a projeção das demandas futuras de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando-se os usos múltiplos da água conforme a nomenclatura prevista dos usos pré-definidos no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina (CEURH/SC), tais como: abastecimento público, aquicultura, criação animal, indústria, irrigação, mineração, energia termoeletrica e outros usos, para os três horizontes temporais: curto prazo (2026), médio prazo (2031) e longo prazo (2036), tendo como ano base o ano de 2021.

O Processo foi realizado da seguinte forma:

- Obtenção das séries históricas até o ano base (2021);
- Cálculo das taxas de crescimento da série;
- Uso da taxa para cálculo das projeções dos usos nos horizontes do Plano (2026, 2031 e 2036).

Para poder apresentar e trabalhar com a demanda hídrica da BH-CARN o mais próximo da realidade, foram calculadas as demandas partindo de duas premissas: demanda calculada com base em dados secundários (ex: IBGE, EPAGRI-CEPA, Operadoras de Saneamento, FIESC, SNIS, etc.), e demanda cadastrada obtidas a partir da consulta ao cadastro (CEURH/SIOUT).

Os resultados apresentaram que a demanda calculada foi de aproximadamente 4,95 vezes maior que a demanda cadastrada, ficando para o ano de 2021 o total de 5.366 L/s para a demanda calculada, e 1.123 L/s para a demanda cadastrada.

A partir dos resultados discrepantes, a equipe de elaboração do Plano optou por trabalhar com as demandas complementares, para os cálculos de balanço hídrico quantitativos.

Setor Usuário	2021		2026		2031		2036	
	Calculado	Cadastrado	Calculado	Cadastrado	Calculado	Cadastrado	Calculado	Cadastrado
Abastecimento Público	663,21	311,11	697,61	325,65	734,83	338,52	775,09	352,74
Criação Animal	408,92	227,73	497,14	273,98	590,02	327,33	689,20	391,97
Irrigação	1.232,96	92,91	1.611,69	121,45	1.990,41	149,97	2.369,13	178,51
Aquicultura	71,40	11,83	82,81	14,29	119,99	24,67	221,09	53,90
Indústria	2.989,92	268,86	3.461,98	559,56	4.059,01	656,06	4.758,99	769,20
Mineração	-	5,60	-	-	-	-	-	-
Termoeletrica	-	6,06	-	-	-	-	-	-
Outros Usos	-	199,11	-	-	-	-	-	-
Total (L/s)	5.366,41	1.123,117	6.351,23	1.294,93	7.494,26	1.496,55	8.813,50	1.746,32

Quadro 8: Apresenta o comparativo dos valores cadastrados e valores estimados de demanda de água (L/s)

Nota-se que no cenário atual, ano base (2021), em todos os setores usuários as demandas calculadas por meio de fontes secundárias são superiores às demandas cadastradas no CEURH e no SIOUT. Como consequência, as projeções para curto (2026), médio (2031) e longo (2036) prazo seguiram a mesma ordem.

Na BH-CARN, os três principais usos foram:

- 1º Indústria;
- 2º Irrigação;
- 3º Abastecimento Público.

O gráfico na Figura 15 ilustra o total da demanda hídrica calculada e cadastrada, para o ano base (2021) e os horizontes temporais de curto (2026), médio (2031) e longo (2036) prazo.

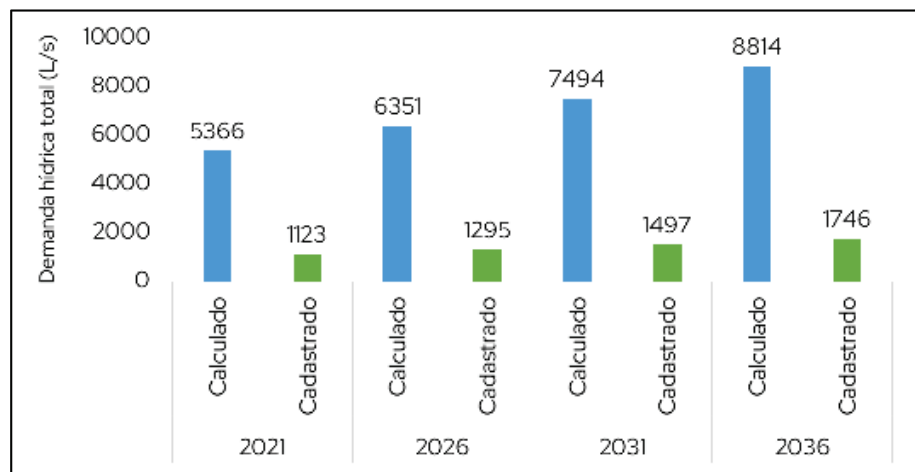


Figura 15– Comparação da Demanda Hídrica Calculada e Cadastrada da BH-CARN

Balancos hídricos quantitativos

O confronto ou a relação entre a disponibilidade e a demanda hídrica é denominada de balanço hídrico. É o resultante da vazão que sobra no corpo hídrico após as retiradas de água para consumo dos usos múltiplos. O balanço hídrico tem como objetivo principal a identificação de conflitos provocados pelos usos múltiplos dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.

Os cálculos de balanço hídrico são realizados com referência em vazões de estiagem. As vazões de estiagem são medidas hidrológicas utilizadas para descrever a quantidade de água disponível em um rio ou curso d'água durante períodos de estiagem, ou seja, quando ocorre redução significativa do volume de

água devido à escassez de chuvas ou outras condições climáticas adversas. Com base nas vazões de estiagem, é possível estabelecer políticas de uso racional da água, implementar estratégias de conservação e armazenamento de água, além de auxiliar na tomada de decisões relacionadas à Outorga de direitos de uso da água.

Quando a soma da demanda hídrica dos usos múltiplos em um trecho de rio ou em uma bacia hidrográfica é menor que a disponibilidade, se tem um balanço hídrico em situação favorável. Já, quando ocorre o inverso, ou seja, a demanda hídrica é maior do que a disponibilidade, ocorre um balanço hídrico negativo, pois há menos água disponível no trecho de rio, do que a quantidade necessária para atender a todos os usuários que captam naquele local. Nesses casos se tem uma situação de conflito pelo uso dos recursos hídricos, e, portanto, faz-se necessário estabelecer medidas e ações que busquem reverter tal situação.

Portanto, o balanço hídrico é fundamental para identificar áreas críticas com déficit hídrico, e, conseqüentemente, locais de potenciais conflitos entre os usuários de água. No PRH-CARN foram utilizadas três classes de vazões como referência para a simulação dos balanços hídricos: Q98, que representa a vazão presente no curso d'água durante 98% do tempo de uma séria histórica; Q95 que representa a vazão presente no curso d'água durante 95% do tempo; e Q90, representando a vazão que permanece durante 90% do tempo no leito do rio. Todas consideradas vazões de estiagem.

Sistema de Apoio à Decisão para Planejamento do Uso dos Recursos Hídricos (SADPLAN)

O Sistema de Apoio à Decisão para Planejamento do Uso dos Recursos Hídricos de Santa Catarina (SADPLAN) é um instrumento computacional do Estado de Santa Catarina que reúne informações acerca dos recursos hídricos superficiais. Tal instrumento contém dados e informações que podem ser configuradas e parametrizadas para a elaboração de cenários hídricos atuais e futuros das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, servindo assim, como ferramenta fundamental de apoio à elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Para o cálculo dos balanços hídricos, o SADPLAN necessita que sejam disponibilizados dados atualizados, relacionados aos parâmetros de demanda hídrica, de projeções estatísticas e de disponibilidade hídrica. Os parâmetros de demanda hídrica são provenientes do Sistema Estadual de Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) e do Sistema de Outorga de Água de Santa Catarina (SIOUT), ferramentas pelas quais os usuários informam a quantidade de água captada, a atividade a que se destina e o local onde está sendo feita a captação.

Todos os balanços hídricos gerados para o PRH-CARN foram feitos a partir da inserção dos valores no SADPLAN.

Índice de Atendimento de Captação Total (IACT)

Os resultados do balanço hídrico quantitativo do SADPLAN foram apresentados na forma do Índice de Atendimento de Captação Total (IACT). O IACT corresponde à fração de atendimento do conjunto de todas as demandas de captação existentes em cada trecho de rio e é definido como a razão entre a soma das captações atendidas e a soma das captações solicitadas. O IACT é expresso em uma escala que varia de 0 a 1, onde o atendimento nulo corresponde a zero (0) e o atendimento pleno é correspondente a um (1). Tomando como base a escala de variação citada, foram definidas as classes dos índices de atendimento, com o intuito de se visualizar os trechos que requerem maior atenção em relação à disponibilidade de água, conforme Quadro 9.

CLASSE	VALORES-IACT
● Sem atendimento	0
● Crítico	0,01-0,50
● Preocupante	0,51-0,99
● Adequado	1

Quadro 9: Classes de Índices de Atendimento - IACT

Na figura 16, que apresenta IACT relativo ao cenário com inclusão das demandas complementares pode-se observar que alguns trechos de cabeceira e trechos intermediários apresentam situações mais restritivas, com 80 trechos classificados como "Sem atendimento"; 46 trechos classificados como "Críticos"; 17 trechos classificados como "Preocupantes" e 559 trechos "Adequados". Além disso, a análise espacial permite observar que os trechos de rio que atravessam as zonas urbanas dos municípios de Canoinhas (UG1 e UG2), Três Barras (UG3), Papanduva (UG4) e São Bento do Sul (UG8), encontram-se com situação de baixo atendimento, classificados com níveis críticos e preocupantes de atendimento.

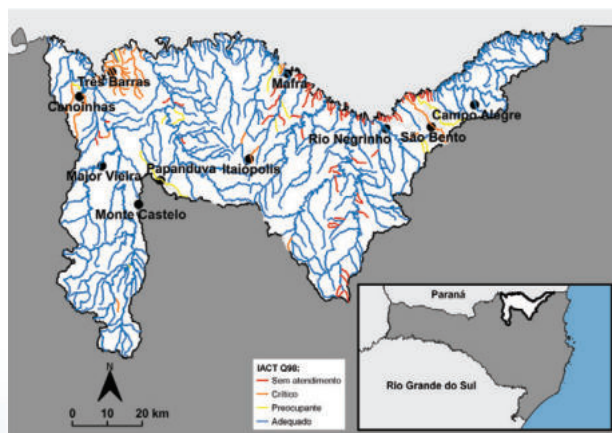


Figura 16 - IACT Q98 cenário atual

Para a BH-CARN foram gerados diversos balanços hídricos, contemplando diferentes cenários de crescimento (tendencial, moderado e acelerado) para as vazões de referência Q98, Q95 e Q90.

Dessa forma, foi possível orientar as discussões sobre os instrumentos de gestão em relação ao Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes dos recursos hídricos e a Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos.

