

RELATÓRIO SÍNTESE



FICHA TÉCNICA

GOVERNADOR DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Carlos Moisés da Silva

SECRETÁRIO DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Lucas Esmeraldino

SECRETÁRIO ADJUNTO DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Amandio João da Silva Júnior

DIRETOR DE RECUSOS HÍDRICOS

Bruno Henrique Beilfuss

GERENTE DE OUTORGA E CONTROLE DE RECURSOS HÍDRICOS

Renato Bez Fontana

GERENTE DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Rui Batista Antunes

EQUIPE TÉCNICA DRHI/SDS/SC

Vinicius Tavares Constante

César Rodolfo Seibt

Gisele de Sousa Mori

Tiago Zanatta

Robson Luiz Cunha

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

PRESIDENTE

Fábio Zobot Holthausen

EQUIPE TÉCNICA UFSC

Amanda Fernandes de Moraes

Ana Maria Bencciveni Franzoni

Antônio Edésio Jungles

Caroline Helena Rosa Lopes

Cláudio Cesar Zimmermann

Diego Cathcart

Eduardo Schnitzler Moure

Fernando Seabra

Gastão Cassol

João Eugenio Cavallazzi

Karine Xavier

Lia Caetano Bastos

Liu Ming

Luana Periotto Costa

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO

PRESIDENTE

Sandra Eliane Michel

VICE-PRESIDENTE

Edson Ricardo Rachadel

SECRETÁRIA EXECUTIVA

Morgana Ricciardi de Castilhos Eltz

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO DO COMITÊ CUBATÃO

Amarildo José Staduhn

Carlos Rafael de Souza Sancí

Filipe Viezzer da Silva

Gabriel Pessina

Hélio João Machado

Jonas Vambömmel

Luiz Henrique Fragoas Pimenta

Raphael Ewaldo de Souza

Ricardo Costa

Sandra Eliane Michel

IMAGEM DA CAPA

Acervo UFSC



Autor: Fernando Brüggemann

É com satisfação que apresentamos neste documento o Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas. Neste relatório encontramos as principais informações referentes às Bacias Hidrográficas, com ênfase na sua disponibilidade e demanda de água, na situação em que se encontram e no que deverá ser executado para melhorar as condições dos recursos hídricos para a região da Grande Florianópolis.

Todos os municípios da bacia em estudo apresentam tendência de crescimento da população total e da população urbana, em especial a partir da década de 1990. Os municípios da Grande Florianópolis têm apresentado taxas de crescimento populacional acima da média observada no estado.

Sabemos que os anos que estão por vir trarão novos desafios para a gestão da água no planeta, por isso, reforçamos nosso objetivo de planejar para garantir a eficiência na gestão dos recursos hídricos, disponibilizando formas de acompanhamento e informações frequentes à sociedade catarinense no que tange à situação de nossas águas, a exemplo do já elaborado e lançado Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Lucas Esmeraldino

Secretário de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão (Comitê Cubatão), criado através do Decreto nº 3.943, de 22 de setembro de 1993, foi o primeiro Comitê de bacia estabelecido no estado de Santa Catarina, atuando na Região Hidrográfica Litoral Centro do Estado de Santa Catarina (RH8), que abrange uma área territorial de 738 km².

Destaca-se a importância desta Bacia Hidrográfica: (I) manancial de água potável distribuída na região de Florianópolis e da Grande Florianópolis; (II) fonte inequívoca na geração de emprego e renda através do turismo e da agricultura, em aproveitamento de suas ricas águas subterrâneas e superficiais; e (III) está inserida no Bioma Continental Brasileiro denominado Mata Atlântica, dotada de um patrimônio genético de valor incalculável à humanidade.

O Comitê Cubatão sente-se honrado em constatar que o Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos, o Plano de Bacia, está concluso. O documento foi resultado de uma parceria firmada entre o Governo do Estado de Santa Catarina através da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com o apoio do Comitê em todas as ações

que esse suporte se revelou necessário. Constituído-se como um dos instrumentos mais importantes no gerenciamento do recurso hídrico a curto, médio e longo prazos, que visa ampliar a qualidade e a quantidade das águas, é de se esperar que este planejamento revele, num primeiro momento, os aspectos fundamentais da bacia hidrográfica. Nesse viés, ressalta-se o empenho de todos os participantes no decorrer das etapas, buscando contribuir para tal resultado. Observa-se, todavia, que os planos demandam ajustes no horizonte que se revelará com o tempo.

Por fim, salienta-se a necessidade de apropriação deste Instrumento de Gestão, tanto pelo Comitê quanto pela sociedade em geral. "Não basta atitude meramente teórica ou acadêmica; as políticas ambientais boas e saneadoras devem ser implantadas efetivamente no amplo contexto ambiental, biofísico, econômico, político, social e ético pelas instituições, cidadãos e autoridades [...]" (Álvaro Wandelli Filho, FRC. Desembargador aposentado do TJSC e Professor da Escola Superior de Magistratura de Santa Catarina).

Sandra Eliane Michel
Presidente do Comitê Cubatão

SUMÁRIO

Apresentação	8
A gestão das águas e a participação social	10
As etapas do plano.....	15
Área de abrangência do plano: as Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.....	12
Unidades de Gestão (UG)	15
Diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos	24
Disponibilidade hídrica.....	26
Demanda hídrica.....	28
Cargas poluentes.....	32
Balanços hídricos.....	34
Áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de recursos hídricos.....	40
Recursos hídricos superficiais	41
Recursos hídricos subterrâneos	44
Instrumentos de gestão dos recursos hídricos	46
Enquadramento dos corpos d'água da bacia	47
Outorga de direito de uso dos recursos hídricos	50
Cobrança pelo uso d'água.....	52
Plano de ações.....	54
Plano de investimentos para ações de curto prazo e ações contínuas	78
Indicadores de monitoramento do plano	86
Considerações finais	92

APRESENTAÇÃO

O Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas (PRH-CMC) é um instrumento que orienta a gestão dos recursos hídricos e a implantação local das políticas federal e estadual de recursos hídricos (Lei Federal nº 9.433/97 – Lei das Águas – e Lei Estadual nº 9.748/94).

Em 2016, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS) e o Comitê Cubatão, através da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), estabeleceram uma parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para a construção do PRH-CMC, que é de fundamental importância para a manutenção das atividades econômicas e da qualidade de vida, bem como para a conservação dos recursos naturais.

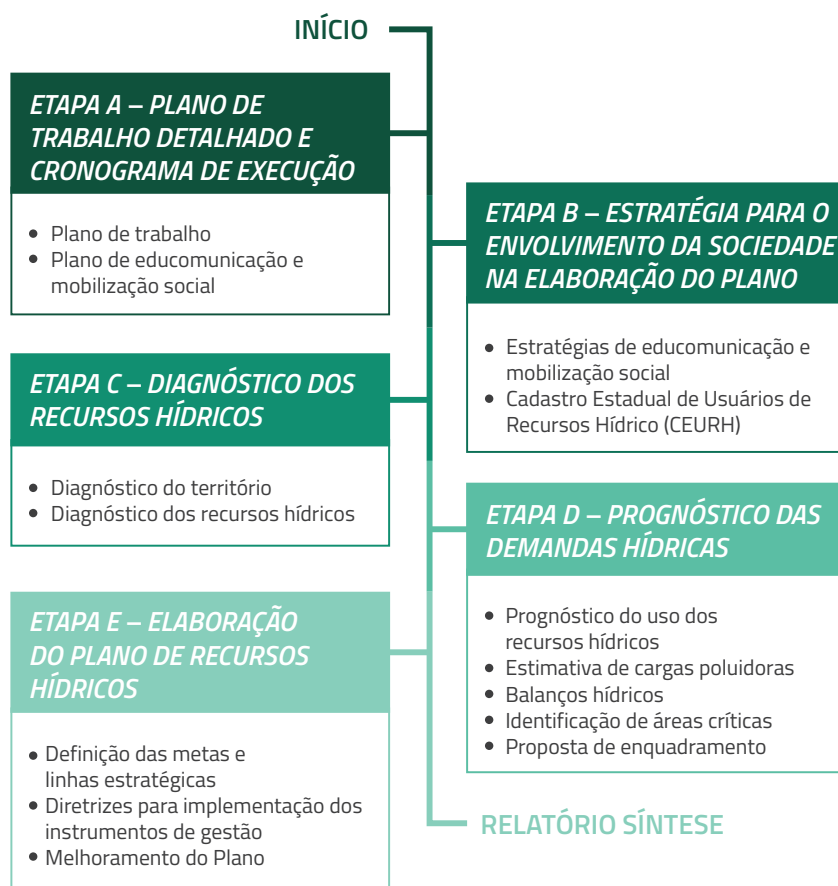
O Plano de Recursos Hídricos determina as diretrizes essenciais para o uso racional, ecológico e econômico das águas, com uma perspectiva de caráter estratégico para os diferentes horizontes de planejamento, considerando os usos atuais e futuros dos recursos hídricos. O documento apresenta a situação atual, indica, por meio de projeções, o que pode acontecer no futuro e aponta as ações necessárias para o alcance do cenário desejado pela comunidade.

As atividades contaram com o acompanhamento contínuo de técnicos da Diretoria de Recursos Hídricos (DRHI/SDS/SC) e de membros do Comitê Cubatão, através do Grupo de Acompanhamento do Plano do Comitê Cubatão (GAP).



AS ETAPAS DO PLANO

O Plano de Recursos Hídricos foi desenvolvido em cinco etapas.



As etapas A, B e C do PRH foram voltadas para: o reconhecimento dos atores estratégicos, dos conflitos e das potencialidades das bacias; o desenvolvimento da campanha para o fortalecimento do Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH); e o diagnóstico do território e dos recursos hídricos.

A etapa D do Plano apresentou o prognóstico do uso dos recursos hídricos, por meio da análise de diferentes cenários para os balanços entre a disponibilidade e a demanda. Nesta etapa também foram realizadas as oficinas participativas de proposta e definição de enquadramento, visando identificar em conjunto com a comunidade da bacia, o “rio que temos”, o “rio que queremos” e o “rio que podemos ter”, culminando na definição da proposta de enquadramento para os corpos hídricos da bacia.

Na etapa E foram definidas, priorizadas e detalhadas, de forma participativa, 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 análises técnicas e os diálogos sociais realizados durante a elaboração do Plano.

Este relatório apresenta a síntese dos resultados obtidos ao longo dessas cinco etapas de estudo.

A GESTÃO DAS ÁGUAS E A PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Conforme preconiza a Lei das Águas, a água é um bem de domínio público e limitado, por isso sua gestão deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários de água e das comunidades.

Com o intuito de garantir a ampla participação dos diversos setores da sociedade e de incorporar aos resultados do Plano de Recursos Hídricos os interesses e os anseios da comunidade, das entidades e dos setores de usuários, assegurando a sua colaboração futura para a implantação das ações do Plano, foram desenvolvidas atividades e oficinas participativas.

Os encontros foram divididos em fases planejadas para responder às necessidades de diálogo entre os atores estratégicos da elaboração e validação a cada etapa do Plano de Recursos Hídricos, promovendo o empoderamento da comunidade e o fortalecimento do Comitê Cubatão.

ACORDOS SOCIAIS

- Encontros regionais para divulgação do Plano

RECONHECIMENTO DO TERRITÓRIO

- Oficinas de reconhecimento do território

APRENDIZAGEM DE TEMAS ESPECÍFICOS

- Oficinas de capacitação para o CEURH
- Oficinas de enquadramento
- Oficinas de outorga e cobrança

ESTRATÉGIAS DE GOVERNANÇA

- Oficinas de ações estratégicas
- Reuniões com o GAP

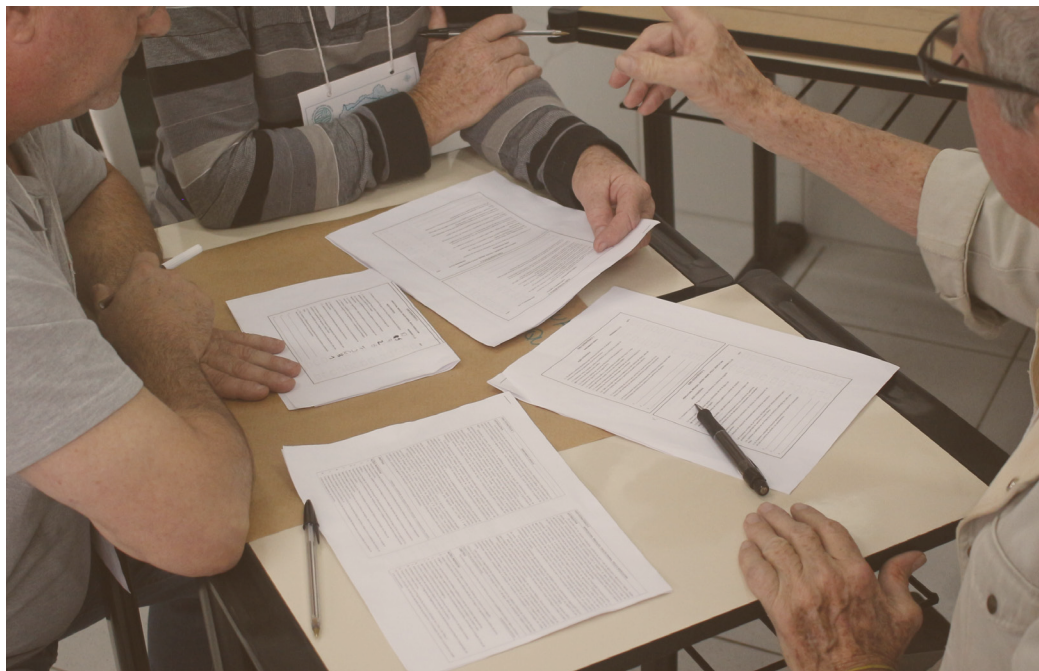


Figura 1 – Fotos de eventos realizados na área de estudo
Fonte: Acervo UFSC

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PLANO: AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS CUBATÃO, MADRE E BACIAS CONTÍGUAS

Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos, através da Lei Estadual nº 10.949/1998 o território de Santa Catarina foi dividido em dez Regiões Hidrográficas que apresentam características naturais, sociais e econômicas similares. As bacias hidrográficas dos rios Cubatão, Madre, Tijucas, Biguaçu, bem como as bacias contíguas que drenam para o Oceano Atlântico e a parte insular do município de Florianópolis formam a Região Hidrográfica Litoral Centro: a RH 8.