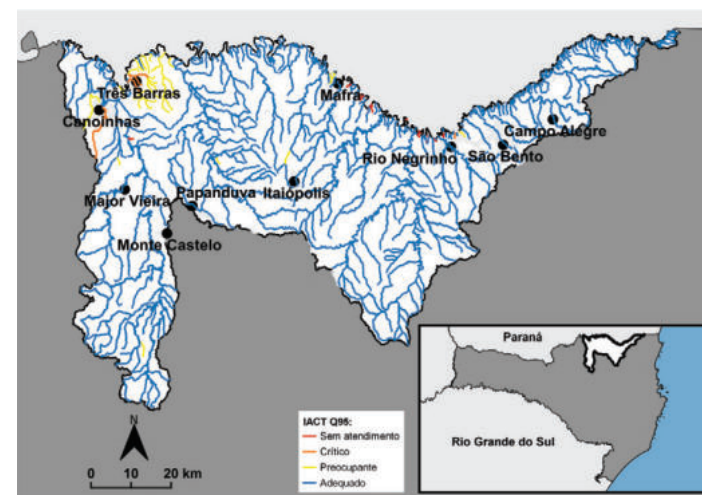


Figura 17 - IACT Q95 cenário atual

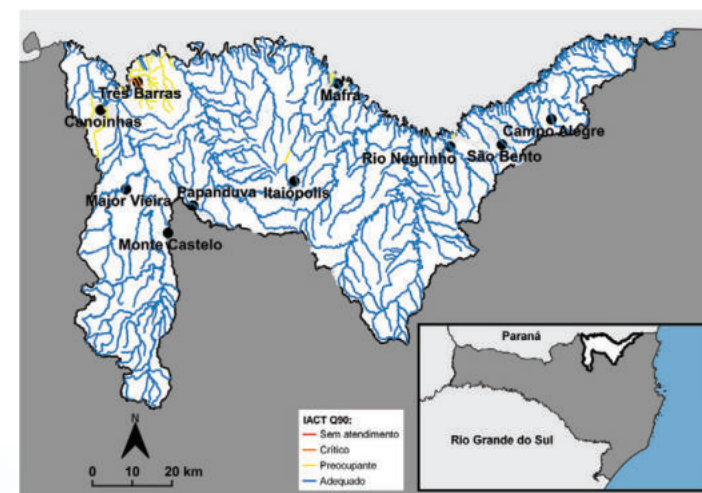


Figura 18 - IACT Q90 cenário atual

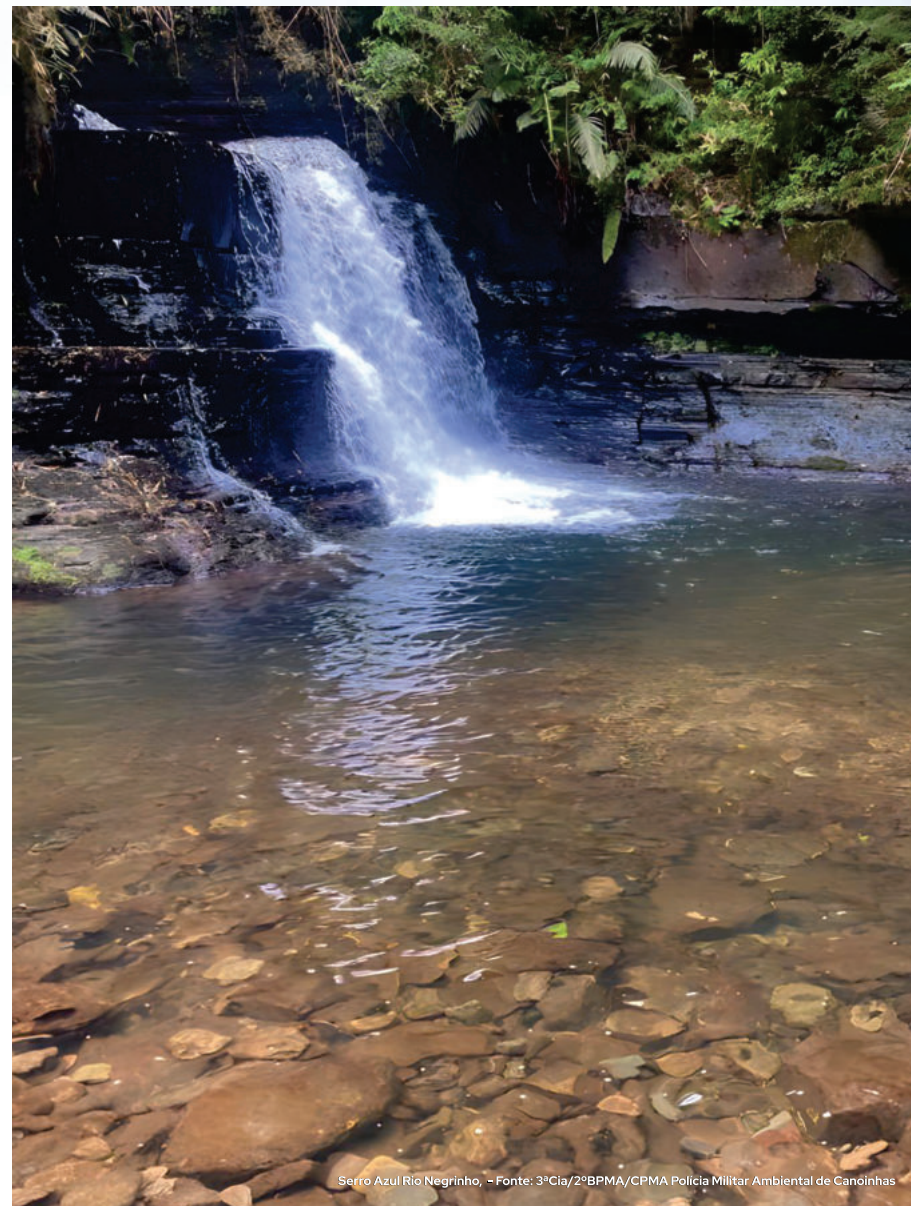
4.2. Qualidade dos recursos hídricos

A qualidade da água é de extrema importância para a saúde das comunidades que dependem dessas fontes para suas atividades diárias. A água desempenha papel essencial na manutenção da vida e é essencial para o funcionamento adequado dos ecossistemas. No entanto, a qualidade da água tem sido afetada por diversos fatores, como a poluição proveniente de fontes diversas.

Nesse contexto, a avaliação e monitoramento da qualidade da água são fundamentais para identificar os problemas existentes, compreender suas causas e implementar medidas adequadas de controle e gestão. A análise da qualidade da água envolve a avaliação de parâmetros físicos, químicos e biológicos, que fornecem informações sobre a presença de substâncias poluentes, a oxigenação da água e a saúde dos ecossistemas aquáticos.

Um dos aspectos-chave da avaliação da qualidade da água é a análise da carga poluidora proveniente de diferentes fontes, como o esgotamento sanitário e a criação animal. Essas atividades podem contribuir significativamente para a degradação da qualidade da água, uma vez que os efluentes dessas fontes contêm substâncias que impactam negativamente o ambiente aquático. A quantificação e análise dessas cargas poluidoras são essenciais para compreender o impacto dessas atividades e direcionar medidas de controle e gestão.

Neste contexto, o presente capítulo tem como objetivo abordar especificamente a qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes do Rio Negro. Serão apresentados os resultados dos balanços qualitativos realizados, com enfoque nas cargas poluidoras provenientes do esgotamento sanitário e da criação animal. Esses resultados fornecerão subsídios importantes para compreender a situação atual da qualidade da água na região e orientar ações futuras para sua preservação e gestão sustentável.



Serro Azul Rio Negrinho, -Fonte: 3ª Cia/2º BPMA/CPMA Polícia Militar Ambiental de Canoinhas

Carga Poluidora Proveniente do Esgotamento Sanitário

A carga poluidora proveniente do esgotamento sanitário foi calculada levando em consideração o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Foram considerados efluentes domésticos urbanos e rurais, utilizando uma geração média de DBO de 54 g/DBO/dia, conforme recomendação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A carga remanescente lançada nos corpos hídricos foi estimada com base nos indicadores de saneamento e taxas de eficiência dos diferentes tipos de tratamento aplicados na região.

Os resultados das projeções mostram que a carga atual de DBO lançada em corpos hídricos é de 6.450 kg/dia. No cenário tendencial, espera-se um aumento de 773% até o horizonte de longo prazo (ano 2036), chegando a 56.319 kg/dia para a carga remanescente potencialmente lançada na bacia hidrográfica. As Unidades de Gestão (UG) que mais contribuem com a carga de DBO proveniente do esgotamento sanitário são a UG8, a UG6 e a UG2, representando mais de 85% da carga total em todos os horizontes analisados.

Em relação à carga proveniente do esgotamento sanitário nas áreas rurais, ela é consideravelmente menor do que nas áreas urbanas. Atualmente, estima-se um total de 625 kg/dia potencialmente lançados em corpos hídricos, com previsão de aumento de 658% até 2036, alcançando 4.735 kg/dia. As UGs que mais contribuem com essa carga são a UG2, UG4 e UG8.

Considerando a carga total de DBO proveniente do esgotamento doméstico (urbano e rural), estima-se que atualmente seja de aproximadamente 7.000 kg/DBO/dia. Com o aumento populacional previsto para os municípios da bacia hidrográfica, espera-se um aumento de 763% na carga de DBO remanescente até o horizonte de longo prazo, chegando a cerca de 61.000 kg/DBO/dia. É importante ressaltar que a carga de DBO proveniente do esgotamento sanitário das áreas urbanas representa mais de 90% da carga total estimada em todos os horizontes analisados.

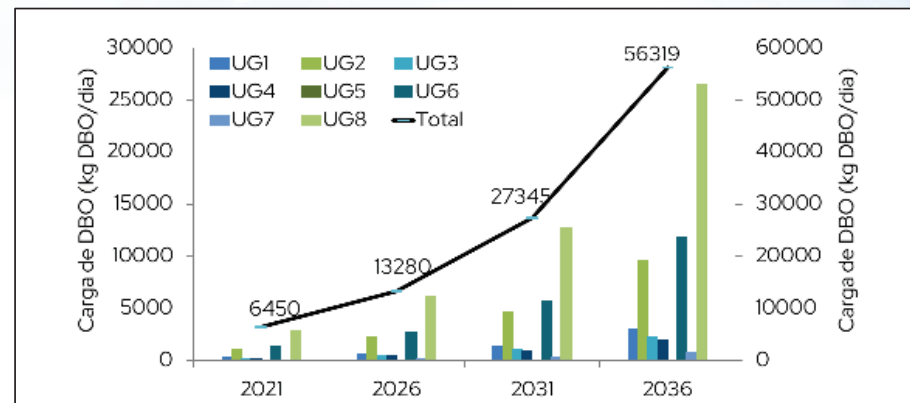


Figura 19 – Projeção tendencial da carga doméstica urbana de DBO remanescente total e por UG na área de abrangência do Plano.

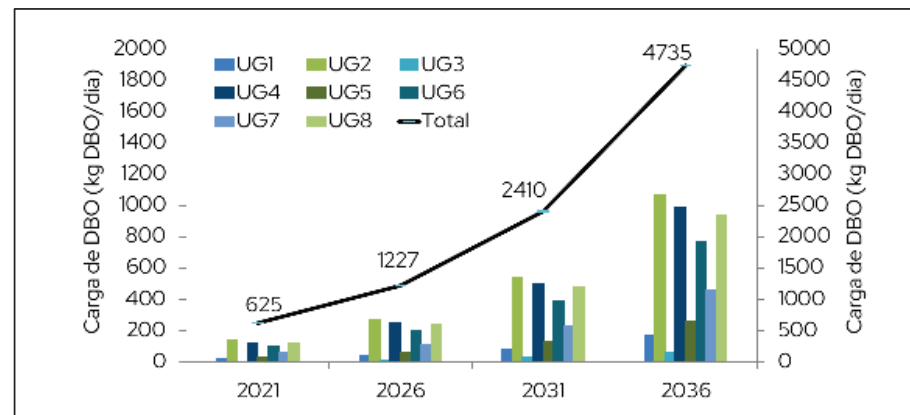


Figura 20 – Projeção tendencial da carga doméstica rural de DBO remanescente total e por UG na área de abrangência do Plano.

Carga Poluidora Proveniente da Criação Animal

A carga poluidora proveniente da criação animal foi estimada com base nos efetivos de bovinos, suínos e aves da região. Utilizou-se valores per capita de geração de DBO, nitrogênio (N) e fósforo (P) conforme as tabelas apresentadas. A carga remanescente foi calculada considerando eficiências de remoção de 80% para DBO, 45% para N e 0% para P.

Os resultados das projeções mostram que a carga remanescente atual de DBO, N e P provenientes da criação animal é de aproximadamente 24.285 kg/dia,

3.070 kg/dia e 1.305 kg/dia, respectivamente. Para o ano de 2036, caso a tendência de crescimento dos rebanhos observada nos últimos anos se mantenha e não haja melhoria nos sistemas de manejo, estima-se uma carga remanescente de 40.622 kg/dia de DBO, 5.340 kg/dia de N e 2.270 kg/dia de P.

Em termos de distribuição territorial, as UGs que mais contribuem com a carga remanescente de DBO, N e P provenientes da produção animal são a UG2, UG4 e UG6.

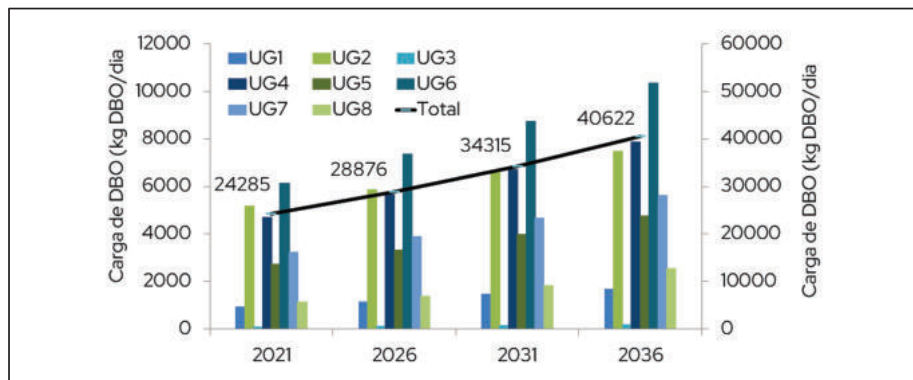


Figura 21 – Projeção tendencial da carga de DBO remanescente, com origem na produção animal, geral por UG na área de abrangência do Plano

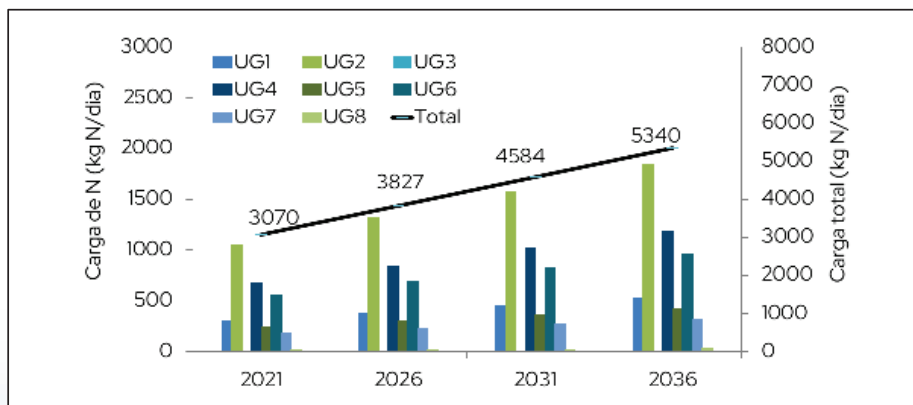


Figura 22 – Projeção tendencial da carga de nitrogênio remanescente, com origem na produção animal.

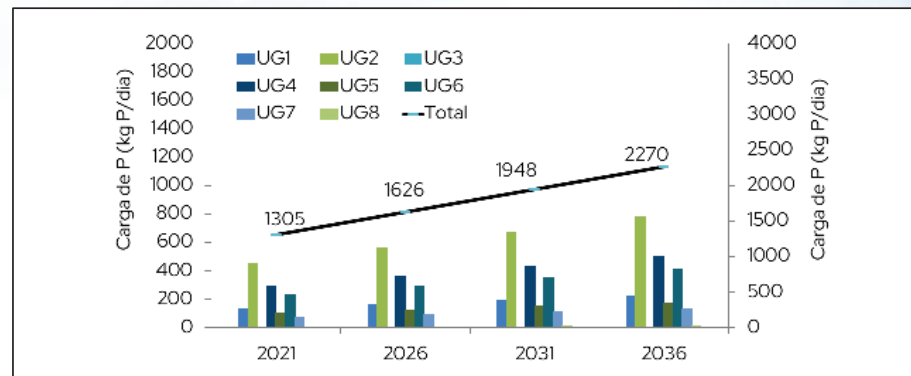


Figura 23 – Projeção tendencial da carga de fósforo remanescente, com origem na produção animal

Balanco qualitativo com base nas cargas remanescentes e assimiláveis

O balanço hídrico qualitativo foi realizado comparando as cargas remanescentes com as cargas assimiláveis pelos corpos d'água. A análise considerou diferentes vazões de referência (Q90, Q95 e Q98), para cada Unidade de Gestão (UG) e horizonte temporal avaliado.

Para a carga remanescente, foi somado o impacto das diferentes fontes poluidoras, incluindo esgotamento doméstico e criação animal, por UG e horizonte temporal. A carga assimilável pelos corpos d'água foi estimada considerando que todos os rios da área de estudo se enquadram como classe 2, utilizando os valores máximos de concentração de DBO estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Assim, a carga assimilável foi obtida subtraindo a carga naturalmente transportada pelos rios, com base em uma concentração de 2 mg/l de DBO, da carga máxima permitida pela legislação.

O balanço hídrico qualitativo foi obtido comparando a carga remanescente com a carga assimilável. Valores superiores a 1 indicam que a carga orgânica lançada é maior que a carga assimilável, enquanto valores inferiores a 1 indicam que a carga lançada é menor. Foi adotada a classificação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que divide os resultados em ótima, boa, razoável, ruim e péssima, conforme a Quadro 10.

	Ótima	0 a 0,5
	Boa	0,5 a 1
	Razoável	1 a 5
	Ruim	5 a 20
	Péssima	> 20

Quadro 10 – Classificação do Resultado do Balanço Hídrico Qualitativo

Os resultados do balanço hídrico qualitativo, considerando diferentes vazões de referência e UG, são apresentados nas Tabelas 5 a 8 para os anos de 2021, 2026, 2031 e 2036, respectivamente. Todas as UG mostraram resultados de balanço hídrico qualitativo entre razoável e péssimo em todas as vazões de referência e horizontes temporais analisados.

UG	Q90	Q95	Q98
1	3,45	4,77	6,55
2	2,66	3,65	5,01
3	1,04	1,42	1,94
4	3,19	4,39	6,02
5	3,72	5,11	7,00
6	4,49	6,16	8,47
7	1,89	2,59	3,56
8	2,55	3,50	4,80

Quadro 11: Resultado do balanço hídrico qualitativo, por vazão de referência e UG, para o ano de 2021.

UG	Q90	Q95	Q98
1	5,03	6,95	9,54
2	3,47	4,77	6,55
3	1,86	2,55	3,48
4	4,02	5,53	7,59
5	4,55	6,25	8,56
6	6,12	8,40	11,54
7	2,34	3,22	4,42
8	4,69	6,44	8,83

Quadro 12: Resultado do balanço hídrico qualitativo, por vazão de referência e UG, para o ano de 2026.

UG	Q90	Q95	Q98
1	5,12	7,09	9,72
2	4,89	6,72	9,22
3	3,48	4,77	6,51
4	5,15	7,08	9,71
5	5,54	7,62	10,44
6	8,81	12,08	16,60
7	2,96	4,07	5,58
8	9,04	12,43	17,03

Quadro 13: Resultado do balanço hídrico qualitativo, por vazão de referência e UG, para o ano de 2031.

UG	Q90	Q95	Q98
1	12,77	17,67	24,24
2	7,47	10,27	14,09
3	6,72	9,21	12,56
4	6,84	9,40	12,90
5	6,82	9,37	12,84
6	13,59	18,64	25,61
7	3,86	5,31	7,29
8	17,93	24,65	33,77

Quadro 14: Resultado do balanço hídrico qualitativo, por vazão de referência e UG, para o ano de (2036).

No cenário atual, as UGs com pior desempenho são a UG5 e UG6, que já apresentam balanço entre razoável e ruim, dependendo da vazão de referência considerada. A UG3 apresenta os melhores resultados, com balanço no limite entre razoável e bom. Para o médio e longo prazo, todas as UGs tendem a ter piora no balanço qualitativo, com destaque negativo para as UGs 8, 6 e 1, que apresentarão os piores valores de balanço.

Resultados dos balanços qualitativos

Após a realização dos balanços hídricos qualitativos utilizando o SADPLAN, foram obtidos os resultados para os trechos onde o Índice de Atendimento de Diluição (IAD) foi superior a 1, indicando concentração de DBO acima do permitido para a classe 2. Os balanços foram realizados considerando as vazões de referência Q90, Q95 e Q98, para os horizontes temporais de 2021, 2026, 2031 e 2036.

No total, foram realizadas 12 simulações de balanços hídricos qualitativos. O Quadro 15 apresenta o número de trechos onde o IAD foi superior a 1 para cada vazão de referência e horizonte temporal.

Vazão de Referência	Horizonte Temporal	Nº de trechos com IAD >1
Q90	Atual -2021	372
	Curto -2026	403
	Médio -2031	426
	Longo -2036	495
Q95	Atual -2021	396
	Curto -2026	425
	Médio -2031	458
	Longo -2036	516
Q98	Atual -2021	427
	Curto -2026	459
	Médio -2031	483
	Longo -2036	525

Quadro 15 - Número de trechos IAD superior a 1

Além disso, as figuras 24 e 25 apresentam os resultados dos balanços qualitativos para a vazão de referência Q98, considerando o cenário tendencial, para os horizontes temporais de 2021 e 2036.

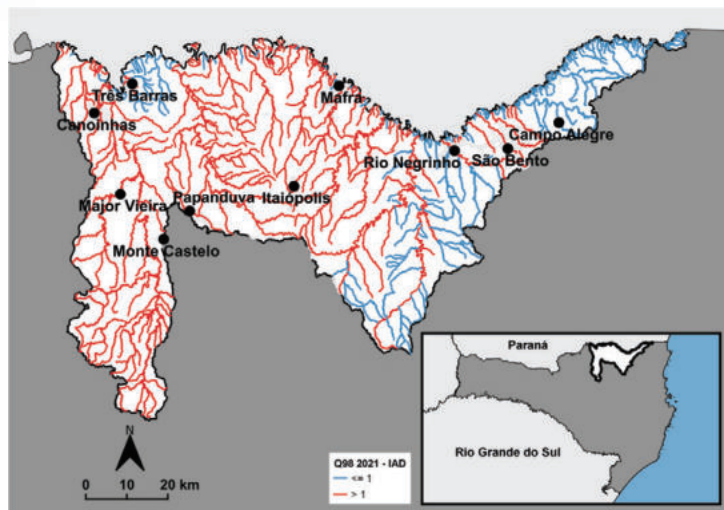


Figura 24 – Balanço qualitativo para a vazão de referência Q98, 2021

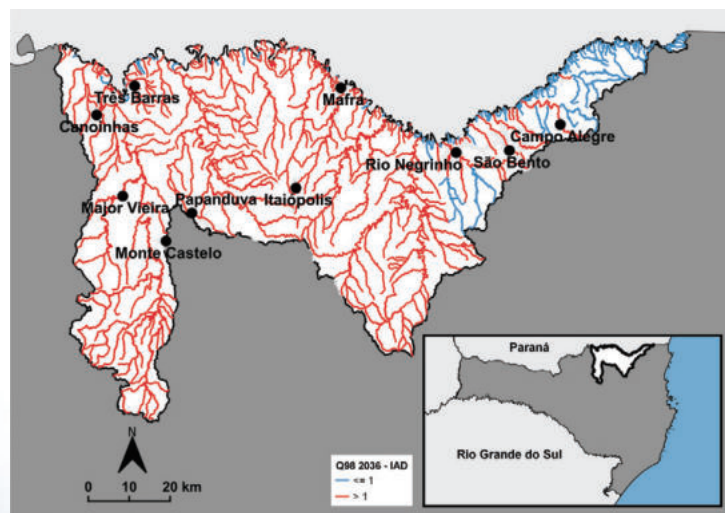


Figura 25 – Balanço qualitativo para a vazão de referência Q98, 2036

De modo geral, todas as Unidades de Gestão (UG) apresentam problemas de concentração de DBO quando analisadas pelo indicador IAD, com exceção da UG8, que possui a maioria dos trechos com concentrações inferiores a 1. Essa condição pode ser explicada pela metodologia adotada pela equipe proponente, que considerou tanto os lançamentos cadastrados, quanto os lançamentos complementares nas simulações.