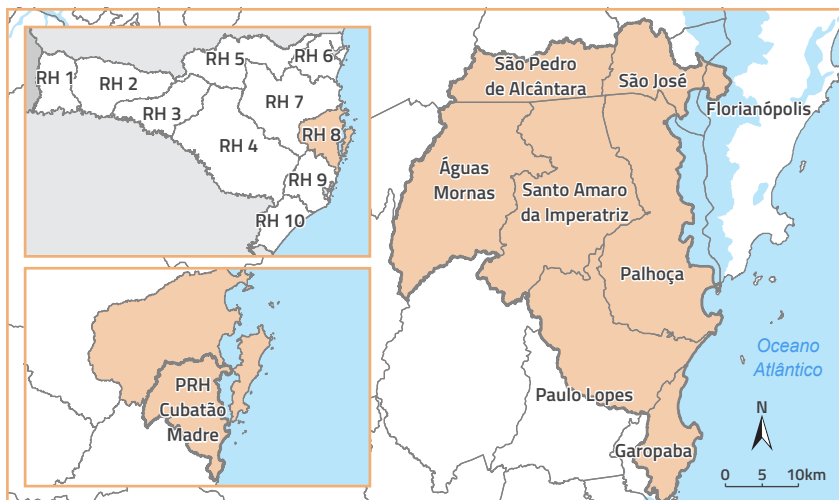
A área de abrangência do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas (PRH-CMC) representa aproximadamente 1,6% do estado catarinense e cerca de 30% da RH8. Os municípios de Águas Mornas, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz e São Pedro de Alcântara estão totalmente inseridos, e os municípios de Florianópolis, Garopaba, Paulo Lopes e São José estão parcialmente na área de abrangência do Plano, conforme mostra a Figura 2.

O município de Florianópolis se inseriu neste PRH de forma especial. Apesar de apenas 1,94% do território do município estar inserido nos limites da área de abrangência do Plano, a população atendida pelo Sistema Integrado de Água da Grande Florianópolis (SIF), que capta água dos rios Vargem do Braço e Cubatão no município de Santo Amaro da Imperatriz, foi considerada nos cálculos.

Todos os municípios da área do PRH apresentaram tendência de crescimento da população total e da população urbana e decréscimo da população rural, em especial a partir da década de 1990. A população urbana estimada em 2016 era de 594.647 habitantes e a população rural 20.764 habitantes, totalizando cerca de 615.411 habitantes.

A população flutuante também foi considerada nos estudos, devido ao impacto da demanda de água para abastecimento público, sobretudo nos meses de verão.

Figura 2 – Localização da área de estudo na RH8 e no estado de Santa Catarina



O sistema de drenagem superficial das bacias em estudo possui aproximadamente 3.822 km de cursos d'água, o que resulta em alta densidade de drenagem: 2,41 km/km². Quanto às águas subterrâneas, a área de abrangência do PRH é composta por áreas praticamente sem aquíferos (57%) e por áreas de grande importância hidrogeológica, que são os aquíferos fraturados (24%) e os aquíferos sedimentares (19%).

O clima da região é o subtropical (temperado úmido com verão quente), nas áreas mais baixas da faixa litorânea e nas regiões de menor altitude, e o temperado, (temperado úmido com verão temperado) nas áreas de maior altitude. A precipitação média da área de abrangência do PRH é de 1.731 mm/ano.

Foram identificadas 11 Unidades de Conservação (UC) na área de estudo, dentre as UCs identificadas, destaca-se o Parque Estadual Serra do Tabuleiro, que ocupa mais de um terço da área de abrangência do PRH (Figura 3).

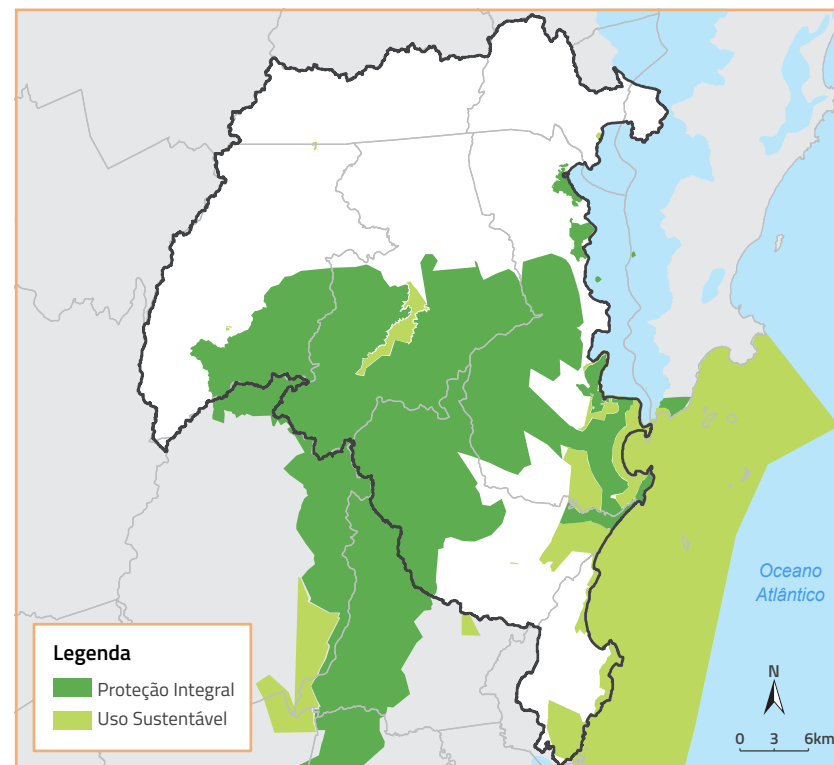


Figura 3 – Unidades de Conservação identificadas na área de estudo

A fim de reconhecer a situação da área de estudo no período do desenvolvimento do PRH, realizou-se o levantamento dos usos e ocupações do solo tendo como referência imagens de satélite, obtidas em novembro de 2017. Atualmente, a vegetação natural ocupa cerca de 67% da área de abrangência do PRH, e os demais usos de maior ocorrência são: pastagem, campos naturais e solo exposto, que representam 18%; e áreas urbanizadas, cerca de 7% (Figura 4).

Em comparação com o uso e ocupação do solo que existia em 2008 – estudo realizado pela Fundação do Meio Ambiente (Fatma) –, houve um decréscimo de aproximadamente 3% da vegetação natural e de 2% das áreas de pastagem, campos naturais e solo exposto. Por outro lado, todas as demais classes de uso e ocupação do solo tiveram incremento de área, destaque para agricultura e áreas urbanizadas, que juntas somam mais de 3%, e a classe de reflorestamento, que aumentou 1% nesse período.

A Figura 4 apresenta o mapa de uso e ocupação do solo da área de abrangência do PRH e, ainda, a divisão das Unidades de Gestão (UG).

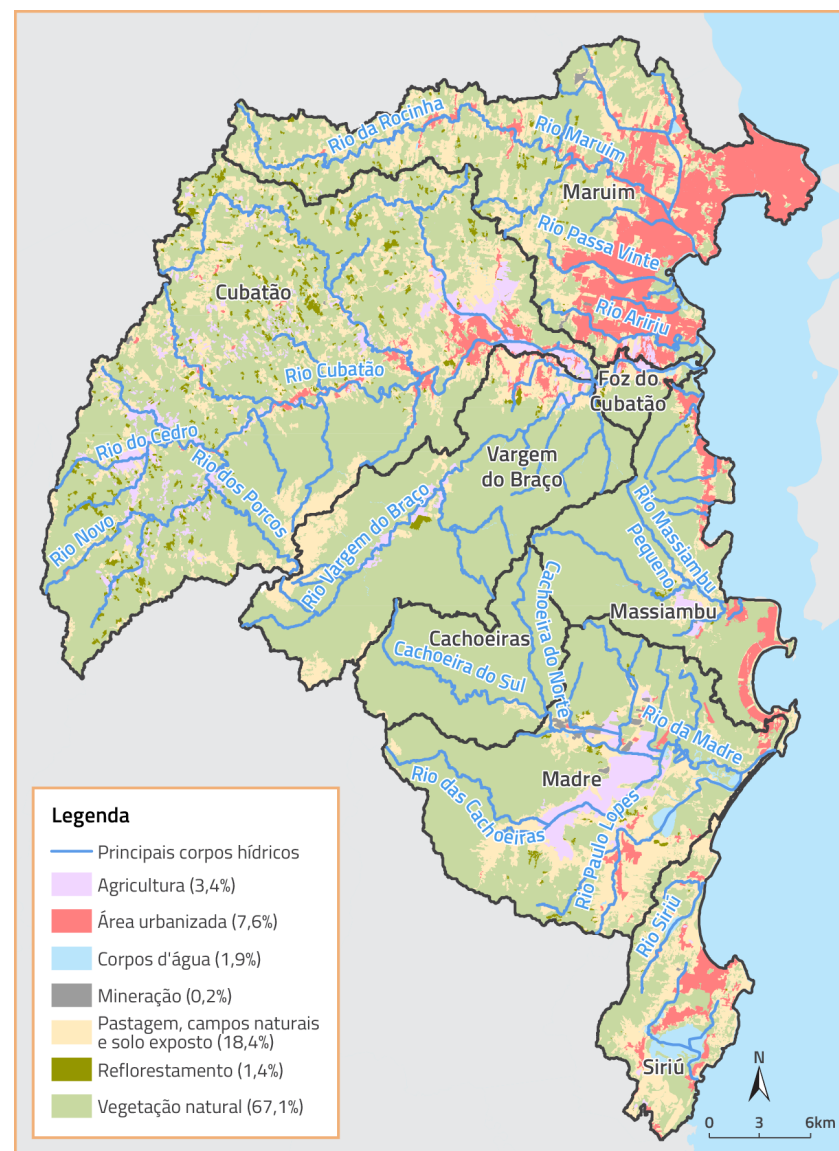


Figura 4 – Uso e ocupação do solo da área de estudo

UNIDADES DE GESTÃO (UG)

Visando ao planejamento sustentável dos recursos hídricos regionais, a área de abrangência do Plano foi subdividida em Unidades de Gestão (UG), tais áreas foram consideradas na determinação do diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos e no estudo dos instrumentos de gestão.

Dessa forma, foram definidas 8 UGs: Maruim; Cubatão; Foz do Cubatão; Vargem do Braço; Massiambu; Cachoeiras; Madre; e Siriú (Figura 5), cujas características físicas gerais estão apresentadas a seguir.



Figura 5 – Unidades de Gestão e municípios da área de estudo

UNIDADE DE GESTÃO MARUIM

A Unidade de Gestão Maruim (Figura 6) tem aproximadamente 284 km² de área de drenagem e abrange parcialmente os municípios de Florianópolis, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, São José e São Pedro de Alcântara. O Rio Maruim, que nomeia essa Unidade, é formado pelo Rio Rocinha e seus afluentes, possui aproximadamente 19 km de extensão e está inteiramente inserido nessa UG. A malha hídrica total da UG Maruim soma aproximadamente 653 km de extensão, de forma que a densidade de drenagem é de 2,3 km/km² e a precipitação média anual de 1.724 mm por ano.

O relevo é bastante diversificado, tem declividades planas nas partes mais próximas ao litoral e mais escarpadas e montanhosas em direção a noroeste do município de São José, na divisa com Antônio Carlos e Biguaçu. Na parte leste do município de São José e em praticamente todo o município de São Pedro de Alcântara a predominância é de um relevo forte ondulado.

Dentre os solos existentes na UG, os Podzólicos Vermelho-Amarelo (argilosos) têm maior ocorrência. Esse tipo de solo se caracteriza por sua moderada suscetibilidade à erosão e baixa permeabilidade. Quanto à hidrogeologia, existem aquíferos sedimentares fraturados, além de áreas praticamente sem aquíferos, tais características estão relacionadas ao tipo de litologia de cada área.

Na UG Maruim há áreas que apresentam alto risco para ocorrência de eventos geológicos, como deslizamento planar. Além disso, a UG também é suscetível à ocorrência de desastres naturais, tendo registros de eventos de natureza hidrológica como enxurradas e inundações, ou meteorológicas como tempestades, vendavais, entre outros.

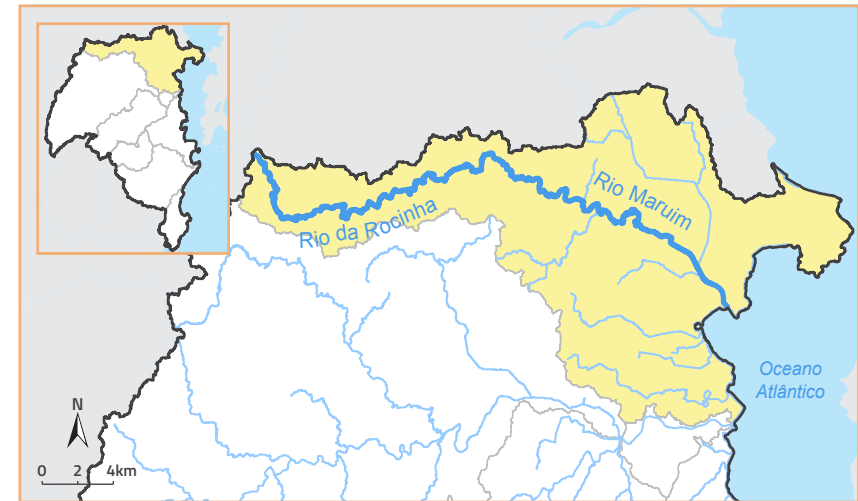


Figura 6 – UG Maruim

No que se refere aos usos que ocorrem na UG Maruim, cerca de 43% da área da UG é ocupada por vegetação natural com predomínio de Floresta Ombrófila Densa, e as áreas urbanizadas abrangem 28% da Unidade.

Identificou-se duas UCs de Proteção Integral, o Parque Natural Municipal Natalina da Luz e o Parque estadual da Serra do Tabuleiro, e uma UC de Uso Sustentável, a Reserva Particular do Patrimônio Natural do Guaxinim. As UCs ocupam aproximadamente 2% da área total da Unidade de Gestão. As Áreas de Preservação Permanente (APP) de rios, nascentes e lagoas, por sua vez, ocupam 15%.

Na UG Maruim estão presentes sítios arqueológicos, dois deles do tipo habitação a céu aberto e um sambaqui berbigueiro concheiro. Existem também três bens tombados pelo Estado.

UNIDADE DE GESTÃO CUBATÃO

A Unidade de Gestão Cubatão (Figura 7) tem aproximadamente 519 km² de área de drenagem e abrange totalmente o município de Águas Mornas e parcialmente os municípios de Palhoça, São Pedro de Alcântara e Santo Amaro da Imperatriz. O principal Rio encontrado nessa UG é o Cubatão, que a nomeia. O Rio Cubatão tem aproximadamente 54 km de extensão, já a malha hídrica total contida na UG soma, cerca de, 1.493 km. A densidade de drenagem é de 2,88 km/km² e a precipitação média é de 1.792 mm/ano.