Observa-se que a quantidade de trechos com concentração acima de 1 aumenta significativamente à medida que a vazão de referência se torna mais restritiva quando se avança para o horizonte de longo prazo.

Esses resultados estão em concordância com os dados disponíveis sobre a cobertura de esgotamento sanitário, o efetivo dos rebanhos de criação animal e a atividade industrial na bacia hidrográfica. Esses setores são os mais representativos em relação à qualidade da água na região.

Os resultados dos balanços qualitativos destacam a necessidade de adoção de medidas e ações efetivas para reduzir a concentração de DBO nos trechos analisados, principalmente em relação ao esgotamento sanitário, criação animal e atividades industriais. A implementação de sistemas de tratamento de esgoto, boas práticas de manejo na criação animal e controle adequado dos efluentes industriais são essenciais para melhorar a qualidade da água na bacia hidrográfica.

É importante ressaltar que os resultados dos balanços qualitativos se amparam no parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que é considerado prioritário para o equilíbrio do sistema aquático. No entanto, é necessário considerar outros parâmetros, como nitrogênio (N) e fósforo (P), em estudos futuros para uma análise mais abrangente da qualidade da água na região.

É necessário um esforço conjunto entre os órgãos responsáveis, as comunidades locais, as empresas e demais atores envolvidos para promover ações de preservação, recuperação e conservação dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e afluentes do Rio Negro.

Os resultados dos balanços qualitativos fornecem uma base sólida para embasar o Plano de Recursos Hídricos da região, subsidiando a definição de metas, estratégias e ações para o gerenciamento e proteção dos recursos hídricos.

Em suma, os balanços qualitativos realizados no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes do Rio Negro evidenciam a necessidade urgente de ações para reduzir a concentração de poluentes na água e garantir a preservação da qualidade dos corpos d'água. Esses resultados devem servir como diretrizes para o planejamento e implementação de medidas eficazes visando a melhoria da qualidade da água e a proteção dos recursos hídricos na região.

5. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

5. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

São três os instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) - Enquadramento, Outorga e Cobrança, discutidos no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro.

Estes instrumentos apresentados abaixo têm o propósito de induzir ao uso racional da água, buscando assegurar para as atuais e futuras gerações, quantidade e qualidade de água para os diferentes usos na bacia hidrográfica.



5.1. Enquadramento dos Corpos de Água

O Enquadramento tem como uma das funções o planejamento hídrico da bacia hidrográfica, sendo referência para os outros instrumentos de gestão de recursos hídricos, como a Outorga e Cobrança e visa:

- I - Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
- II - Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Este instrumento objetiva enquadrar o rio em uma classe; ou seja, estabelecer uma meta de qualidade da água a ser obrigatoriamente alcançada ou mantida, ao longo do tempo, em um determinado trecho de rio. Cada classe considera os usos preponderantes, tanto atuais, quanto futuros, levando-se em conta a qualidade que o corpo hídrico deve possuir para atender todos os diferentes tipos de usos.

A Resolução do CONAMA, nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como, estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes. São delimitadas em ordem crescente de qualidade e exigência: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4.

As Oficinas realizadas no território adotaram metodologias interativas, obtiveram boa adesão, estabelecendo por meio da participação pública dos atores estratégicos da Bacia Hidrográfica, para a proposta e definição do Enquadramento. Para alcance dos objetivos foi estabelecido o roteiro das oficinas e implementado conforme descrição da seqüência:

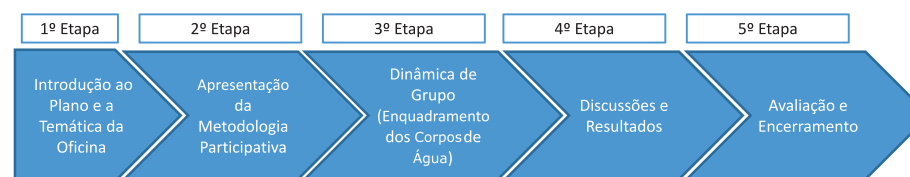


Figura 26: Roteiro de Realização para as Oficinas

A definição do Enquadramento da BH-CARN foi elaborada em consonância com dispositivos legais vigentes, anseios ambientais e socioeconômicos dos participantes das oficinas e limitações econômicas e ambientais da bacia hidrográfica. Deste modo, assim, foram considerados:

- Resoluções Conama nº 357/2005 e a Resolução CNRH nº 91/2008;
- Resultados das simulações dos balanços hídricos quantitativos e qualitativos;
- Resultados das atividades de formulação do cenário desejado, proposta e definição do enquadramento;
- Cruzamento dos dados de cadastro do CEURH e SIOUT, com o uso e ocupação do solo da BH-CARN.

Foram enquadrados todos os principais corpos de água da bacia hidrográfica, totalizando 56 trechos, resultando em 3 trechos enquadrados como Classe 1, 32 trechos em Classe 2 e 21 trechos em Classe 3.

A Figura 27 apresenta a definição do Enquadramento para a BH-CARN.

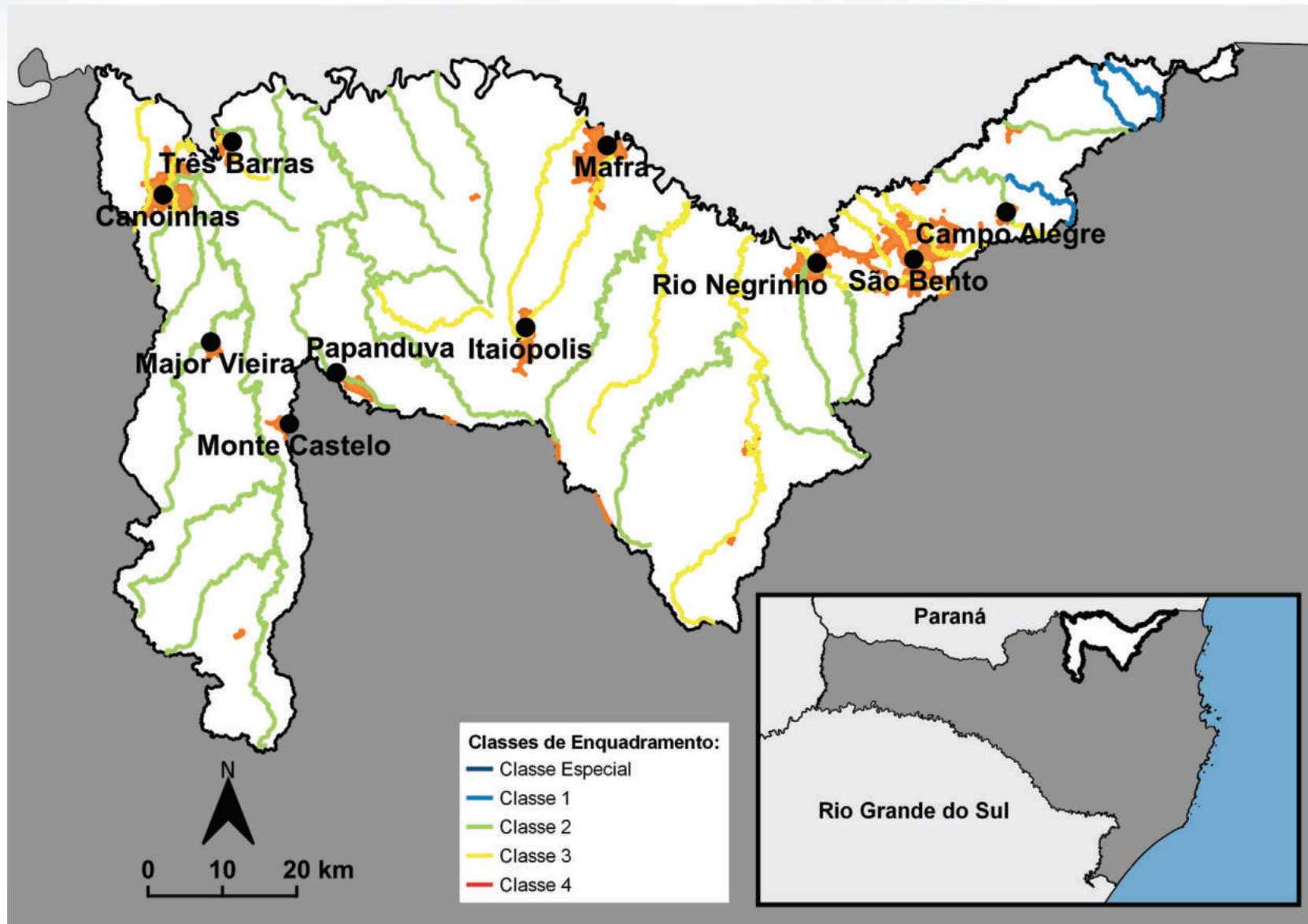


Figura 27 - Definição do enquadramento da BH-CARN

Recomendações das Metas e do Programa de Efetivação do Enquadramento:

- O programa de efetivação do Enquadramento deverá contemplar as águas superficiais;
- Devem ser realizados estudos específicos para a elaboração da proposta de Enquadramento das águas subterrâneas, posteriormente ao programa de efetivação do Enquadramento das águas superficiais;
- As metas de Enquadramento deverão ser elaboradas com vistas à manutenção e ao alcance das classes de qualidade de água pretendidas em conformidade com o cenário definido, em consonância com os usos pretendidos dos recursos hídricos;
- O Plano deve ser o instrumento norteador para o programa de efetivação do Enquadramento. Assim, as metas devem seguir conforme os objetivos e metas estratégicas deste Plano;
- O programa de efetivação do Enquadramento deve ser pactuado entre todos os segmentos da bacia hidrográfica. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes do Negro e o Órgão Gestor Estadual devem atuar como atores chave no processo;
- As metas de Enquadramento deverão ser progressivas e sugere-se que estejam em consonância com os horizontes de planejamento do Plano;
- Ser constituídas estações de monitoramento de qualidade da água, para monitorar os níveis de qualidade, aferindo como as ações do programa de efetivação do monitoramento afetam a qualidade das águas;
- Escolha dos parâmetros a serem monitorados, de acordo com os principais usos dos recursos hídricos existentes na bacia hidrográfica, a fim de controlar os principais poluentes lançados nas águas;
- Os prazos para execução das ações devem ser estabelecidos e estar consoantes com os horizontes do Plano;
- Realizar apontamentos sobre fontes de financiamento e captação de recursos, considerando a origem do recurso (público ou privado) e o processo necessário para a sua obtenção;
- Recomenda-se a utilização da vazão de referência Q95 para estimativa de cursos para o cumprimento das ações vinculadas às metas do programa;
- Quando da escolha das entidades responsáveis pela execução do programa, as mesmas devem implementar programa de mobilização social afim de engajar toda a sociedade da bacia hidrográfica, e também devem realizar consultas públicas, oficinas e encontros técnicos com os diversos segmentos da sociedade e setores usuários para validação das metas de Enquadramento proposto no programa;
- O Órgão Gestor Estadual deve atuar em articulação com os órgãos de meio ambiente, para controlar, fiscalizar e avaliar o cumprimento das metas estabelecidas

no Programa. Também é importante que o Comitê de Bacias Hidrográficas constitua Câmara Técnica para acompanhamento do programa, bem como, emita os pareceres, avaliações e relatórios tramitem no Conselho Estadual de Recursos Hídricos;

5.2. Outorga é o instrumento de uso dos recursos hídricos

A Outorga é o instrumento de gestão de recursos hídricos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) e que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos das águas (art. 11). É através da Outorga que se dá o direito de acesso à água.



A Outorga deve ser solicitada, junto ao Órgão Gestor de Recursos Hídricos de Santa Catarina, por todos aqueles que usam ou pretendem usar os recursos hídricos para captação de águas, sejam superficiais ou subterrâneas, para lançamento de efluentes ou para qualquer ação que interfira no regime hídrico existente, além do uso de potenciais hidrelétricos.

As oficinas, pautadas em metodologias participativas, envolveram os representantes dos diferentes setores da bacia hidrográfica, dividida em diferentes etapas.

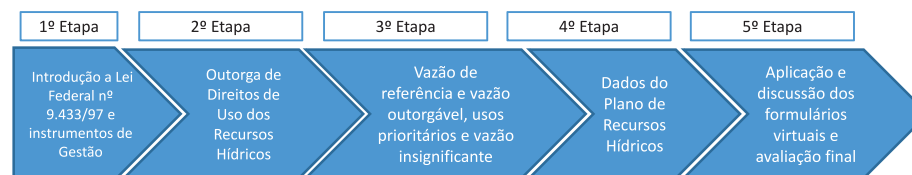


Figura 28: Fluxograma das Oficinas

Em síntese, apresenta-se a definição dos critérios de Outorga

- **Vazão de Referência e Vazão Máxima Outorgável:** Q95 (Vazão com tempo de permanência em 95% do tempo). E a vazão máxima outorgável 50% da Q95
- **Vazão Insignificante:** Manutenção da vazão insignificante em 0,27 L/s (1 m³/h), conforme dispõe a Legislação estadual vigente.
- **Prioridades de Uso:** Manutenção da prioridade estabelecida pela Lei Federal nº. 4.933/97, abastecimento humano e a dessedentação de animais. Os demais usos terão a mesma prioridade e nos casos de conflito caberá ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinense do Rio Negro dirimi-los em 1ª instância.

Recomendações para os Critérios de Outorga

- a. Sazonalidade: Enquanto não existirem estudos hidrológicos e dados mais consistentes, não fazer diferenciação da vazão outorgável nos diferentes meses do ano.
- b. Usos Insignificantes: Deve se considerar como usos que independem de outorga os usos consuntivos cujo valor seja igual ou inferior ao limite adotado como vazão insignificante para a BH-CARN, que é de 0,27 L/s (1m³/h).
- c. Decidir que o uso da água será considerado insignificante para o usuário quando o somatório das retiradas de água (no mesmo curso d' água), possuir valor de vazão inferior à vazão definida como insignificante.
- d. Ao Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro e órgão gestor de recursos hídricos de Santa Catarina: Implementar atividades de capacitação sobre Outorga e uso do SIOUT, via Comitê de Bacias Hidrográficas, e incentivar campanhas de regularização de Outorgas e declaração de usuários de recursos hídricos.
- e. Que o Comitê de Bacias Hidrográficas crie Câmara Técnica em caráter permanente para atuar em situações de crise hídrica e mediação de conflitos pelo uso da água na BH-CARN;
- f. Adotar medidas para a redução da criticidade do balanço hídrico quantitativo nas UG2 e UG4.
- g. Em consonância com a meta estabelecida no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, busca-se que seja outorgada pelo menos 80% da vazão outorgável na bacia hidrográfica até o ano de 2031 (horizonte de médio prazo);
- h. Ao órgão gestor estadual, fiscalizar os usuários de água sujeitos à Outorga e que não possuem ou não estão em processo de solicitação.
- i. Em caso de escassez hídrica aplicar as prioridades de uso previstas na Lei Federal nº 9.433/ 1997, e outros casos o Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro atuar como mediador de conflitos, decidindo as prioridades, caso a caso;
- j. Vazão de referência: Recomenda-se que a vazão de referência adotada para a BH-CARN seja a Q95;
- k. Vazão máxima outorgável: É recomendado que a vazão máxima outorgável seja 50% da vazão de referência.

5.3. Cobrança pelo uso de recursos hídricos

Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e tem como objetivos: “[...] dar ao usuário uma indicação do real valor da água; incentivar o uso racional da água; e, obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do País [...]”.

A Cobrança não é um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público, cujo preço é fixado a partir da participação dos usuários da água, da sociedade civil e do Poder Público no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro.

Como critérios gerais para a Cobrança, tem-se a Resolução CNRH nº 48, de 21 de março de 2005, que disciplina e orienta os respectivos atos normativos e mecanismos para a definição dos valores de Cobrança.

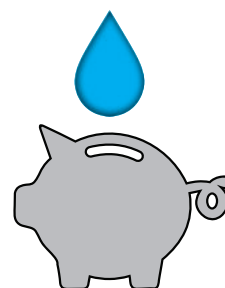
O Comitê de Bacia Hidrográfica detém competências legais relativas à governança das principais etapas da Cobrança, estabelecendo seus mecanismos, sugerindo valores e decidindo sobre a aplicação dos recursos arrecadados, e, antes de entrar em vigor, a Cobrança é submetida à aprovação do respectivo Conselho de Recursos Hídricos.

Somente são isentos da Cobrança, por independem de Outorga, o uso de recursos hídricos: para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural; as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes; e as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes;

Um sistema de Cobrança não pode ser implementado sem que haja o conhecimento, o controle e a fiscalização dos principais usos da água por parte do Poder Público. Assim, a Cobrança deve coexistir com a Outorga e a fiscalização dos usos, exercendo papéis complementares.

As ações a serem custeadas com os recursos da Cobrança devem gerar benefícios perceptíveis aos usuários da bacia hidrográfica e à sociedade em geral que possam fazer a diferença social, econômica e ambiental para a bacia hidrográfica.

A aplicação dos recursos financeiros deve ser ágil e transparente, orientada segundo prioridades de investimentos claramente estabelecidas no Plano de Recursos Hídricos e potencializada pelo acesso dos recursos a tomadores da



A aplicação dos recursos financeiros deve ser ágil e transparente, orientada segundo prioridades de investimentos claramente estabelecidas no Plano de Recursos Hídricos e potencializada pelo acesso dos recursos a tomadores da iniciativa privada, sobretudo os usuários pagadores, via financiamentos reembolsáveis.

Os valores unitários de Cobrança pelo uso da água devem variar em função de características econômicas, tal como o porte dos empreendimentos, e, são desejáveis, os esquemas de preços que diferenciam a cobrança entre os setores em função das distintas capacidades de pagamento, na medida em que promovam o uso racional da água, mas com equidade.

Os estudos para implementação da Cobrança são iniciados como base e facilitação pelo Plano de Bacia, seguido por seus respectivos processos de aprovação e/ou revisão do instrumento, oferecendo subsídios para o estabelecimento dos mecanismos e valores da cobrança, dada as considerações que se devem dar às peculiaridades locais.

Para o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio negro, foram realizadas três oficinas (Câmara de Vereadores de São Bento do Sul; Universidade do Contestado – Campus Mafra; e, Universidade do Contestado – Campus Canoinhas) participativas presenciais para o estabelecimento dos Mecanismos e Valores pelo Uso da Água. Os locais de realização das Oficinas foram definidos com base na representatividade dos municípios e na manutenção do padrão aferido nas Oficinas anteriores e com a anuência do Comitê de Bacia Hidrográfica.

No que se refere à dinâmica participativa de decisão dos mecanismos e valores para a possível implementação do instrumento de Cobrança, foram aplicados aos participantes das três oficinas, questionário individual de acesso remoto, contendo cinco perguntas, as quais, foram respondidas no período final de cada oficina.

Para 94% dos participantes, o instrumento de Cobrança deve ser implantado na BH-CARN, bem como, a importância do processo considerar o estabelecimento de diferentes valores de Cobrança, variando de acordo com sua finalidade de uso, conforme o tipo de captação (água superficial e água subterrânea).

Desta maneira, no estabelecimento dos objetivos e metas estratégicas do PRH-CARN, Objetivo III - Fortalecer a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (item 3.3 – Produto E), indica-se que a definição e aprovação de uma fórmula de Cobrança seja elaborada até o ano de 2026.

Atualmente, em Santa Catarina, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos ainda não foi instituída. De acordo com a Meta VI do Objetivo Estratégico IV do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, a Cobrança deve ser implementada em escala piloto, em pelo menos uma das bacias hidrográficas do estado até o ano de 2027, para que sejam avaliadas as condições de aplicação desse instrumento no Estado, posteriormente.



Cachoeira do Werka, Papanduva/SC - Fonte: 3ª Cia/2ª BPMA/CPMA Polícia Militar Ambiental de Canoinhas

6. PLANO DE AÇÕES



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

6. PLANO DE AÇÕES

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro objetiva promover o equilíbrio do balanço entre disponibilidades e demandas hídricas, tanto qualitativas, quanto quantitativas e a prioridade de suprimento às demandas para abastecimento humano e dessedentação animal.

Como estratégia fundamental do PRH-CARN, busca estabelecer objetivos, metas e ações de curto (2026), médio (2031) e longo prazo (2036), de maneira que seja possível gerenciar os recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e dos Afluentes Catarinenses do Rio Negro de maneira integrada, visando a oferta hídrica em quantidade e qualidade, para os usos de recursos hídricos atuais e pretendidos, prevenção de eventos hidrológicos extremos e recuperação dos recursos naturais, tendo em vista a segurança hídrica na área de abrangência do Plano.

Frente ao exposto e com base nas atividades e etapas desenvolvidas previamente, foram estabelecidos para o PRH-CARN, 05 objetivos.



Figura 29 – Objetivos do PRH-CARN

Para os objetivos do Plano é necessário o cumprimento de 12 metas estratégicas conforme Figura 28.

Destaca-se que o estabelecimento dos objetivos e metas estratégicas do PRH-CARN, compreenderam os aspectos gerais e a totalidade das Bacias Hidrográficas, com o foco em ações que possam gerar melhorias e benefícios sociais, econômicos e ambientais. Considerou, ainda, os subsídios técnicos das

Etapas de Diagnóstico e Prognóstico dos Recursos Hídricos, além dos apontamentos e sugestões resultantes de consultas aos atores estratégicos da BH-CARN, representando os segmentos de Usuários de Água, População da Bacia e Órgãos de governo Federal e Estadual.

Programas e Ações Estratégicas

Neste tópico serão apresentadas as propostas de ações a serem implementadas para alcance das metas de curto, médio e longo prazo, que se traduzem em programas e subprogramas específicos. Este conjunto de programas e ações contribuirão para o atendimento aos objetivos e metas estratégicas previstas neste Plano de Recursos Hídricos, além de prover subsídios para desenvolvimento dos diferentes setores usuários e para o gerenciamento de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro. A figura 28 apresenta as metas estratégicas do PRH-CARN.