A hidrogeologia existente na UG Cubatão é caracterizada por áreas praticamente sem aquíferos e áreas com aquíferos fraturados de menor potencialidade. Seu relevo é predominantemente forte ondulado, onde, na parte leste da UG, existem áreas planas e a noroeste do município de Santo Amaro áreas escarpadas com declividade superior a 75%. Os solos encontrados são diversos, entre eles: Afloramentos Rochosos, Solos Litolíticos, Cambissolo, Podzólico Vermelho-Amarelo e Glei Pouco Húmico.

Existem áreas de alto risco geológico na UG, que podem ser classificados como enxurradas, inundações, corridas de lama e escorregamento planar de solo, principalmente entre os municípios de Santo Amaro da Imperatriz e Águas Mornas.

A vegetação natural cobre aproximadamente 70% da UG com Florestas de Faxinais na porção noroeste e sul e predomínio de Floresta Ombrófila Densa nas demais áreas. As pastagens (vegetação rasteira com fins econômicos), campos naturais (gramíneas, ervas, subarbustos e árvores) e solos expostos (áreas sem cobertura vegetal resultantes de aterros, terraplanagem e erosão) cobrem cerca de 19% da UG Cubatão.



Figura 7 – UG Cubatão

As APPs de rios, lagoas e nascentes, ocupam cerca de 97 km² da UG, o que representa aproximadamente 18% da área total. As UCs somam 19% dessa área, ou aproximadamente 100 km². São elas: as reservas particulares do Patrimônio Natural Rio das Lontras e de Amplus Lucidus, a Área de Proteção Ambiental Estadual da Vargem do Braço, como Unidades de Uso Sustentável, e o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro de Proteção Integral.

UNIDADE DE GESTÃO FOZ DO CUBATÃO

A Unidade de Gestão da Foz do Cubatão (Figura 8) é a menor das unidades encontradas na área de Abrangência do PRH. Esta UG está totalmente inserida no município de Palhoça e tem aproximadamente 17 km², sua malha hídrica contém cerca de 45 km de extensão e a densidade de drenagem é de 2,65 km/km². É nessa UG que o Rio Cubatão faz seu trajeto final até desembocar no Oceano Atlântico, por isso a denominação Foz do Cubatão.

Na UG encontra-se parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, UC categorizada como Parque de Proteção Integral. O parque ocupa cerca de 7 km² da área da UG, representando aproximadamente 44% da área total. Além disso, as APPs de rios, lagoas e nascentes representam em torno de 24% da área total.

O uso do solo com maior ocorrência na UG é o de vegetação natural, que cobre cerca de 60% da área. A UG Foz do Cubatão apresenta dois tipos de vegetação natural, a de Floresta Ombrófila Densa e de Floresta de Faxinais da Serra do Tabuleiro. O segundo uso mais relevante na UG é de pastagem, campos naturais e solo exposto, observado em 19% da área total.

A hidrogeologia da UG é bem diversificada por possuir aquíferos sedimentares de maior e menor potencialidade, aquíferos fraturados de menor potencialidade e áreas praticamente sem aquíferos. O relevo é predominantemente plano na porção norte da UG e ondulado, forte ondulado e montanhoso na porção sul.

Os solos encontrados na UG são Cambissolos argilosos, Gleí Pouco Húmico argiloso e Solos Indiscriminados de mangue. Os Cambissolos argilosos possuem baixa permeabilidade, necessitando de manejos adequados para serem utilizados para agricultura e podem ser

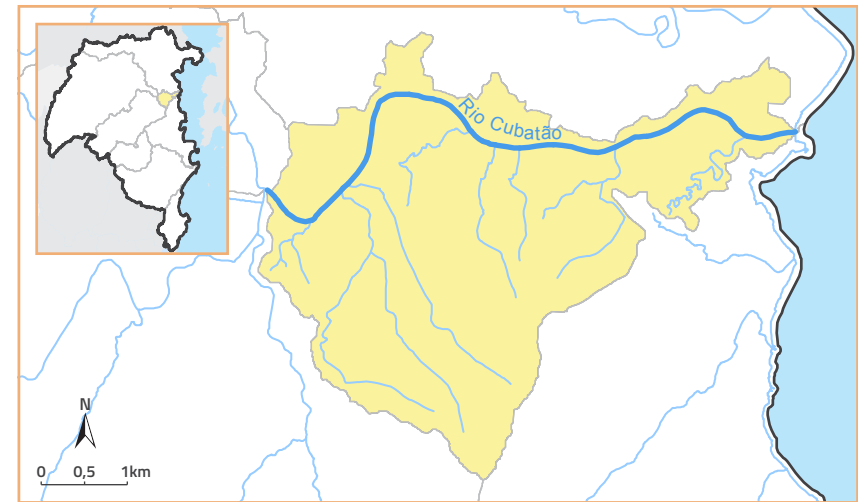


Figura 8 – UG Foz do Cubatão

suscetíveis à erosão. O solo de Gleí Pouco Húmico Distrófico com textura argilosa possui baixa saturação com escoamento superficial da água quase nulo em áreas planas e acarretando em riscos de inundações. Já os Solos indiscriminados de mangue apresentam excesso de água e sais, por isso, recomenda-se que sejam destinados exclusivamente à preservação da fauna e da flora. As áreas de Cambissolos argilosos têm potencial para retirada de Saibro, e as áreas com Gleí Pouco Húmico Distrófico argiloso possuem potencial para a retirada de areia, ambos os processos minerários ocorrem para uso na construção civil.

Os desastres naturais com ocorrência na UG são de origens hidrológicas e meteorológicas, com ênfase nas inundações. Riscos geológicos muito altos foram encontrados no entorno do Rio Cubatão (porção norte da UG) onde há inundações e solapamento de margem de rios, denotando risco às moradias que se encontram na planície natural de inundação e em áreas de APP. A precipitação na área de drenagem total da UG Foz do Cubatão é de 1.699 mm/ano.

UNIDADE DE GESTÃO VARGEM DO BRAÇO

A Unidade de Gestão Vargem do Braço (Figura 9) tem aproximadamente 206 km² de área de drenagem, onde a maior parte está localizada no município de Santo Amaro da Imperatriz e uma pequena parte em Palhoça. O Rio Vargem do Braço tem aproximadamente 10,4 km de extensão, ele e seus afluentes estão totalmente inseridos na UG. A malha hídrica total é de aproximadamente 550 km, e a densidade de drenagem é de 2,66 km/km².

A UG Vargem do Braço possui duas UCs, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (de Proteção Integral) e a Área de Proteção Ambiental Estadual da Vargem do Braço (de Uso Sustentável), que cobrem cerca de 88% de sua área total, ou seja, aproximadamente 182 km². Já as APPs de rios, nascentes e lagoas representam em torno de 17% da UG. O uso do solo observado nessa Unidade de Gestão é predominantemente coberto por vegetação natural (mais de 82% do território) identificada por Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Faxinais na Serra do Tabuleiro.

Os desastres naturais na UG são dos tipos hidrológicos e meteorológicos. Esses desastres estão relacionados às inundações e aos altos riscos geológicos nas áreas ao norte da UG, que tem ocupação urbana em terraços fluviais com canal meandrante sujeito a retrabalhamento de depósitos. Os eventos de inundações são recorrentes ao longo da história, a maior cheia ocorreu no ano de 1998, e em algumas áreas existem riscos de enxurradas e escorregamentos. A precipitação média anual da UG é de 1.731 mm.



Figura 9 – UG Vargem do Braço

O relevo da UG Vargem do Braço é predominantemente forte ondulado com declividades de 20% a 45%, porém na parte central existem áreas planas e a noroeste e oeste áreas montanhosas e escarpadas. A UG é caracterizada por conter aquíferos sedimentares de menor potencialidade e aquíferos fraturados de menor potencialidade, além de possuir áreas praticamente sem aquíferos. O solo existente é diverso, sendo predominantemente constituído por Cambissolos argilosos, que são solos de baixa fertilidade natural e que, quando ocorrem em áreas planas, são profundos, embora sujeitos a inundações esporádicas. Há Afloramentos rochosos em algumas extremidades da UG, solos Litolíticos ao sul e Glei Pouco Húmico na direção nordeste. Os processos minerários existentes na UG Vargem do Braço são relacionados à retirada de saibro.

UNIDADE DE GESTÃO MASSIAMBU

A UG Massiambu (Figura 10) leva o nome do seu principal rio e tem densidade de drenagem de 2,16 km/km². O Rio Massiambu é formado pelo Rio Massiambu Grande e Rio Massiambu Pequeno que têm suas nascentes ainda dentro da UG. A extensão total do Rio Massiambu é de cerca de 2,15 km e a malha hídrica da UG é de aproximadamente 301 km.

A UG está inteiramente inserida no município de Palhoça e abrange a Terra Indígena (TI) tradicionalmente ocupada no Morro dos Cavalos, que possui aproximadamente 20 km² de área. Existem na UG bens tombados de responsabilidade federal (Igreja Nossa Senhora do Rosário e Igreja das Freguesias Luso-Brasileiras na Região da Grande Florianópolis, ambas na Enseada de Brito) e quatro sítios arqueológicos localizados próximos ao litoral, que representam artes rupestres, oficinas líticas e habitações.

Dentro da UG existem duas UCs, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e a APA Estadual do Entorno da Costeira, que ocupam cerca de 77% da UG, já as APPs de rios, nascentes e lagoas representam 12% desta área.

O uso do solo que se dá na UG é de quase 80% para cobertura de vegetação natural, 8% para áreas urbanizadas e 7% para pastagens, campos naturais e solo exposto. Outros usos ocupam menos de 5% da área total da UG. A vegetação natural encontrada é de Floresta Ombrófila Densa, Vegetação litorânea (mangue, dunas e restinga) e uma pequena porção de Floresta de Faxinais. As áreas urbanas existentes na UG localizam-se em especial no litoral do município de Palhoça, concentradas na Enseada da Pinheira, Enseada de Brito e Praia de Fora.

Na UG Massiambu a precipitação é de 1.696 mm por ano e existem ocorrências de desastres naturais dos tipos hidrológicos e meteorológicos, relacionados em sua maioria a inundações. Entretanto, há ocorrência



Figura 10 – UG Massiambu

ainda de riscos geológicos, predominantemente ligados à probabilidade de deslizamento planar. As ocorrências de riscos geológicos se dão em especial nas áreas próximas ao Morro dos Cavalos, Enseada do Brito e Praia de Fora.

O relevo da UG é predominantemente forte ondulado com declividades de 20% a 45%. Possui partes planas próximas ao litoral e em boa parte ao sul da UG (praia da Pinheira), mas apresenta pontos montanhosos e escarpados próximos à divisa dos municípios de Palhoça e Santo Amaro da Imperatriz.

A hidrogeologia é caracterizada por possuir aquíferos fraturados e sedimentares de menor potencialidade e grandes áreas praticamente sem aquíferos. Há diversidade de solos na região, são eles: Orgânicos, Areias Quartzosas Marinhas, Cambissolo argiloso, Podzólico Vermelho-Amarelo, Glei Pouco Húmico e Afloramentos Rochosos.

UNIDADE DE GESTÃO CACHOEIRAS

A Unidade de Gestão Cachoeiras (Figura 11) leva esse nome porque os principais rios encontrados são denominados Cachoeira do Sul e Cachoeira do Norte, que somados têm extensão total de 32 km. Esses rios abrangem os municípios de Palhoça e Paulo Lopes e têm sua malha hídrica total somando aproximadamente 251 km com densidade de drenagem de 2,74 km/km². A precipitação média anual é de cerca de 1.700 mm e suas APPs de rios, nascentes e lagoas representam em torno de 18% da sua área total.

A UG abriga a UC de Proteção Integral do Parque da Serra do Tabuleiro. O parque representa cerca de 97% da área total da UG, aproximadamente 89 km², e tem como principal objetivo proteger os mananciais que abastecem a Grande Florianópolis, incluindo a captação localizada na região de Pilões, no município de Santo Amaro da Imperatriz, e outras nascentes de importantes bacias utilizadas no abastecimento público e industrial do litoral catarinense. O Parque abrange uma das maiores áreas contínuas de remanescentes de Mata Atlântica brasileira e protege diversas espécies botânicas, algumas espécies de fauna migratória e outras que têm destaque no cenário científico internacional.

O uso do solo observado para a UG em questão é representado majoritariamente por vegetação natural. Cerca de 98% da área total da UG exibe esse tipo de uso. A UG apresenta predomínio de vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa e algumas áreas com Florestas de Faxinais.



Figura 11 – UG Cachoeiras

O relevo encontrado possui declividade predominantemente forte ondulada (20% a 45%) com grandes áreas que apresentam declividades onduladas (8% a 20%) e montanhosas (45% e 75%). A maior parte da UG tem os solos do tipo Cambissolo argiloso, que são solos de baixa fertilidade natural e que, muitas vezes, estão inaptos para qualquer utilização, além disso, quando localizados em áreas planas ficam sujeitos a inundações esporádicas. Ao sul da UG há presença do solo Podzólico Vermelho-Amarelo, e ao norte são identificados Afloramentos Rochosos.

Há a predominância de áreas praticamente sem aquíferos nessa UG e ainda pequenas porções com aquíferos sedimentares de menor potencialidade. A UG exibe desastres dos tipos meteorológicos e hidrológicos, este último caracteriza-se pela ocorrência de enxurradas e inundações.

UNIDADE DE GESTÃO MADRE

A Unidade de Gestão Madre (Figura 12) tem uma densidade de drenagem de 1,91 km/km² e leva o nome do rio que possui cerca de 23 km de extensão e divide os municípios de Palhoça e Paulo Lopes. A malha hídrica total que compõe a UG tem cerca de 467 km de extensão e precipitação média anual de 1.677 mm. Os desastres naturais que ocorrem na UG têm origem hidrológica, dos tipos enxurradas e inundações, e meteorológica, dos tipos tempestades locais/convectivas, vendavais e granizo.

O uso do solo é caracterizado essencialmente por vegetação natural, que cobre cerca de 66% da UG, além de pastagens, campos naturais e solo exposto que ocorrem em cerca de 21% dessa mesma área. A vegetação natural encontrada na maior parte da UG é caracterizada por Floresta Ombrófila Densa e em uma pequena porção a leste, próxima ao litoral, há vegetação de mangue, dunas e restinga, também em pequena porção a oeste encontra-se vegetação de floresta de faxinais. Observa-se também a agricultura presente em 7% da UG no entorno dos Rios Cachoeiras e Madre, predominantemente em Paulo Lopes.