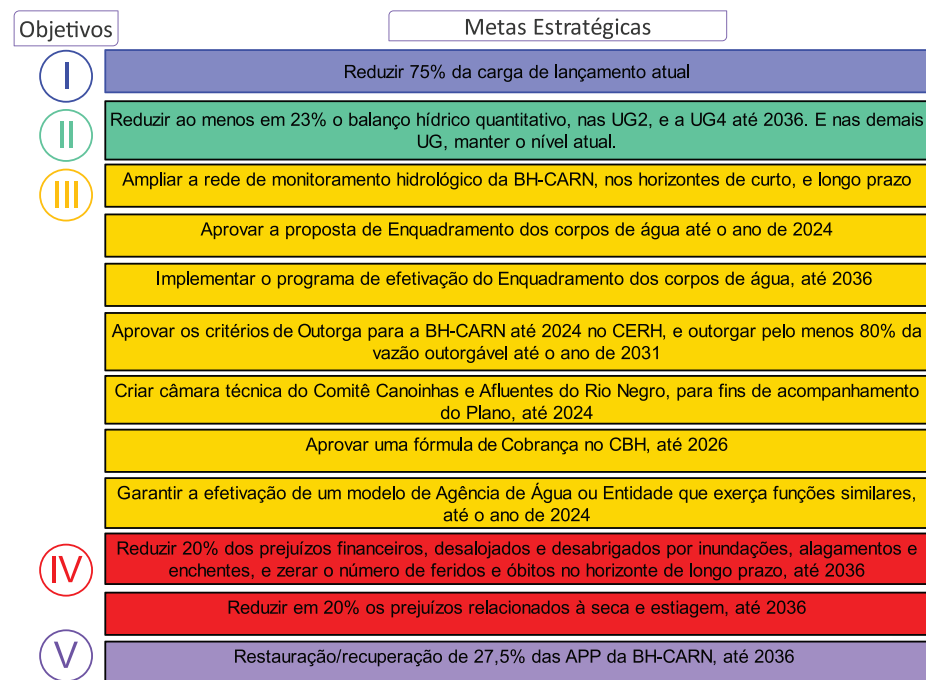
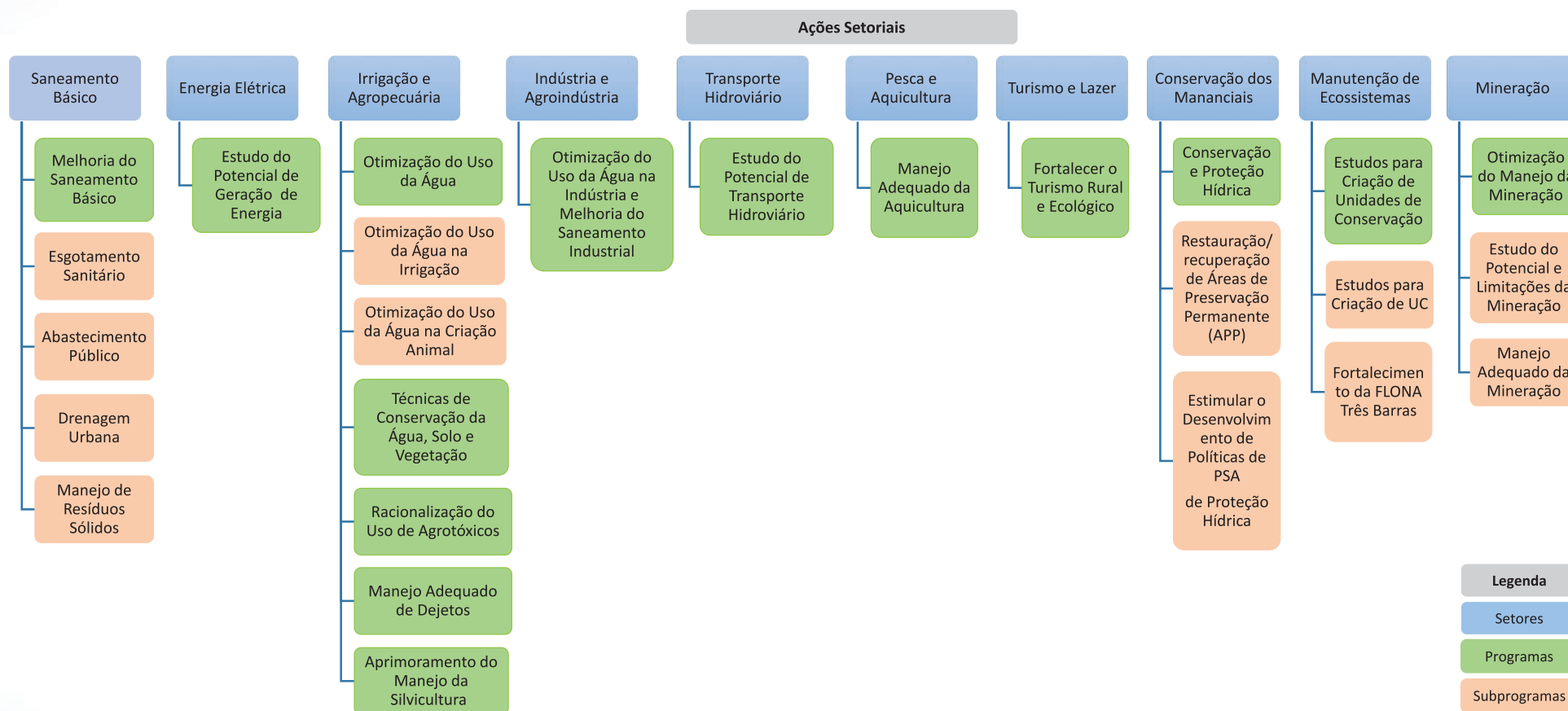


Figura 30 – Metas estratégicas do PRH-CARN

Ações Setoriais

Aqui são apresentados as 10 ações setoriais, 14 programas e 12 subprogramas que, a partir da sua implementação, contribuirão para o atendimento das metas estratégicas e dos objetivos do PRH-CARN, por conseguinte, promover o uso racional da água no território.



Ação Setorial – Saneamento Básico

A melhoria na infraestrutura de esgotamento sanitário e resíduos sólidos são potenciais para reduzir a carga orgânica lançada nos corpos hídricos, contribuindo para atingir a primeira meta do Plano. Melhorias na infraestrutura de abastecimento público, como, por exemplo, a redução de perdas na rede de distribuição, contribuem para a redução da vazão de retirada hídrica, impactando positivamente o balanço hídrico quantitativo (segunda meta do Plano). Investimentos na construção ou ampliação de sistemas de drenagem urbana contribuem com o aumento da resiliência das cidades a eventos hidrológicos e climatológicos extremos, também contribuindo para atingir a quarta meta do Plano. Este programa divide-se em quatro subprogramas:

- Programa 1 – Melhoria do Saneamento Básico
- Subprograma 1.1 – Esgotamento sanitário;
- Subprograma 1.2 – Abastecimento público;
- Subprograma 1.3 – Drenagem urbana;
- Subprograma 1.4 – Manejo de resíduos sólidos.

Ação Setorial – Energia Elétrica

Produzir informações técnicas sobre o potencial existente na bacia hidrográfica para geração de energia elétrica é fundamental para a sustentabilidade e a viabilidade das diferentes atividades dos setores atuantes.

Sobretudo, com o prognóstico do crescimento populacional e produtivo nos 10 municípios inseridos total ou parcialmente na bacia hidrográfica, buscar fontes alternativas de produção de energia, que possam gerar menor pressão sobre os recursos naturais também deve ser uma das preocupações dos gestores públicos, assim como atender a demanda energética atual. Esta ação setorial também visa contribuir com os objetivos do Plano de Recursos Hídricos, principalmente ao que se refere ao uso racional da água, assim apresenta-se o programa da sequência:

Programa 2 – Estudo do Potencial de Geração de Energia.

Ação Setorial – Irrigação e Agropecuária

Irrigação e criação animal são duas atividades que correspondem aproximadamente a 30% da vazão total de retirada de água da Bacia Hidrográfica. São setores estratégicos para o desenvolvimento da bacia hidrográfica, pois, além de gerar empregos e renda, movimentam cadeias produtivas agropecuárias e agroindustriais. A oferta de água em quantidade e qualidade são dois fatores que ajudam nessa produção e afetam a produtividade. Para garantir essa oferta de água, investimentos são necessários a fim de otimizar o uso da água, adotando-se ações conjuntas de manejo adequado dos sistemas de irrigação e tecnologias para otimização do uso de água na criação animal.

- Programa 3 – Otimização do Uso da Água;
- Subprograma 3.1 – Otimização do uso da água na irrigação;
- Subprograma 3.2 – Otimização do uso da água na criação animal;
- Programa 4 – Técnicas de conservação da água, solo e vegetação;
- Programa 5 – Racionalização do uso de agrotóxicos;
- Programa 6 – Manejo adequado de dejetos;
- Programa 7 – Aprimoramento do manejo da silvicultura.

Ação Setorial – Indústria e Agroindústria

O setor industrial e agroindustrial apresenta a maior demanda hídrica de vazão de retirada da bacia hidrográfica. Assim, promover o desenvolvimento e adoção de práticas e tecnologias para eficiência do uso da água, incluindo redução de perdas físicas, adequação de processos produtivos, de equipamentos e componentes e reuso de efluentes, torna-se fundamental para a otimização da água.

Adicionalmente, para reduzir os impactos ambientais causados pelos efluentes e resíduos industriais lançados indevidamente deve-se promover e incentivar a ampliação e adequação dos sistemas de tratamento de efluentes e da infraestrutura, de processos e melhorias no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Programa 8 – Otimização do uso da água na indústria e melhoria do saneamento industrial.

Ação Setorial – Transporte Hidroviário

O uso dos cursos de água para deslocamento pode se constituir em um dos importantes modais de transporte na bacia hidrográfica. Assim, estudos que possibilitem compreender o potencial e limitações do transporte hidroviário na bacia hidrográfica contribuirão para garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos. No entanto, o uso irrestrito pode ocasionar problemas relacionados à qualidade da água, dependendo dos riscos associados aos produtos e materiais transportados, além do aumento da quantidade e aporte de sedimentos na água.

Programa 9 – Estudo do Potencial de Transporte Hidroviário.

Ação Setorial – Pesca e Aquicultura

A aquicultura é uma atividade que além de exigir água em quantidade e qualidade disponível constantemente, devido ao seu sistema de produção, impacta diretamente os recursos hídricos. Como atividade econômica que se deseja rentável e ecologicamente sustentável, ao mesmo tempo em que exige investimento na cadeia produtiva, também é necessário a adoção de práticas de manejo para o uso eficiente da água e outras ações necessárias a fim de reduzir eventuais impactos ambientais negativos que possam ser causados pela atividade.

Programa 10 – Manejo adequado da aquicultura.

Ação Setorial – Turismo e Lazer

Alguns municípios da bacia hidrográfica apresentam-se como importantes roteiros de turismo rural e ecológico no estado de Santa Catarina. As atividades diretamente relacionadas a este setor pressupõem o uso e contato direto e indireto com a água em qualidade e quantidade, além da interação com áreas naturais conservadas.

O turismo rural e ecológico, além de se tornar um catalisador de projetos relacionados à conservação dos recursos hídricos, oportuniza empregos e renda direta aos atores envolvidos, possibilitando alternativa de desenvolvimento sustentável para o território.

Programa 11 – Fortalecer o Turismo Rural e Ecológico.

Ação Setorial – Conservação de Mananciais

Recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) que são afetadas por processos de degradação. Essa ação exige investimento e, todavia, na maior parte dos casos é inviável no âmbito econômico, principalmente para agricultores de médio e pequeno porte. Nesse contexto, há possibilidades de implementação de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Programa 12 – Conservação e Proteção Hídrica:

Subprograma 12.1 – Restauração/recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP);

Subprograma 12.2 – Estimular o desenvolvimento de políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) de proteção hídrica.

Ação Setorial – Manutenção de Ecossistemas

O investimento em ações que congregam a manutenção de ecossistemas passa a ser uma ação de relevância para a eficiente proteção dos recursos hídricos associados a BH-CARN. Estudos que viabilizem a ampliação de remanescentes florestais protegidos, tendo em vista os recursos hídricos, e ações de apoio e parceria com a gestão da Floresta Nacional de Três Barras são prerrogativas que merecem o acompanhamento e esforços de implementação.

Programa 13 – Estudos e Fortalecimento dos Ecossistemas;

Subprograma 13.1 – Estudos para criação de Unidades de Conservação;

Subprograma 13.2 – Fortalecimento da Floresta Nacional de Três Barras.

Ação Setorial – Mineração

A mineração não interfere consideravelmente na demanda hídrica do território, porém, a execução da atividade pode gerar impactos socioambientais quando não observadas as limitações físicas, ambientais e legislativas. Portanto, a realização de estudos sobre o potencial e limitações da mineração na Bacia Hidrográfica, sobretudo a restrição na exploração do xisto e estabelecimento de regras e fiscalização para o manejo adequado da mineração são programas essenciais para contribuir com a manutenção da qualidade e quantidade de água disponível no território.

Programa 14 – Otimização do manejo da Mineração;

Subprograma 14.1 – Estudo do potencial e limitações da mineração;

Subprograma 14.2 – Manejo adequado da mineração.

Síntese das Ações Setoriais

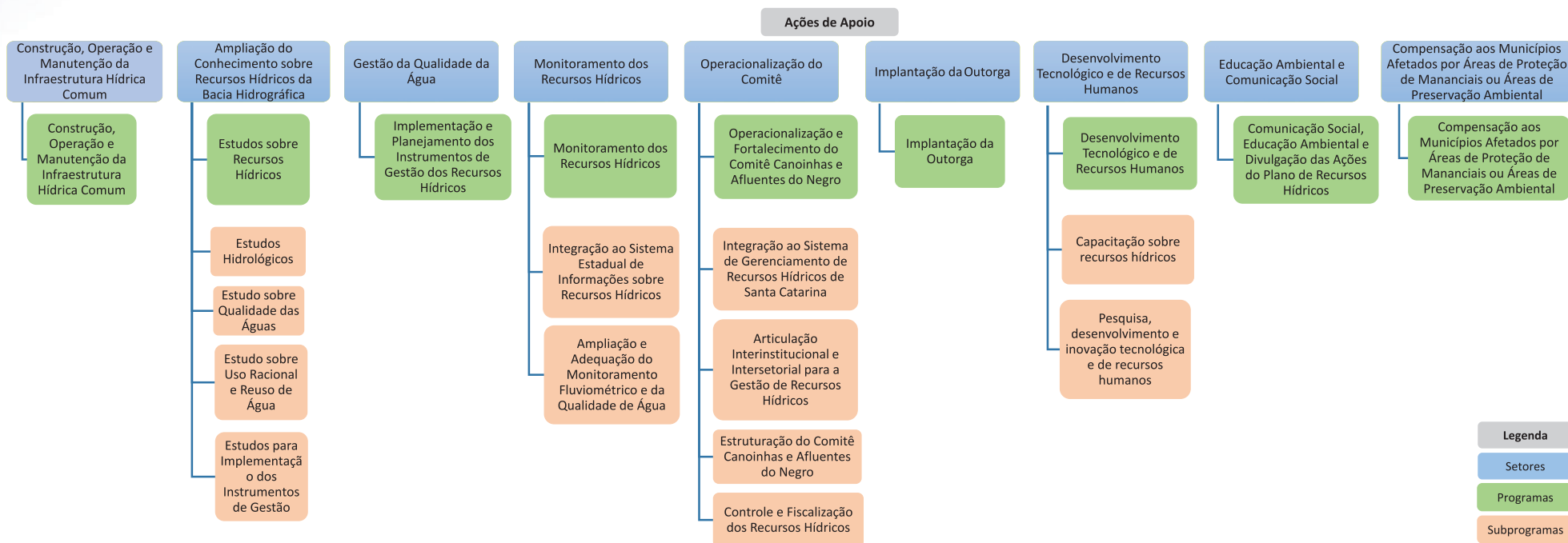
Nesta tabela é apresentado o detalhamento dos programas e subprogramas propostos. A linha de ação, os programas e subprogramas estão relacionados aos objetivos do Plano de Recursos Hídricos da BH-CARN, identificado o horizonte temporal de implementação e o custo estimado.

Linha de Ação	Programa	Subprograma	Objetivos Estratégicos Relacionados					Horizonte			Custo Estimado
			I	II	III	IV	V	Curto Prazo (2026)	Médio Prazo (2031)	Longo Prazo (2036)	
Saneamento Básico	1. Melhoria do Saneamento Básico	1.1 Esgotamento Sanitário									R\$ 105.000.000,00
		1.2 Abastecimento Público									R\$ 73.000.000,00
		1.3 Drenagem Urbana									R\$ 1.500.000,00
		1.4 Manejo de Resíduos Sólidos									R\$ 400.000,00
Energia Elétrica	2. Estudo do Potencial de Geração de Energia	-								R\$ 200.000,00	
Irrigação e Agropecuária	3. Otimização do Uso da Água	3.1 Otimização do Uso da Água na Irrigação									R\$ 100.000,00
		3.2 Otimização do Uso da Água na Criação Animal									R\$ 500.000,00
	4. Técnicas de Conservação da Água, Solo e Vegetação	-								R\$ 500.000,00	
	5. Racionalização do Uso de Agrotóxicos	-								R\$ 100.000,00	
	6. Manejo Adequado de Dejetos	-								R\$ 500.000,00	
	7. Aprimoramento do Manejo da Silvicultura	-								R\$ 100.000,00	
	Indústria e Agroindústria	8. Otimização do Uso da Água na Indústria e Melhoria do Saneamento Industrial	-								R\$ 240.000,00
Transporte Hidroviário	9. Estudo do Potencial de Transporte Hidroviário	-								R\$ 100.000,00	
Pesca e Aquicultura	10. Manejo Adequado da Aquicultura	-								R\$ 100.000,00	
Turismo e Lazer	11. Fortalecer o Turismo Rural e Ecológico	-								R\$ 500.000,00	
Conservação de Mananciais	12. Conservação e Proteção Hídrica	12.1 Restauração/recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP)									R\$ 49.665.000,00
		12.2 Estimular o Desenvolvimento de Políticas de PSA de Proteção Hídrica									R\$ 350.000,00
Manutenção de Ecossistemas	13. Estudos e Fortalecimento dos Ecossistemas	13.1 Estudo para Criação de Unidades de Conservação									R\$ 260.000,00
		13.2 Fortalecimento da Floresta Nacional de Três Barras									R\$ 30.000,00
Mineração	14. Otimização do Manejo da Mineração	14.1 Estudo do Potencial e Limitações da Mineração									R\$ 200.000,00
		14.2 Manejo Adequado da Mineração									R\$ 200.000,00
Total										R\$ 233.545.000,00	

Quadro 16: Síntese das Ações Setoriais

Ações de Apoio

A partir deste item serão apresentados os planos de ação de apoio os quais contemplam as intervenções e ações envolvendo o monitoramento e informações sobre os recursos hídricos, a conservação ambiental, o suprimento de energia e o desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos. Assim, foram estabelecidos 9 planos de ações de apoio contemplando 9 programas e 12 subprogramas.



Ação de Apoio – Construção, Operação e Manutenção de Infraestrutura Hídrica Comum

As novas construções, bem como a operação e manutenção da infraestrutura hídrica já existente na área de abrangência do PRH-CARN devem priorizar tecnologias e métodos que otimizem o uso dos recursos hídricos. Tal medida pode trazer inúmeros benefícios: o fornecimento de água para o abastecimento público e do setor industrial.

A infraestrutura hídrica pode ser usada para irrigar terras agrícolas, aumentando a produção agrícola e fortalecer a economia local; geração de energia, reduzindo a dependência de fontes de energia não renováveis e ajudando a combater as mudanças climáticas; controle de cheias, protegendo a população e as propriedades contra os danos causados pela água; e o desenvolvimento econômico, geração de empregos e estimulando o desenvolvimento econômico local.

Programa 1 – Construção, operação e manutenção da infraestrutura hídrica comum.

Ação de apoio – Ampliação do Conhecimento Sobre Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica

A presente ação objetiva a elaboração de novos estudos, mais completos e atualizados, para que se caracterize e amplie os conhecimentos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em aspectos quantitativos e qualitativos. Tais estudos irão contribuir para a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, bem como subsidiar com informações e dados ao Comitê de Bacias Hidrográficas, órgão gestor de recursos hídricos, usuários de água, órgãos governamentais e instituições de pesquisa científica.

Programa 2 – Estudos sobre Recursos Hídricos;
Subprograma 2.1 – Estudos hidrológicos;
Subprograma 2.2 – Estudos sobre qualidade das águas;
Subprograma 2.3 – Estudos sobre uso racional e reúso de água (a ser apresentada no item E2.3 – Plano de Ações Emergenciais);
Subprograma 2.4 – Estudos para implementação dos instrumentos de gestão.

Ação de Apoio – Gestão da Qualidade da Água

Programa para implementação regional dos instrumentos de gestão definidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos relacionados com a qualidade da água. As ações do programa abrangem a definição e aprovação da proposta de Enquadramento dos corpos de água, implementação de programa de efetivação do enquadramento e a implantação do sistema de monitoramento da qualidade da água na área de abrangência do PRH-CARN.

Programa 3 – Implementação e planejamento dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

Ação de Apoio – Monitoramento dos Recursos Hídricos

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos objetiva implementar a Política Estadual de Recursos Hídricos, congregando a sociedade civil, órgãos e entidades estaduais e municipais intervenientes no planejamento e no gerenciamento dos recursos hídricos, através de um amplo sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações. A integração dos dados e informações advindos de ações de monitoramento hidrológico são valiosos no subsídio e na tomada de decisão para a eficiente gestão dos recursos hídricos, além de serem a base para a realização de avaliações da concessão de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos, considerando a sua compatibilidade com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos e aos órgãos setoriais e/ou sistêmicos, cujas atividades ou competências guardem relação com a gestão ou uso dos recursos hídricos do Estado de Santa Catarina.

Programa 4 – Monitoramento dos Recursos Hídricos:
Subprograma 4.1 – Integração ao Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
Subprograma 4.2 – Ampliação e Adequação do Monitoramento Fluviométrico e da Qualidade de Água.

Ação de Apoio – Operacionalização do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro

O Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro necessita de meios para viabilizar os seus objetivos e, neste sentido, a operacionalização e fortalecimento institucional é fundamental para que a gestão dos recursos hídricos no território ocorra de forma a atender as prerrogativas previstas na Política Nacional de Recursos Hídricos. Este programa e subprogramas buscam o equilíbrio no desenvolvimento dos trabalhos de integração, articulações institucionais, operacionalização de ações e controle e fiscalização dos recursos hídricos.

Programa 5 – Operacionalização e Fortalecimento do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro e Afluentes do Negro e Afluentes do Negro;

Subprograma 5.1 – Integração ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Santa Catarina;

Subprograma 5.2 – Articulação Interinstitucional e Intersetorial para a Gestão de Recursos Hídricos;

Subprograma 5.3 – Estruturação do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro e Afluentes do Negro e Afluentes do Negro;

Subprograma 5.4 – Controle e Fiscalização dos Recursos Hídricos.