A UG Madre possui quatro UCs transpassando seu território, três delas de Uso Sustentável: a Área de Proteção Ambiental Estadual do Entorno da Costeira; a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Jardim dos Beija-Flores; a RPPN Passarim; e uma de Proteção Integral: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Juntas as Unidades de Conservação abrangem cerca de 51% da área total da UG, aproximadamente 124 km². As APPs de rios, nascentes e lagoas representam 15% da área da UG e três sítios arqueológicos, um do tipo habitação e dois do tipo sambaqui (berbigueiro e concheiro), localizados no município de Palhoça.



Figura 12 – UG Madre

O relevo é predominantemente plano, porém na porção a oeste da UG verifica-se maior ocorrência de declividade forte onduladas (20% a 45%), e ainda pontos com declividade montanhosa (45% a 75%). A UG apresenta ainda um solo bem diverso, sendo a maior parte dele caracterizado como Cambissolo Argiloso. Há também solos de Glei Pouco Húmico, Areias Quartzosas Marinhas e solos orgânicos e Podzólico Vermelho-Amarelo. Os processos minerários caracterizam-se pela possibilidade de extração de areia, granito e saibro para construção civil.

A UG é composta por aquíferos sedimentares de menor e maior potencialidade de grande importância hidrogeológica local, que se formam devido à litologia com sedimentos continentais e localmente marinhos do tipo arenosos e argilosos nas áreas próximas ao litoral. Também há aquíferos fraturados de menor potencialidade e áreas praticamente sem aquíferos onde encontramos gnaisses, granulitos, granitóides e granitos.

UNIDADE DE GESTÃO SIRIÚ

A Unidade de Gestão Siriú (Figura 13) tem uma malha hídrica de cerca de 174 km de extensão e área de drenagem de 84 km². A UG encontra-se quase totalmente inserida no município de Garopaba, sendo apenas uma parte em Paulo Lopes. O rio principal é o mesmo que nomeia a UG e possui cerca de 8,5 km de extensão e densidade de drenagem de 2,06 km/km². A precipitação média anual na UG é de 1.638 mm e é identificada em áreas de aquíferos sedimentares de menor e maior potencialidade, o que evidencia a importância hidrogeológica local.

O relevo da UG caracteriza-se por áreas planas e áreas fortemente onduladas, de forma que existem pontos de declividade montanhosa, próximo ao limite oeste da UG. Há ainda uma pluralidade de solos, porém os predominantes são do tipo Cambissolos Argilosos e Podzólico Vermelho-Amarelo Argiloso. Em áreas próximas ao litoral estão presentes Areias Quartzosas Marinhas, Dunas e Areias das Praias.

A maior parte dos desastres naturais encontrados são de origem geológica, hidrológica e meteorológica de modo que no município de Garopaba existem casos de tempestades locais, tornados, vendavais, erosão costeira e continental, enxurradas, inundações e alagamentos. A UG Siriú apresenta diversas áreas com altos riscos geológicos para ocupações em encostas montanhosas, tais riscos são relacionados à corrida de lama e blocos e escorregamento planar de solo.

Na área de abrangência da UG estão as UCs Área de Proteção Ambiental Estadual do Entorno da Costeira e a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (ambas de Uso Sustentável) e o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro de Proteção Integral. Juntas correspondem a cerca de 27% da área da UG Siriú.



Figura 13 – UG Siriú

As APPs de rios, nascentes e lagoas representam aproximadamente 20% da área total da UG.

O uso do solo é majoritariamente representado pela cobertura de vegetação natural em cerca de 43% da UG, e por pastagens, campos naturais e solo exposto, cerca de 35%. A vegetação natural encontrada na UG é em grande parte do tipo Floresta Ombrófila Densa, porém na parte sul dela encontram-se vegetações litorâneas de mangue, dunas e restinga. Ainda assim a UG Siriú é composta por aproximadamente 11% de áreas urbanizadas, localizadas principalmente no centro do município de Garopaba.

Foram identificados no município de Garopaba cinco sítios arqueológicos (arte rupestre, acampamento, oficinas líticas e habitação) e um bem tombado de responsabilidade estadual, a Igreja de São Joaquim de Garopaba.

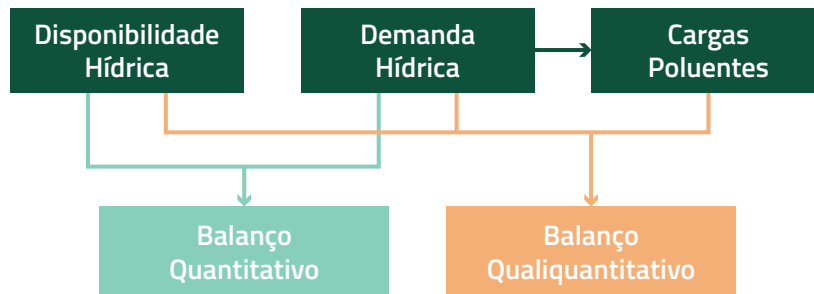
DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

No diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos são caracterizadas e quantificadas as disponibilidades hídricas, as demandas hídricas, as cargas poluentes e os balanços hídricos nas bacias em estudo.

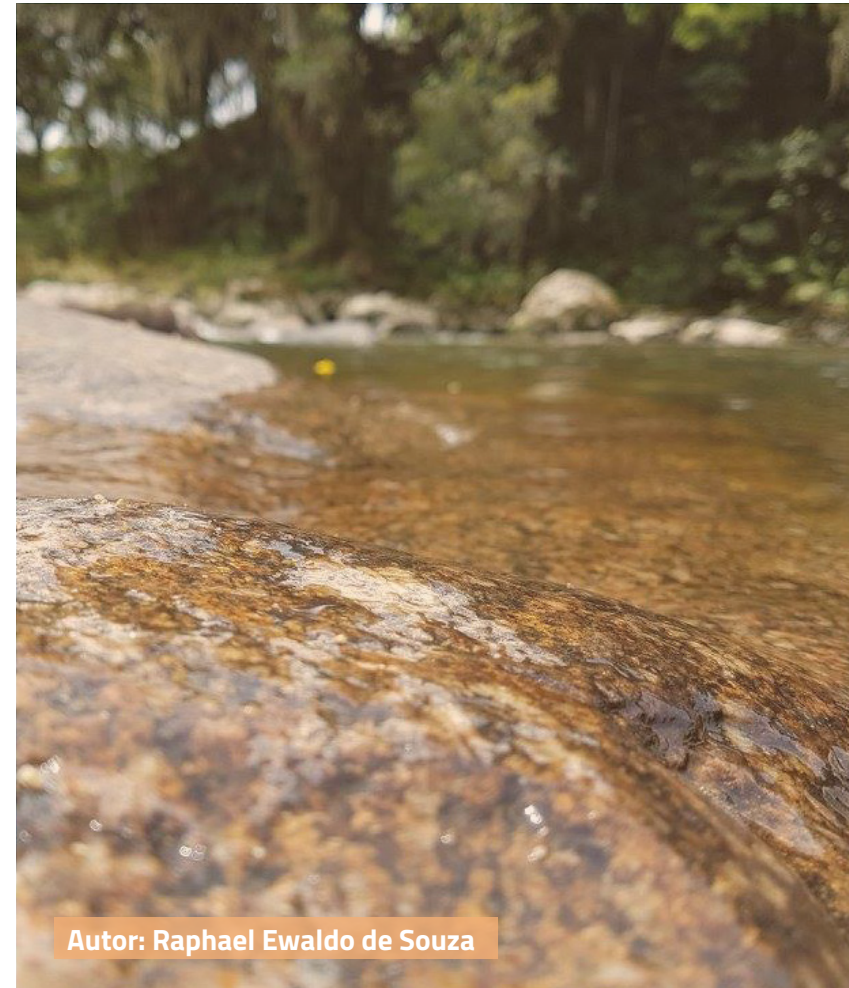
A partir da caracterização e quantificação dos recursos hídricos são gerados resultados e informações que permitem identificar eventuais conflitos qualitativos pelos usos múltiplos dos recursos hídricos e por consequência propor medidas para estabelecer uma situação de equilíbrio entre oferta e demanda, visando planejamento e gestão dos usos múltiplos das águas de forma sustentável. As informações geradas a partir do diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos também subsidiam o estudo dos instrumentos de enquadramento, outorga e cobrança.



No diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos, inicialmente foram realizados os cálculos de disponibilidade hídrica, em seguida foi realizado o levantamento da demanda hídrica em cada UG e, com base nas informações de demanda hídrica, calculou-se as cargas poluentes. A partir do levantamento de disponibilidade e demanda hídrica foi realizado o balanço quantitativo. Com os resultados de disponibilidade, demanda e cargas poluentes foi elaborado o balanço qualiquantitativo.



Os resultados do diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos são apresentados, respectivamente, para o cenário atual e o cenário desejado nos horizontes do plano de curto (2023), médio (2027) e longo (2031) prazos. Os horizontes de 2023, 2027 e 2031 são análogos aos horizontes do Plano Plurianual (PPA) do estado de Santa Catarina.



Autor: Raphael Ewaldo de Souza

Figura 14 – Rio Cubatão - Santo Amaro da Imperatriz
Fonte: Acervo Comitê Cubatão

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

A disponibilidade hídrica caracteriza-se como a quantidade de água, na forma de vazão, disponível nos corpos hídricos.

Foram determinadas as disponibilidades hídricas dos corpos hídricos superficiais e dos corpos hídricos subterrâneos das bacias em estudo.

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Para cada uma das UGs, foram determinadas as seguintes vazões características: vazão média de longo termo (QMLT), vazão mínima de sete dias consecutivos e período de retorno de dez anos (Q7,10), vazão com permanência de 98% do tempo (Q98), vazão com permanência de 95% do tempo (Q95), vazão com permanência de 90% do tempo (Q90).

A Tabela 1 apresenta as vazões características por UG das bacias em estudo. A UG que apresenta a maior disponibilidade hídrica é a Unidade de Gestão Foz do Cubatão, enquanto que a Unidade de Gestão Siriú apresenta a menor disponibilidade hídrica. A área de drenagem das UGs foi o fator preponderante para os resultados obtidos de disponibilidade hídrica. A Unidade de Gestão Foz do Cubatão recebe as contribuições de vazões da Unidade de Gestão Cubatão e Unidade de Gestão Vargem do Braço, totalizando 743 km² de área de drenagem. A Unidade de Gestão Siriú possui a menor área de drenagem dentre as UGs das bacias em estudo, equivalente a 84 km².

Unidades de Gestão	Qmlt l.s ⁻¹	Q90 l.s ⁻¹	Q95 l.s ⁻¹	Q98 l.s ⁻¹	Q7,10 l.s ⁻¹
Maruim	6.657	3.195	2.663	2.197	1.149
Cubatão	13.432	6.448	5.373	4.433	2.355
Foz do Cubatão ¹	19.217	9.224	7.687	6.342	3.370
Vargem do Braço	5.345	2.566	2.138	1.764	937
Massiambu	3.048	1.036	823	640	465
Cachoeiras	2.165	736	585	455	340
Madre ²	7.939	2.699	2.143	1.667	1.245
Siriú	1.819	619	491	382	281

Tabela 1 – Vazões características por Unidade de Gestão

¹ Inclui as contribuições de vazões das UGs Cubatão e Vargem do Braço.

² Inclui a contribuição de vazão da UG Cachoeiras.



RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O resultado para o cálculo da disponibilidade hídrica em águas subterrâneas é apresentado na Tabela 2.

Observa-se que em todas as UGs se sucede um excedente hídrico (infiltração), o qual permite que ocorra a recarga de água subterrânea. Nota-se ainda que a maior taxa de infiltração ocorre na Unidade de Gestão Cubatão e a menor ocorre na Unidade de Gestão Foz do Cubatão.

Embora os resultados configurem um cenário de excedente hídrico em todas as UGs, não há garantia de que os níveis atuais de disponibilidade hídrica subterrânea serão mantidos com as taxas de infiltração apresentadas, considerando que existem múltiplas condições de superfície e de subsuperfície que regem as características do fluxo horizontal, podendo redirecionar o volume de infiltração para outras UGs.

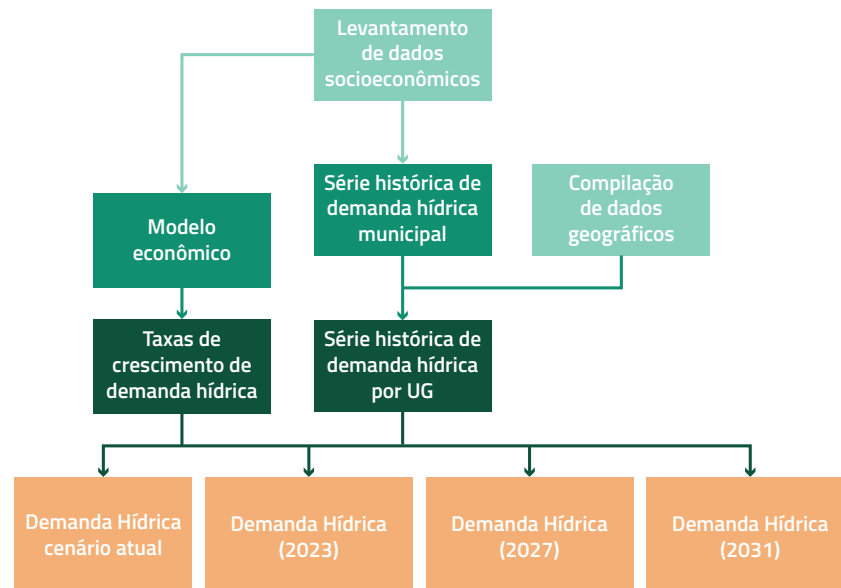
Unidade de Gestão	Precipitação (mm/ano)	Evapotranspiração real (mm/ano)	Vazão QMLT (mm/ano)	Infiltração (l.s ⁻¹)
Maruim	1.723	649	739	2.955
Cubatão	1.792	631	816	5.575
Foz do Cubatão	1.699	650	816	123
Vargem do Braço	1.732	639	816	1.779
Massiambu	1.696	646	689	1.571
Cachoeiras	1.700	638	745	906
Madre	1.677	639	745	2.230
Siriú	1.638	639	680	838

Tabela 2 – Disponibilidade hídrica subterrânea por Unidade de Gestão

DEMANDA HÍDRICA

A demanda hídrica é o levantamento da quantidade de água, expresso em vazão, que satisfaz a necessidade dos múltiplos usuários de água da bacia hidrográfica.

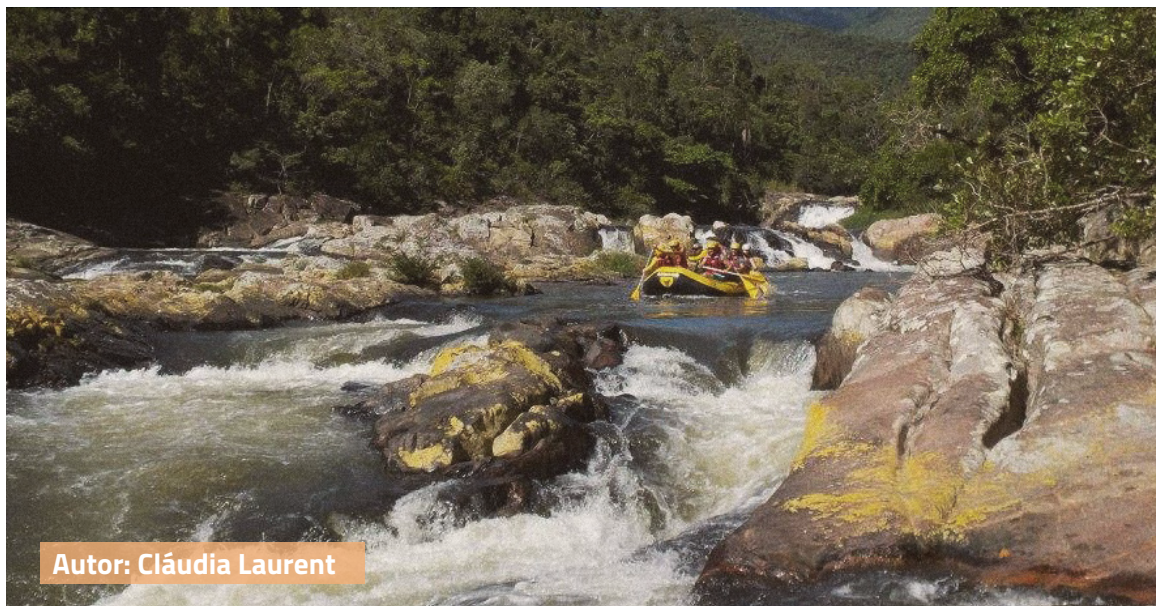
O fluxograma dos processos realizados para o cálculo da demanda hídrica é apresentado a seguir.



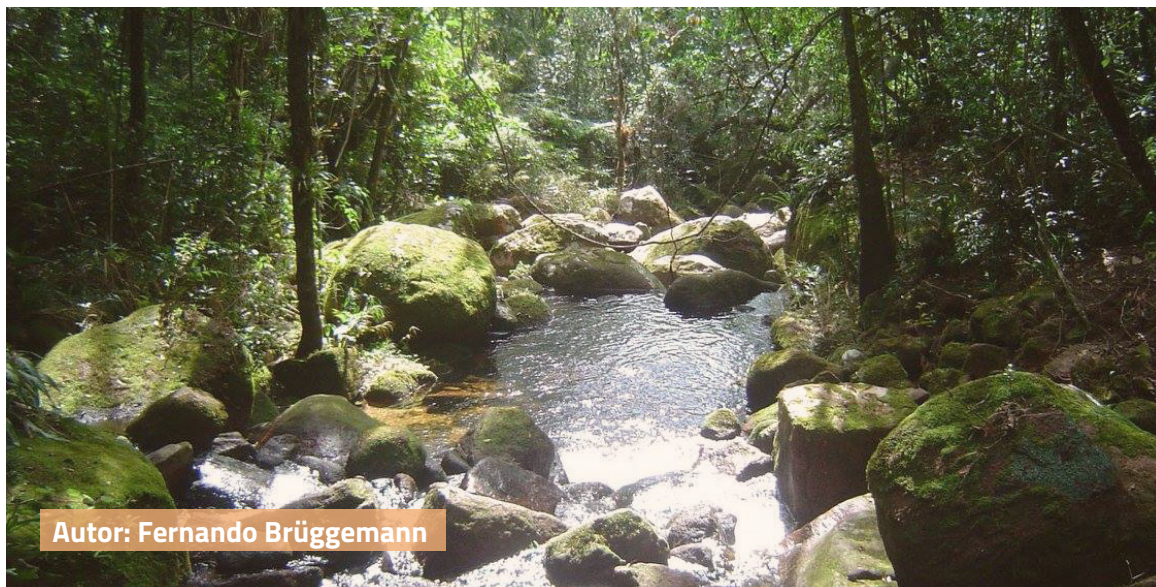
Nas Figuras 16 e 17 são apresentadas as demandas hídricas de retirada por UG, horizonte do plano e tipo de uso d'água. A demanda hídrica de retirada consiste na vazão de água captada dos corpos hídricos.

Nas UGs localizadas na região litorânea a demanda hídrica preponderante é, de modo geral, o abastecimento urbano. Este resultado é justificado pelo maior adensamento populacional nessas regiões e, conseqüentemente, maior demanda hídrica vinculada ao abastecimento da população residente.

Ao passo que progredimos para os horizontes de curto, médio e longo prazos, observa-se, de modo geral, um aumento da demanda hídrica de retirada de água em cada UG. Isso ocorre devido às tendências de crescimento esperadas para os horizontes do Plano. Exceção à regra, na Unidade de Gestão Cachoeiras é esperada redução da demanda hídrica total ao longo dos horizontes do plano. Tal resultado está condicionado à localização desta UG, a qual possui quase a totalidade do seu território inserido no Parque Estadual Serra do Tabuleiro. Esse parque é uma UC de Proteção Integral, de modo que é admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, portanto, à medida que se realiza a regularização fundiária do parque, projeta-se uma redução da demanda hídrica de usos consuntivos nessa UG.



Autor: Cláudia Laurent



Autor: Fernando Brüggemann



Autor: Raphael Ewaldo de Souza

Figura 15 – Imagens da área de estudo
Fonte: Acervo Comitê Cubatão

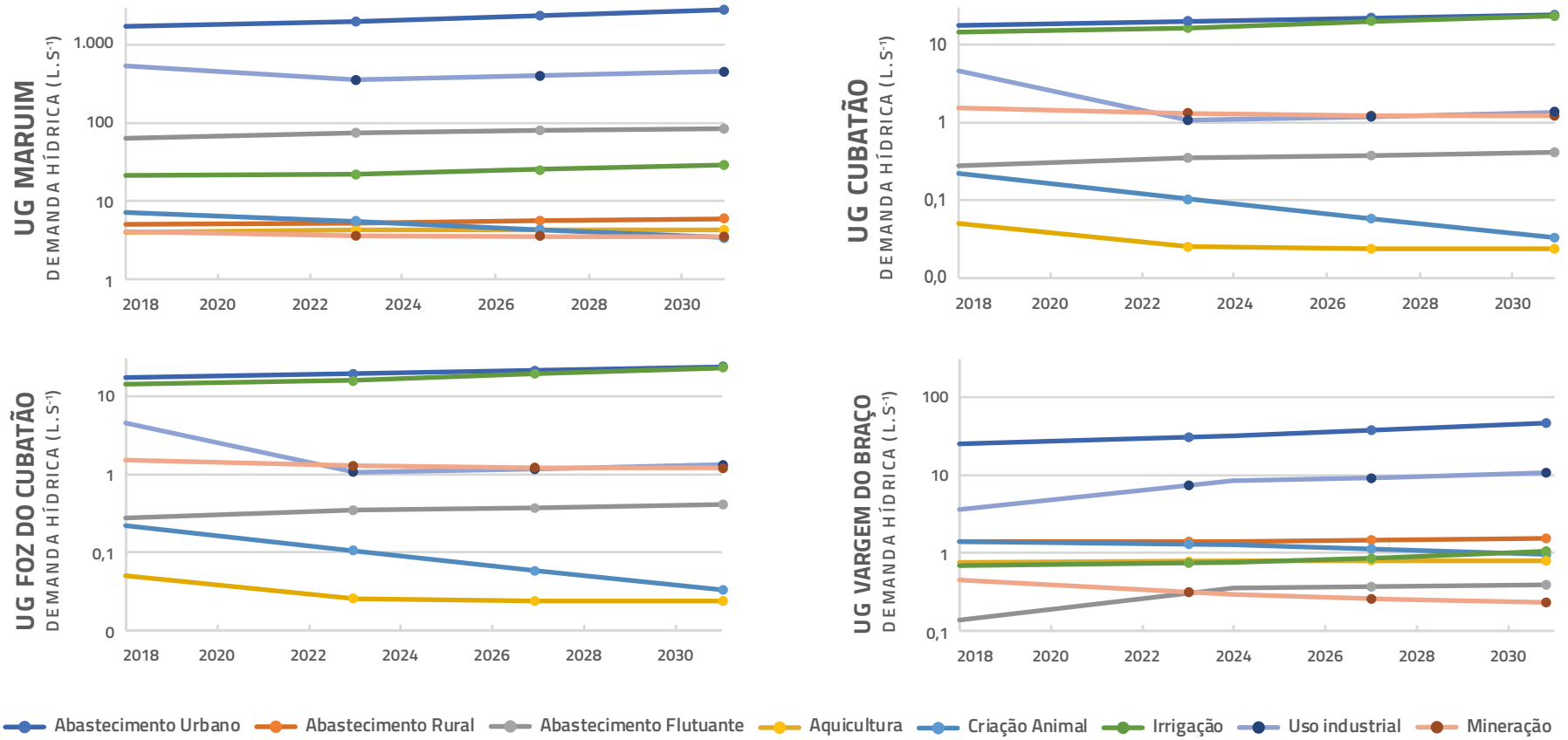


Figura 16 – Demandas hídricas de retirada por UG, horizonte do plano e tipo de uso d'água

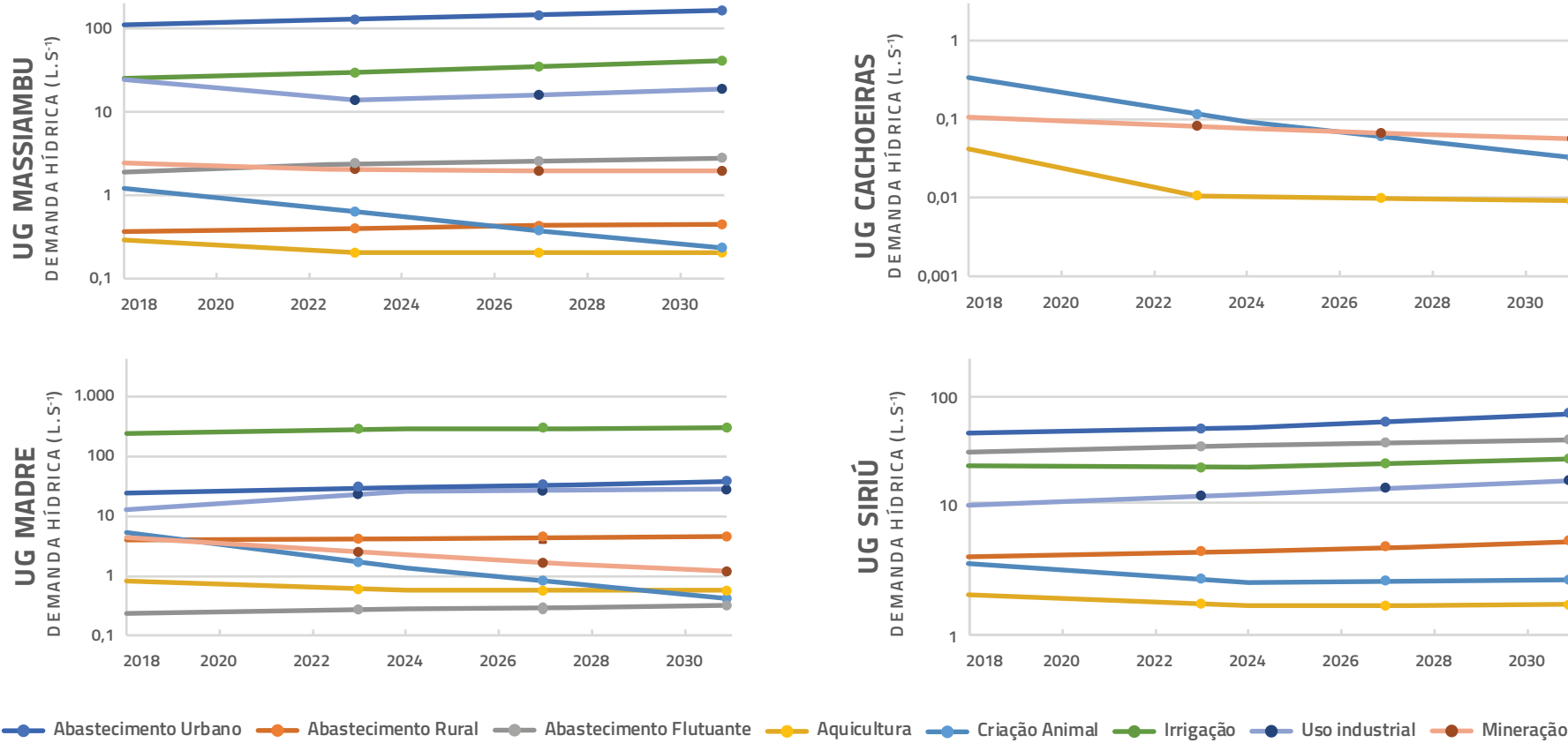


Figura 17 – Demandas hídricas de retirada por UG, horizonte do plano e tipo de uso d'água

CARGAS POLUENTES

A estimativa de carga poluente auxilia no diagnóstico de qualidade das águas das bacias em estudo e por consequência no estabelecimento de classes de enquadramento e valores de referência de outorga para diluição de efluentes. Ademais, a estimativa de concentração de um poluente depende de sua vazão, a qual é extremamente variável ao longo do tempo, reforçando a importância da análise direta de dados de carga.

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

32

A Tabela 3 apresenta as cargas totais de DBO em águas superficiais por UG e horizonte de planejamento. A carga total de DBO é o somatório das cargas de DBO de esgotamento sanitário, criação animal, agricultura e poluição difusa.

Unidades de Gestão	Carga total (mgDBO.s ⁻¹)			
	2018	2023	2027	2031
Maruim	128.125	155.938	184.850	219.838
Cubatão	8.669	9.468	10.509	11.713
Foz do Cubatão	2.141	2.442	2.674	2.975
Vargem do Braço	1.713	2.153	2.569	3.079
Massiambu	16.377	19.363	21.586	24.421
Cachoeiras	35	12	0	0
Madre	8.067	9.063	9.942	11.007
Siriú	15.104	16.632	18.727	21.100

Tabela 3 – Cargas totais de DBO por UG e horizonte do plano

A UG com maior produção de carga poluente ao longo dos horizontes de projeto é a Unidade de Gestão Maruim, seguida pela Unidade de Gestão Massiambu. A UG com menor produção de carga poluente, em todos os horizontes de projeto, é a Unidade de Gestão Cachoeiras. Os resultados obtidos estão associados diretamente com as características de uso e ocupação do solo de cada UG. A Unidade de Gestão Maruim e a Unidade de Gestão Massiambu possuem áreas urbanizadas com elevado número de habitantes, o que representa uma maior geração de carga de esgotamento sanitário.

Observa-se ainda que a produção de carga de DBO é nula na UG Cachoeiras a partir de 2027. Tal resultado está relacionado ao fato de a UG Cachoeiras possuir quase que a totalidade do seu território inserido no Parque Estadual Serra do Tabuleiro, uma UC com usos restritos. Nesse sentido, projetou-se a redução da produção de carga nesta UG consoante a hipótese de regularização fundiária do Parque.

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Na Figura 18 são apresentadas as cargas totais de DBO em águas subterrâneas por UG e horizonte do plano.

A UG que apresenta maior geração de carga de DBO em águas subterrâneas ao longo dos horizontes de projeto é a Unidade de Gestão Maruim. A UG Maruim consiste na unidade com maior área urbanizada da bacia, abrangendo parcialmente os municípios de São José, Palhoça e a parte continental de Florianópolis.

A maior parte da população dos municípios de São José e Palhoça dispõe de tratamento de esgotos individualizado. Portanto, atribui-se a maior contribuição de carga orgânica nesta UG às regiões mais urbanizadas, cuja alternativa de tratamento de efluentes consiste, predominantemente, em soluções individuais.

A Unidade de Gestão Cachoeiras apresentou a menor contribuição de carga orgânica. Essa UG encontra-se quase integralmente inserida na área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, caracterizando uma UC com limitação quanto aos usos de recursos hídricos e por consequência baixa produção de carga poluente.

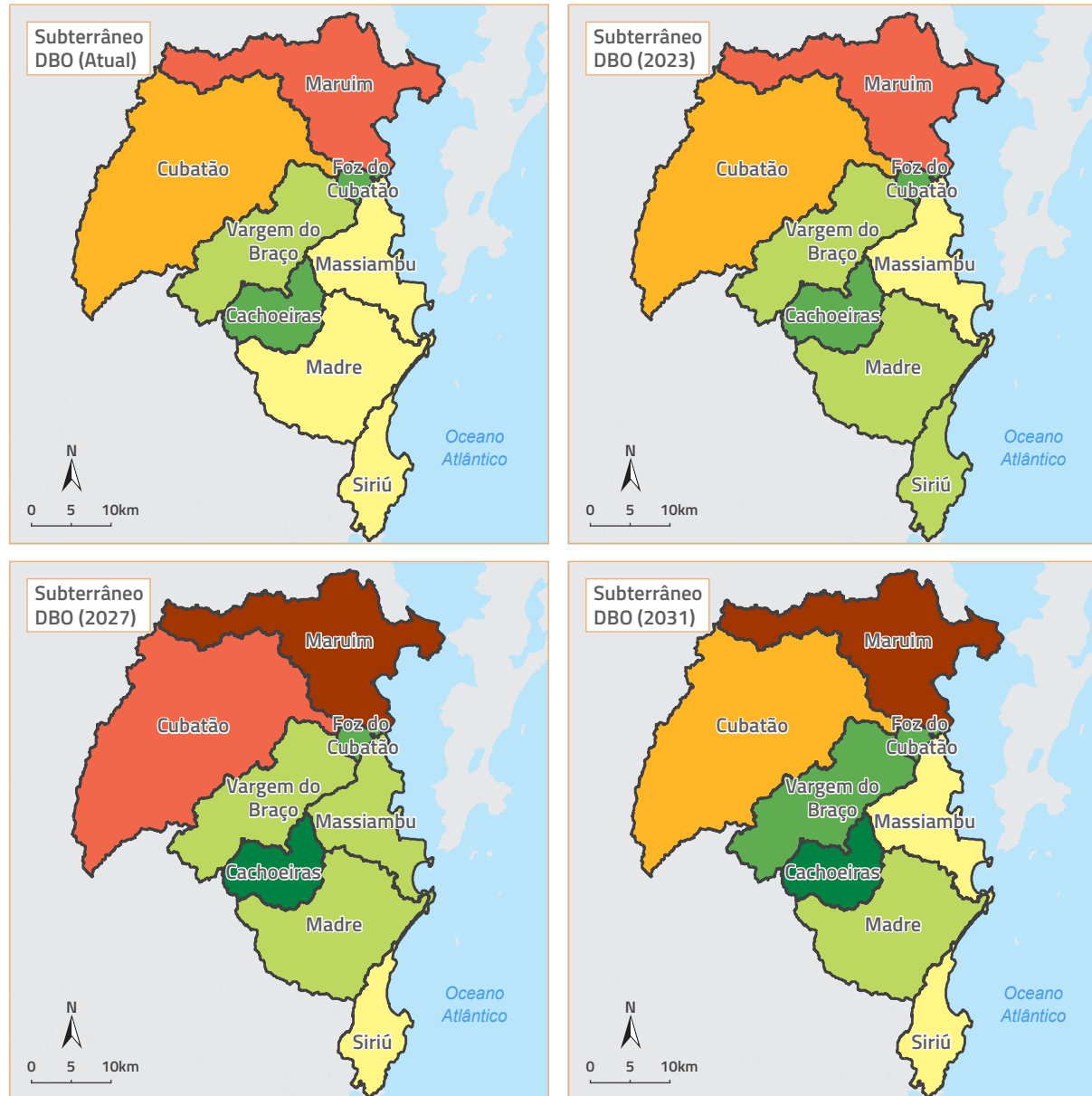
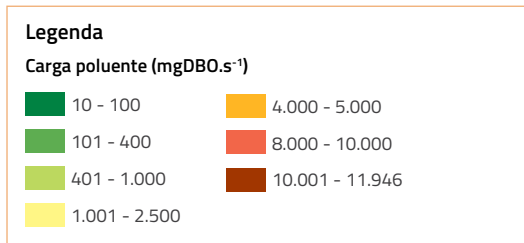


Figura 18 – Cargas totais de DBO em águas subterrâneas por UG e horizonte do plano

BALANÇOS HÍDRICOS

O balanço hídrico é a relação entre a disponibilidade hídrica e as demandas, ou seja, a vazão que resta no corpo hídrico após as retiradas de água para consumo dos usos múltiplos. O balanço hídrico é importante para identificar áreas críticas com comprometimento qualiquantitativo dos recursos hídricos e conseqüentemente locais de potenciais conflitos entre os múltiplos usos das águas.

Para os corpos d'água superficiais das bacias foram realizados balanços quantitativos e qualiquantitativos. Para os corpos d'água subterrâneos foram realizados apenas balanços quantitativos em virtude da disponibilidade de dados.

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Para realizar o balanço hídrico em águas superficiais foi utilizado o Sistema de Apoio à Decisão para o Planejamento (SADPLAN), da DRHI/SDS/SC.

Balanço Quantitativo

Os resultados do balanço hídrico quantitativo do SADPLAN são apresentados na forma do Índice de Atendimento de Captação Total (IACT), que é definido como a razão entre a soma das captações de água atendidas e a soma das captações solicitadas. As classes e o intervalo de valores atribuídos ao IACT são apresentados na Tabela 4. Os resultados de IACT com classe "Adequado" significa que todas as captações solicitadas foram atendidas ou que no trecho hídrico em questão não há captações solicitadas.

IACT (%)	Classe
0	Sem atendimento
1 – 49	Extremamente crítico
50 – 74	Crítico
75 – 99	Preocupante
100	Adequado

Tabela 4 – Classes de valores atribuídas ao IACT

Na Figura 19 é apresentado o resultado do balanço hídrico quantitativo em águas superficiais na forma de IACT por ottobacia para a vazão de referência Q98 e por horizonte do Plano.

De modo geral observa-se que a maioria dos trechos hídricos na área de estudo tem IACT classificado como "Adequado", o que representa um atendimento integral às captações demandadas nesses trechos. Sendo assim, os resultados indicam que a disponibilidade hídrica da grande maioria dos trechos atende aos usos consuntivos. Ao passo que progredimos para os horizontes de curto, médio e longo prazos, observa-se, de modo geral, um aumento da criticidade dos trechos hídricos em cada UG. Isso ocorre devido às tendências de crescimento das demandas hídricas esperadas para os horizontes futuros do Plano (ver Tópico Demanda hídrica).

As UGs Maruim, Foz do Cubatão e Cachoeiras apresentaram os melhores resultados tendo todas as suas ottobacias enquadradas como "Adequado" para o cenário atual e para os horizontes futuros. A demanda de água preponderante na Unidade de Gestão Maruim é associada ao abastecimento urbano, essa demanda é, em grande parte, proveniente das UGs Vargem do Braço e Cubatão.

Por esse motivo, o balanço hídrico quantitativo nesta UG encontra-se adequado. Já as UGs Foz do Cubatão e Cachoeiras possuem boa parte de seu território inserido no Parque Estadual Serra do Tabuleiro sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais.

As UGs Cubatão e Vargem do Braço apresentaram resultados críticos de balanço quantitativo, decorrente, principalmente, dos pontos de captação de água bruta que fazem parte do Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Grande Florianópolis (SIF). De acordo com dados do Sistema de Cadastro CEURH, a vazão de captação nesses pontos é superior a disponibilidade hídrica dos respectivos trechos, considerando a vazão de referência Q98.

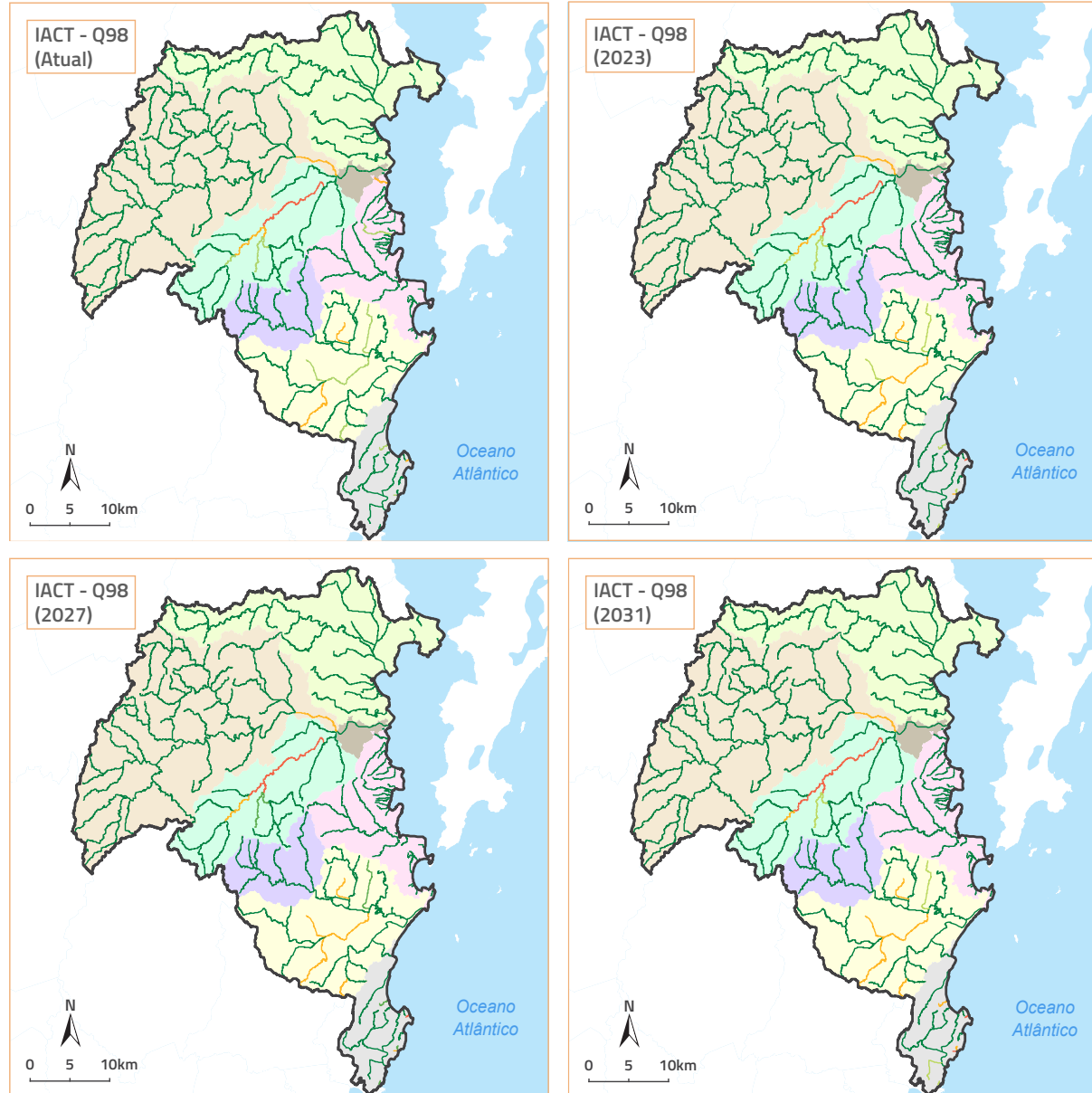
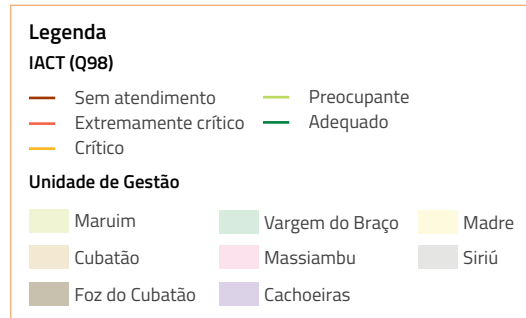


Figura 19 – Resultado do balanço hídrico quantitativo em águas superficiais na forma de IACT por ottobacia, para a vazão de referência Q98 e por horizonte do plano

Balanço Quali quantitativo

Os balanços quali quantitativos analisam de forma conjunta os aspectos de quantidade e de qualidade das águas das bacias, em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos e com a Política Estadual de Recursos Hídricos. Tais políticas preconizam que o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser integrado, descentralizado e participativo, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos.

Os resultados do balanço hídrico quali quantitativo são apresentados na forma de Índice de Atendimento de Diluição (IAD). O IAD reflete a relação entre a vazão de água necessária para diluir a DBO até o nível de concentração predefinido e a vazão remanescente para usos consuntivos após os balanços.

Valores de IAD > 1 correspondem às ottobacias onde a qualidade das águas remanescentes está com concentração de DBO superior a 5 mg/L.

Na Figura 20 é apresentado o resultado do balanço hídrico quali quantitativo em águas superficiais na forma de IAD por ottobacia, para a vazão de referência Q98 e por horizonte do plano.

As UGs que apresentaram situações mais críticas foram as UGs da vertente litorânea: Maruim, Massiambu, Madre e Siriú. Nestas UGs concentra-se a maior parte dos trechos com IAD > 1, portanto, com não atendimento à concentração de DBO de 5 mg/L.

Para todos cenários simulados a Unidade de Gestão Maruim apresentou mais de 50% de seus trechos com concentrações acima de 5 mg/L.

Por sua vez, a Unidade de Gestão Massiambu apresentou a situação mais crítica, na qual, em média, 70% dos trechos apresentam IAD > 1 para a vazão de referência Q98.

A Unidade de Gestão Madre apresenta nove ottobacias com IAD "Não atendido" no cenário atual, em que esse resultado se mantém para os horizontes futuros.

Outra UG que também apresenta elevada criticidade é a Unidade de Gestão Siriú, que possui 14 trechos com IAD > 1 no cenário atual, assim como para os horizontes futuros.

De modo geral, na região litorânea das bacias em estudo ocorre maior adensamento populacional e, conseqüentemente, maior lançamento de carga de DBO proveniente de efluente sanitário doméstico. Além disso, a maior parte dos corpos hídricos localizados na região litorânea apresenta baixa disponibilidade hídrica, reduzindo, assim, a capacidade de diluição da carga, o que aumenta a concentração de DBO nesses trechos.

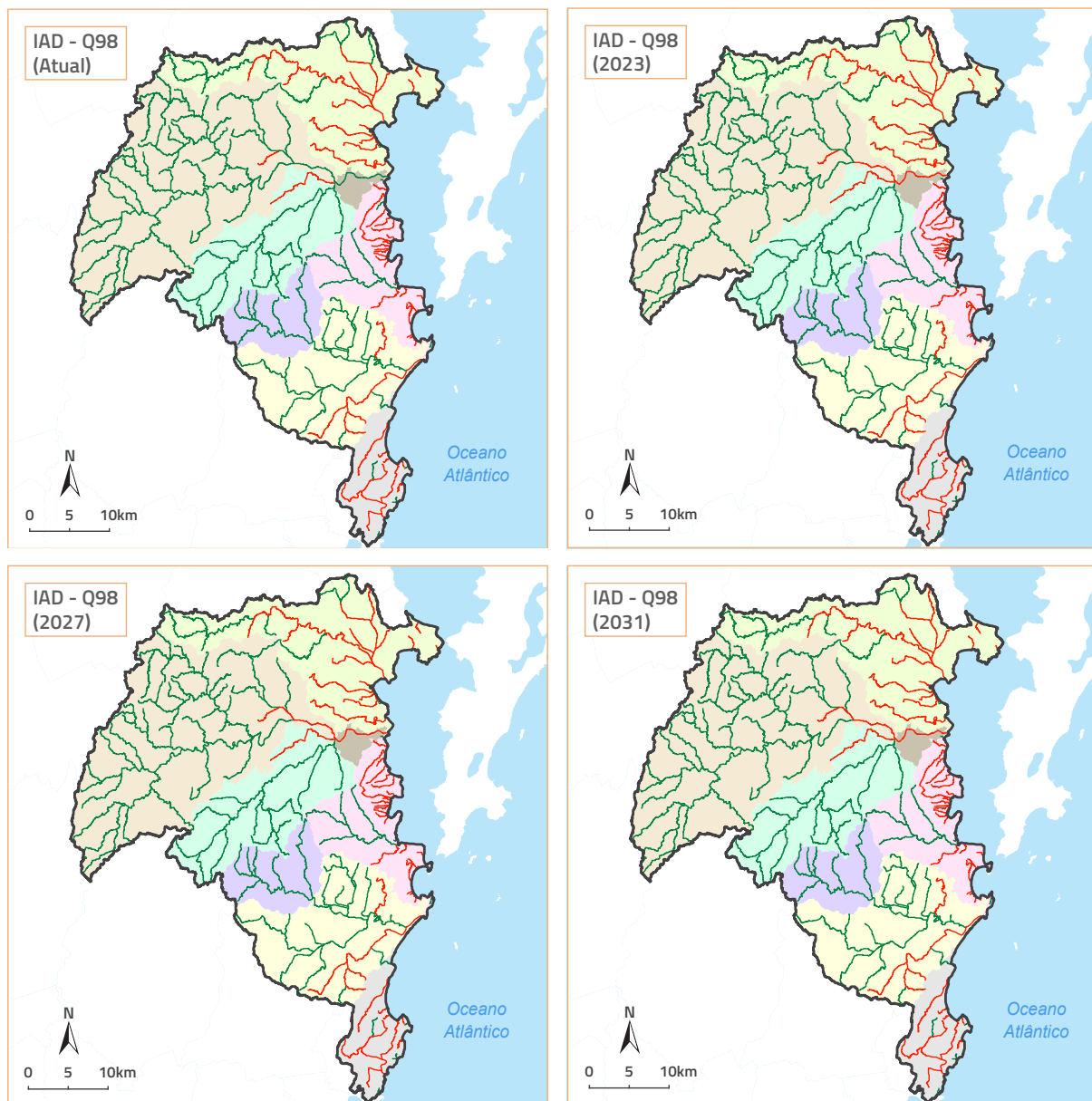


Figura 20 – Resultado do balanço hídrico qualitativo em águas superficiais na forma de IAD por ottobacia, para a vazão de referência Q98 e por horizonte do plano

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

A análise do balanço em águas subterrâneas foi realizada através da razão entre as vazões de demanda hídrica em águas subterrâneas e vazões de disponibilidade hídrica em água subterrânea por UG.

Para avaliar os balanços adotou-se as faixas de classificação propostas pela Agência Europeia do Ambiente (AEA) e pelas Nações Unidas, consideradas adequadas conforme a metodologia de balanço quali-quantitativo apresentada pela ANA (2013)³. As classes propostas são apresentadas na Tabela 5 e caracterizam a situação da utilização dos recursos hídricos em função da razão da vazão de retirada e da vazão disponível (Bq), expostas em porcentagem.

O resultado do balanço hídrico em águas subterrâneas é apresentado por UG e horizonte do plano na Figura 21. A UG em melhor situação hídrica é a Unidade de Gestão Vargem do Braço que apresenta situação “Excelente” em todos os horizontes. Na Unidade de Gestão Foz do Cubatão há uma melhora, atualmente a situação é “Preocupante”, porém em 2023 passa a ser “Excelente” e mantêm-se assim nos horizontes seguintes.

Nas UGs Massiambu e Madre há piora nos resultados, a situação vai de “Excelente” para “Confortável” em 2031. Já a Unidade de Gestão Cubatão apresenta situação “Preocupante” em todos os horizontes analisados. A UG que apresenta a pior situação é a Unidade de Gestão Siriú que é classificada como “Péssimo” em todos os horizontes simulados.

A UG Siriú abrange parcialmente a cidade de Garopaba, onde estão localizados os poços para o abastecimento público do município, que consiste no principal setor usuário desta UG. Observa-se que o município é atendido principalmente por recursos hídricos subterrâneos. O cenário apresenta, portanto, uma situação “péssima”, que é agravada durante a temporada de verão.

IACT (%)	Classe	Descrição
< 5	Excelente	Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre.
5 a 10	Confortável	Pode ocorrer a necessidade de gerenciamento para a solução de problemas locais de abastecimento.
10 a 20	Preocupante	A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios.
20 a 40	Crítica	Exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos.
40 a 100	Muito crítica	-
> 100	Péssimo	-

Tabela 5 – Faixas de classificação da situação hídrica subterrânea
Fonte: ANA (2013)

³ Agência Nacional das Águas (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite_relatorioConjuntura/projeto/index.html>. Acesso em: 20 abr. 2018.

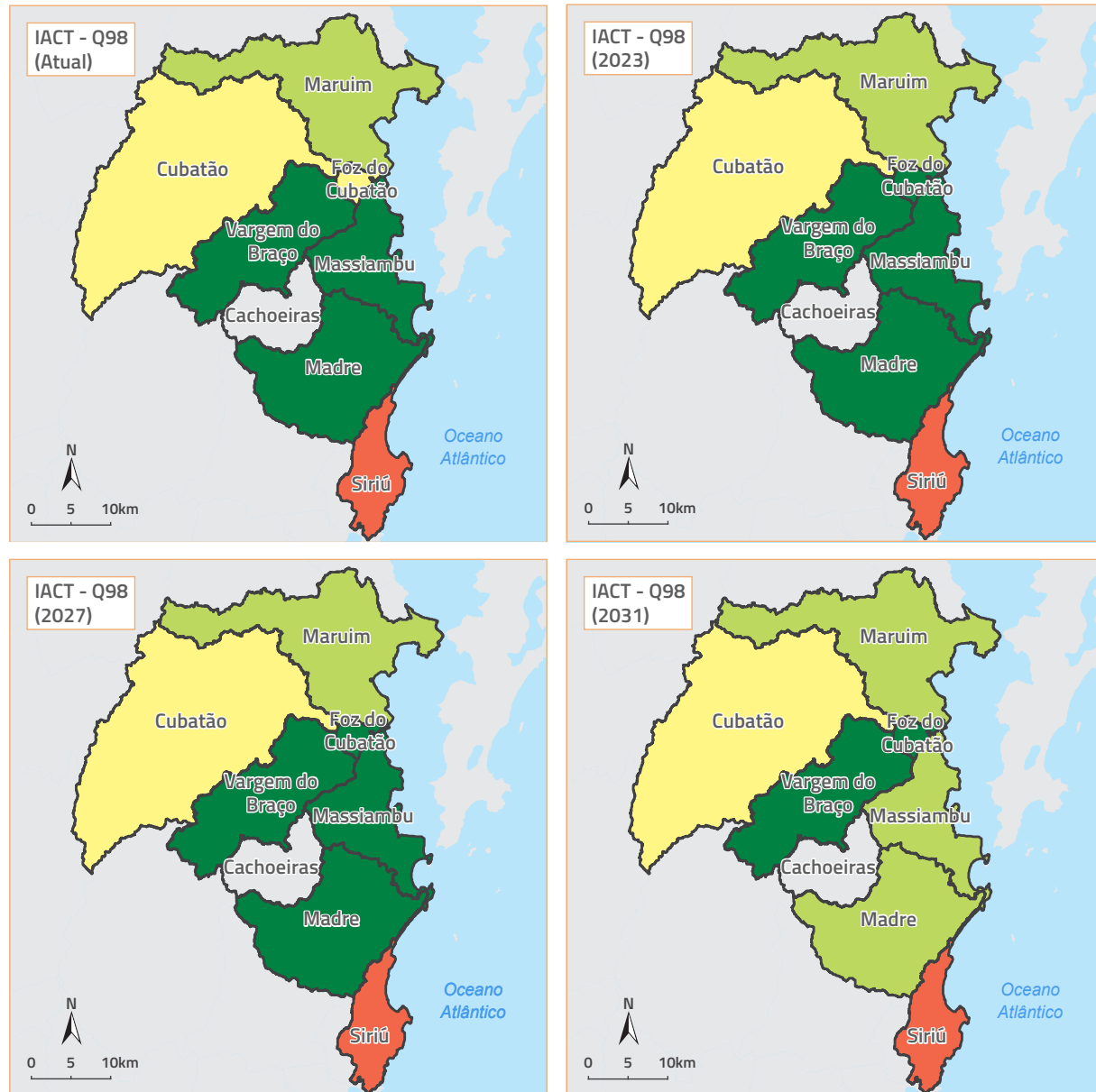


Figura 21 – Resultado do balanço hídrico em águas subterrâneas por UG e horizonte do plano

ÁREAS CRÍTICAS PARA EXPANSÃO DAS ATIVIDADES DEMANDADORAS DE RECURSOS HÍDRICOS

O objetivo deste tópico é orientar a expansão dos usos d'água nas bacias a partir da identificação de áreas críticas para a implantação de novas atividades que utilizam os recursos hídricos. As áreas críticas são regiões restritas para a expansão do uso de água, devido aos problemas qualitativos dos recursos hídricos e também em razão de restrições e fragilidades socioambientais.

Foi realizada a identificação de áreas críticas considerando os balanços hídricos em corpos d'água subterrâneos e superficiais nas bacias.

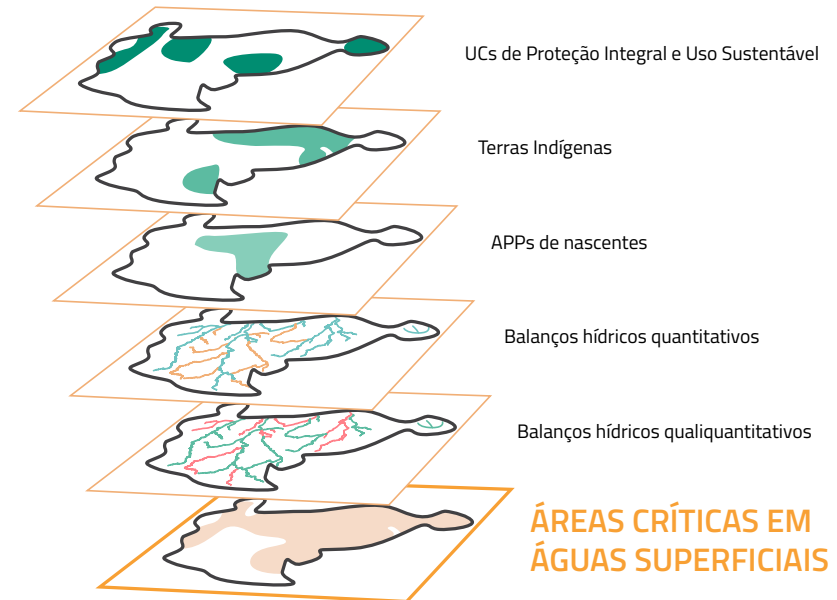


Autor: Fernando Brüggemann

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Com o objetivo de identificar as áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de recursos hídricos superficiais, foi realizada uma sobreposição de temáticas socioambientais com os resultados dos balanços hídricos realizados no SADPLAN.

As temáticas socioambientais consideradas foram: UCs de Uso Sustentável e Proteção Integral nas esferas federais e municipais, Terras Indígenas (TI) e APPs.



A Figura 23 apresenta o resultado de identificação das áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de recursos hídricos superficiais.

Cerca de 64% da área das bacias foi identificada como área crítica para expansão de atividades. Tal fato ocorre em razão de duas situações: a maioria das UGs possuem parte dos seus territórios em UCs de Proteção Integral ou de Uso Sustentável; e devido à demanda de diluição de efluentes, especialmente nas UGs litorâneas.

Na Unidade de Gestão Maruim a maioria dos trechos apresenta criticidade do ponto de vista qualitativo. Já nas UGs Massiambu, Vargem do Braço, Madre e Siriú os trechos que não estão em áreas de UCs se encontram com problemas qualiquantitativos, reduzindo substancialmente a área disponível para expansão das atividades.

Na Unidade de Gestão Cubatão, com exceção dos trechos da vertente sul que estão dentro dos limites do Parque Serra do Tabuleiro, a grande maioria dos demais trechos encontra-se em situação favorável, sendo essa a UG com maior área disponível para expansão das atividades demandadoras de água.

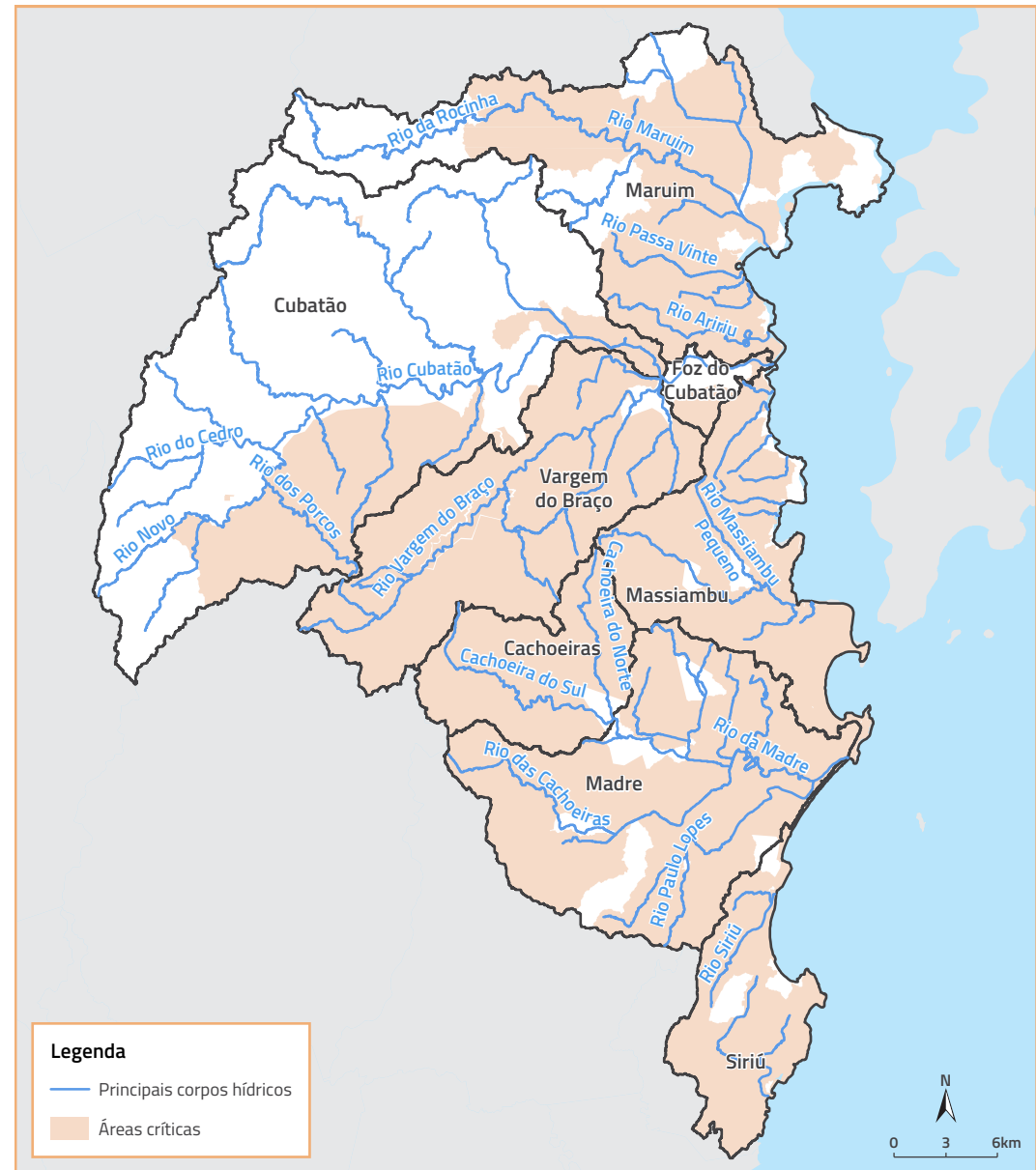


Figura 23 – Resultado da identificação das áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de recursos hídricos superficiais nas bacias em estudo



Autor: UFSC



Autor: UFSC



Autor: William Wollinger Brenuvida

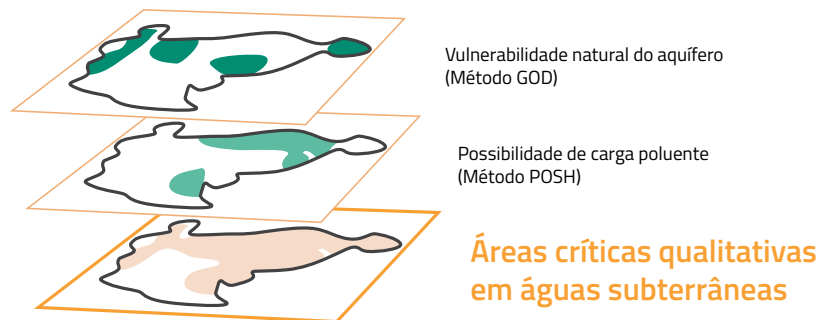
Figura 24 - Imagens da área de estudo
Fonte: Acervo Comitê Cubatão / UFSC

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O mapeamento das áreas críticas para a expansão de atividades demandadoras de água subterrânea foi realizado considerando a ocorrência de dois fatores: as restrições quanto à disponibilidade hídrica subterrânea (quantitativa) e as restrições quanto à possibilidade de contaminação aquífera (qualitativa).

Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea foram consideradas críticas para expansão as Unidades de Gestão que apresentaram resultado do balanço hídrico subterrâneo (razão entre demanda e disponibilidade - Bq) superior a 10%, caracterizando as situações hídricas "preocupante", "crítico", "muito crítico" e "péssimo".

Quanto à possibilidade de contaminação aquífera foi considerada a interação entre as análises de vulnerabilidade natural do aquífero, baseada na aplicação do método GOD, e de possibilidade de existência de carga poluente, baseada na aplicação do método POSH.



A Figura 25 e a Figura 26 apresentam, respectivamente, a identificação de áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de água subterrânea pela análise qualitativa e quantitativa.

A UG Maruim exibe a maior área crítica, do ponto de vista qualitativo, cerca de 24% de seu território. A possibilidade de carga poluente é considerada elevada em grande parte da UG decorrente da urbanização e densidade demográfica, e, apesar de majoritariamente a vulnerabilidade natural ser baixa, a UG apresenta alto risco de contaminação. O melhor resultado qualitativo ocorreu na UG Cachoeiras, localizada em uma região com risco de contaminação extremamente baixo e aliado a uma vulnerabilidade classificada entre insignificante e baixa.

Quanto à disponibilidade hídrica, as UGs Cubatão, Foz do Cubatão e Siriú apresentaram situação hídrica "preocupante" e "péssima", respectivamente. Portanto, são consideradas críticas, do ponto de vista quantitativo, para a expansão das atividades demandadoras de água subterrânea.

Além da contaminação antrópica, aquíferos sedimentares costeiros costumam apresentar problemas de intrusão salina, correspondente às UGs Maruim e Massiambu e grande parte da UG Siriú. A salinização dos aquíferos pode estar relacionada ao avanço da cunha salina. Assim, a região litorânea demanda de atenção quanto à superexploração, para que não ocorra o avanço da cunha salina.

Ademais, cabe ressaltar que há a necessidade de preservar as regiões de encostas com declividade superior a 45°, pois tais áreas consistem em regiões de suma importância para a manutenção e a recarga de aquíferos que vão abastecer as nascentes.



Figura 25 – Identificação de áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de águas subterrâneas pela análise qualitativa

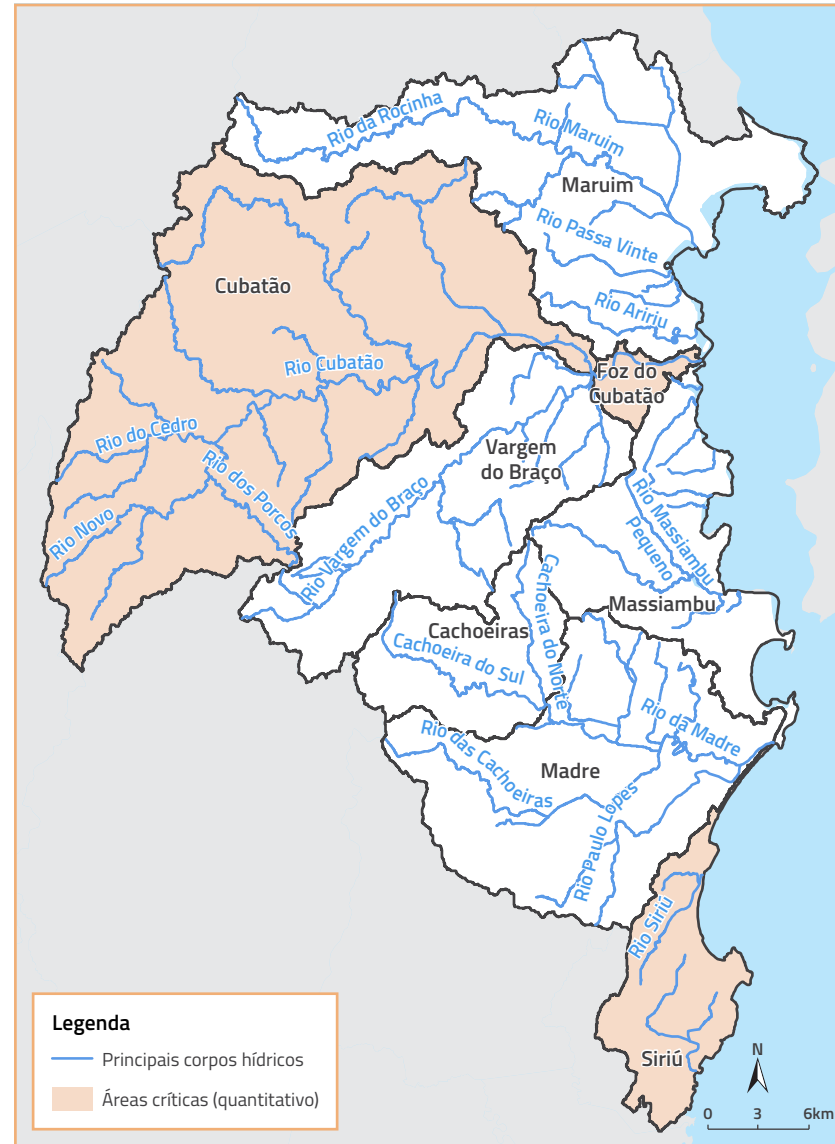


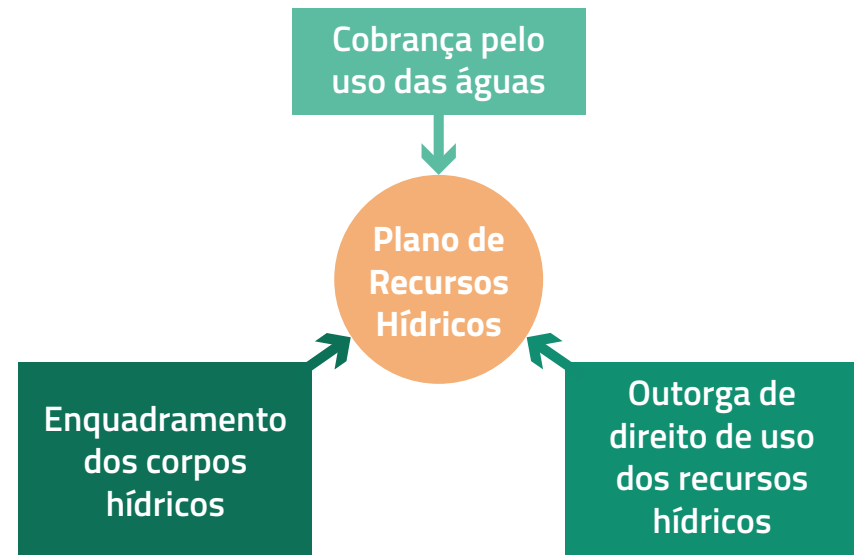
Figura 26 – Identificação de áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de águas subterrâneas pela análise quantitativa

INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos, têm o propósito de induzir ao uso racional da água assegurando quantidade e qualidade para as atuais e futuras gerações.

Os instrumentos de gestão discutidos no âmbito do PRH são: o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

As entidades intervenientes na gestão dos recursos hídricos devem aplicar esses instrumentos de maneira articulada, sistemática e integrada, garantindo a sua efetiva implementação no âmbito da bacia hidrográfica.





Autor: Cláudia Laurent

Figura 27 – Rio Cubatão - Santo Amaro da Imperatriz
Fonte: Acervo Comitê Cubatão

ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA DA BACIA

O enquadramento dos corpos d'água estabelece o nível de qualidade d'água que os corpos hídricos da bacia devem possuir tendo como referência as suas condições atuais e os cenários futuros. É, portanto, um instrumento de planejamento para que a qualidade dos corpos d'água seja condizente aos usos estabelecidos

De forma participativa, a partir de oficinas e reuniões com o GAP, foi elaborada a proposta de enquadramento dos corpos d'águas superficiais e propuseram-se as recomendações para elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento.

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

A proposta de enquadramento dos cursos d'água das bacias dos rios Cubatão, Madre e bacias contíguas é apresentada na Figura 28.

Salienta-se que a proposta de enquadramento apresentada no âmbito deste PRH é preliminar, para sua aprovação ela deve ser encaminhada ao Comitê Cubatão e, posteriormente, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos para discussão.

Aproximadamente 995 quilômetros de cursos d'água foram enquadrados na bacia e a maior parte desses encontra-se na Classe 1 (52,6%), seguido da Classe especial (33,2%). A extensão de cursos d'água enquadrados na Classe 2 representa 12,4% do total e cerca de 1,8% enquadra-se na Classe 3.

Destaca-se o alto percentual de cursos d'água enquadrados na Classe especial, que se deve principalmente à presença do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e do Parque Natural Municipal Natalina Martins da Luz, ambas UCs de Proteção Integral.