Ação de Apoio – Implementação da Outorga

A Outorga é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos que objetiva assegurar o controle quantitativo dos usos, além do efetivo acesso universal das águas. A implantação das outorgas na BH-CARN será orientada de acordo com a Lei Federal nº 9.433/97 e as prioridades de uso estabelecidas no Plano de Recursos Hídricos, de modo a atender as demandas e o Enquadramento, garantindo os usos múltiplos. Com o intuito de nortear as ações e investimentos a serem empregados no âmbito desta ação de apoio, detalham-se as ações.

Programa 6 – Implementação da outorga.

Ação de Apoio – Desenvolvimento Tecnológico e de Recursos Humanos

As ações de capacitação continuada sobre recursos hídricos para usuários de água, gestores públicos e privados, membros do comitê e técnicos atuantes na bacia hidrográfica é fundamental ao embasamento técnico e teórico sobre recursos hídricos para o desenvolvimento de competências necessárias de modo a melhorar

o desempenho das atividades de gestão de recursos hídricos. Da mesma forma, a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação tecnológica auxiliam na geração de tecnologias e na preparação de recursos humanos para compatibilizar novos desafios com relação à gestão das águas.

Programa 7 – Desenvolvimento Tecnológico e de Recursos Humanos;

Subprograma 7.1 – Capacitação sobre Recursos Hídricos;

Subprograma 7.2 – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica e de Recursos Humanos.

Ações de Apoio – Educação Ambiental e Comunicação Social

A criação e o fortalecimento de canais de comunicação são fundamentais à sustentação e legitimidade das ações propostas para a gestão eficiente da água na bacia hidrográfica. A comunicação é fundamental e estratégica para garantir o acesso e eficiência na gestão dos recursos hídricos, tanto como instrumento de disseminação de conteúdos e dados, como espaço de mobilização. Da mesma forma, as ações de comunicação, quando associadas às ações de Educação Ambiental, auxiliam na conscientização sobre o uso racional dos recursos hídricos, transmitindo à sociedade a importância socioeconômica e ambiental da água. As estratégias de Educação Ambiental e comunicação social a serem adotadas ofertarão a efetividade e representatividade do PRH-CARN.

Programa 8 – Comunicação Social, Educação Ambiental e Divulgação das Ações do Plano de Recursos Hídricos.

Ação de Apoio – Compensação aos municípios afetados por áreas de proteção de mananciais ou áreas de preservação ambiental

A Compensação Ambiental é entendida como um mecanismo financeiro que visa contrabalançar os impactos ambientais ocorridos ou previstos no processo de Licenciamento Ambiental. Advém do aspecto legal amparado pela Lei nº: 14.675/2009 e trata-se de um instrumento econômico de compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica considerando os impactos ambientais negativos e não-mitigáveis, tendo como beneficiários os estados, os municípios e alguns órgãos da administração direta da União.

Programa 9 – Compensação aos Municípios Afetados por Áreas de Proteção de Mananciais ou Áreas de Preservação Ambiental.

Síntese das Ações de Apoio

Os programas e subprogramas propostos anteriormente nas Ações de Apoio estão detalhados nesta tabela síntese. A linha de ação, os programas e subprogramas propostos estão relacionados aos objetivos do Plano de Recursos Hídricos da BH-CARN. Por fim é apresentado o horizonte temporal em que se espera que seja implementado cada programa e subprograma, assim como a estimativa de custo.

Linha de Ação	Programa	Subprograma	Objetivos Estratégicos Relacionados					Horizonte			Custo Estimado
			I	II	III	IV	V	Curto Prazo (2026)	Médio Prazo (2031)	Longo Prazo (2036)	
Construção, Operação e Manutenção da Infraestrutura Hídrica Comum	1. Construção, Operação e Manutenção da Infraestrutura Hídrica Comum									R\$ 500.000,00	
Ampliação do Conhecimento sobre Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica	2. Estudos sobre Recursos Hídricos	2.1 Estudos Hidrológicos								R\$ 350.000,00	
		2.2 Estudo sobre Qualidade das Águas								R\$ 2.000.000,00	
		2.3 Estudo sobre Uso Racional e Reuso de Água								R\$ 500.000,00	
		2.4 Estudos para Implementação dos Instrumentos de Gestão								R\$ 750.000,00	
Gestão da Qualidade da Água	3. Implementação e Planejamento dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos	-							R\$ 6.400.000,00		
Monitoramento dos Recursos Hídricos	4. Monitoramento dos Recursos Hídricos	4.1 Integração ao Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos								R\$ 825.000,00	
		4.2 Ampliação e Adequação do Monitoramento Fluviométrico e da Qualidade de Água								R\$ 1.260.000,00	
Operacionalização do Comitê	5. Operacionalização e Fortalecimento do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro	5.1 Integração ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Santa Catarina								R\$ 20.000,00	
		5.2 Articulação Interinstitucional e Intersetorial para a Gestão de Recursos Hídricos								R\$ 30.000,00	
		5.3 Estruturação do Comitê Canoinhas e Afluentes do Negro								R\$ 4.500.000,00	
		5.4 Controle e Fiscalização dos Recursos Hídricos								R\$ 100.000,00	
Implantação da Outorga	6. Implantação da Outorga	-							R\$ 250.000,00		
Desenvolvimento Tecnológico e de Recursos Humanos	7. Desenvolvimento Tecnológico e de Recursos Humanos	7.1 Capacitação sobre recursos hídricos								R\$ 150.000,00	
		7.2 Pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica e de recursos humanos								R\$ 100.000,00	
Educação Ambiental e Comunicação Social	8. Comunicação Social, Educação Ambiental e Divulgação das Ações do Plano de Recursos Hídricos								R\$ 370.000,00		
Compensação aos Municípios Afetados por Áreas de Proteção de Mananciais ou Áreas de Preservação Ambiental	9. Compensação aos Municípios Afetados por Áreas de Proteção de Mananciais ou Áreas de Preservação Ambiental	-							R\$ 10.000,00		
Total									R\$ 18.115.000,00		

Quadro 17: Síntese das Ações de Apoio

CONSIDERAÇÕES FINAIS



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

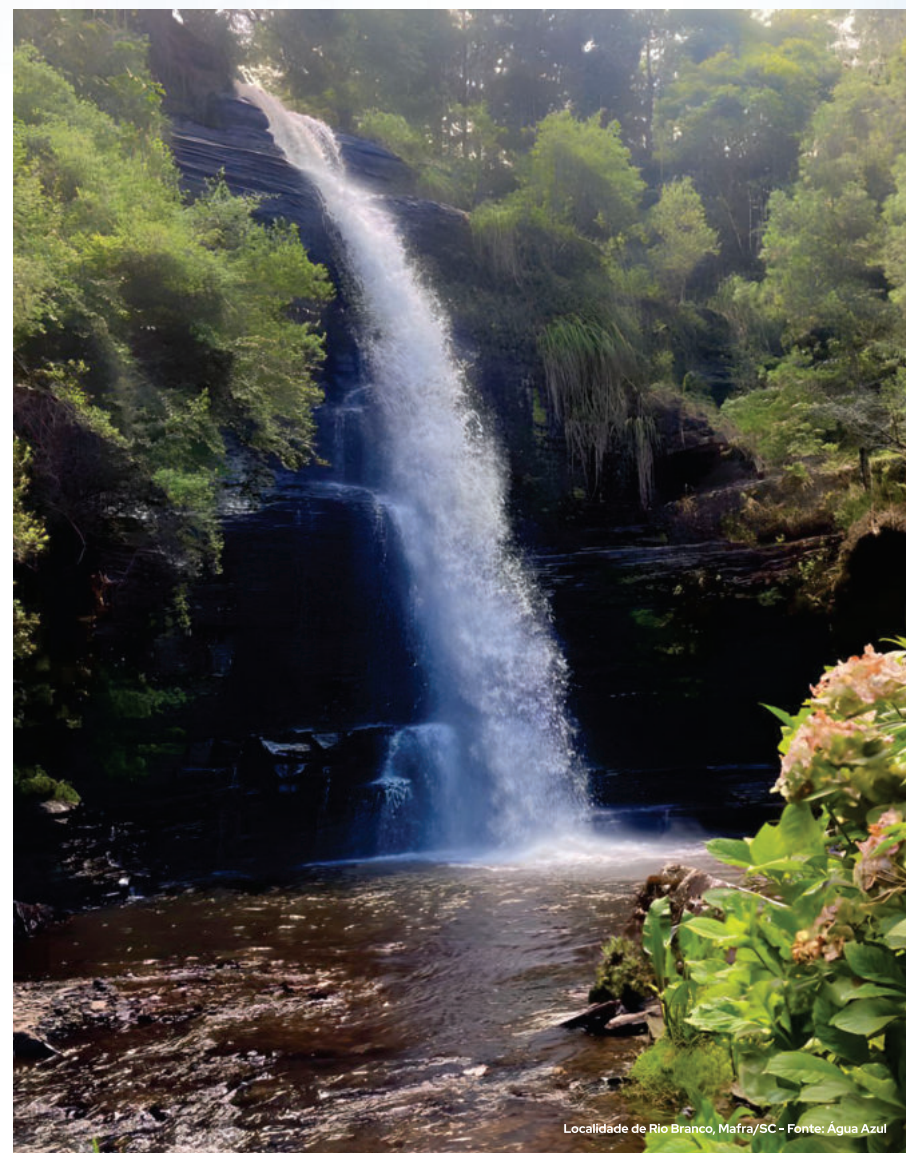
Durante o processo de elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro, foram proporcionados momentos para divulgação do seu processo de construção, com informações, debates e coleta de contribuições e tomada de decisões. Considera-se que as ferramentas e mecanismos utilizados para a mobilização social e os eventos realizados cumpriram o objetivo de promover a participação pública e construtiva no processo de elaboração do Plano de Recursos Hídricos.

O Plano de Recursos da Bacia do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro identificou os principais desafios visando a melhoria da qualidade da água, redução da criticidade do balanço quantitativo, o aumento da resiliência frente aos eventos extremos e o fortalecimento institucional da gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica.

Sua elaboração tem como objetivo contribuir para a otimização dos usos múltiplos dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, apontando metas a serem alcançadas a partir da execução de programas, projetos e ações que visem implementar os demais instrumentos de gestão dos recursos hídricos atendendo os anseios da população da referida bacia hidrográfica.

Para alcançar os 5 objetivos do Plano de Recursos Hídricos estabeleceu-se 12 metas estratégicas, desmembradas em 10 ações setoriais e 9 ações de apoio com seus respectivos programas e subprogramas a serem implementados nos horizontes de curto, médio e longo prazo, sendo estimado o custo total de R\$ 251.660.000,00.

É necessário, contudo, que toda a sociedade, usuários de água e órgãos governamentais se comprometam com a execução dos projetos e alcance das metas, além de empenharem-se no acompanhamento do Plano de Ações, na observância dos horizontes temporais correspondentes de curto (2026), médio (2031) e longo (2036) prazos, visando a gestão integrada dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas e Afluentes Catarinenses do Rio Negro.



Localidade de Rio Branco, Mafra/SC - Fonte: Água Azul



Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO CANOINHAS E AFLUENTES
CATARINENSES DO RIO NEGRO**



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CANOINHAS E AFLUENTES CATARINENSES DO RIO NEGRO



Comitê de Gerenciamento
da Bacia Hidrográfica do Rio Canoinhas
e Afluentes Catarinenses do Rio Negro



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



GOVERNO DE
**SANTA
CATARINA**
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO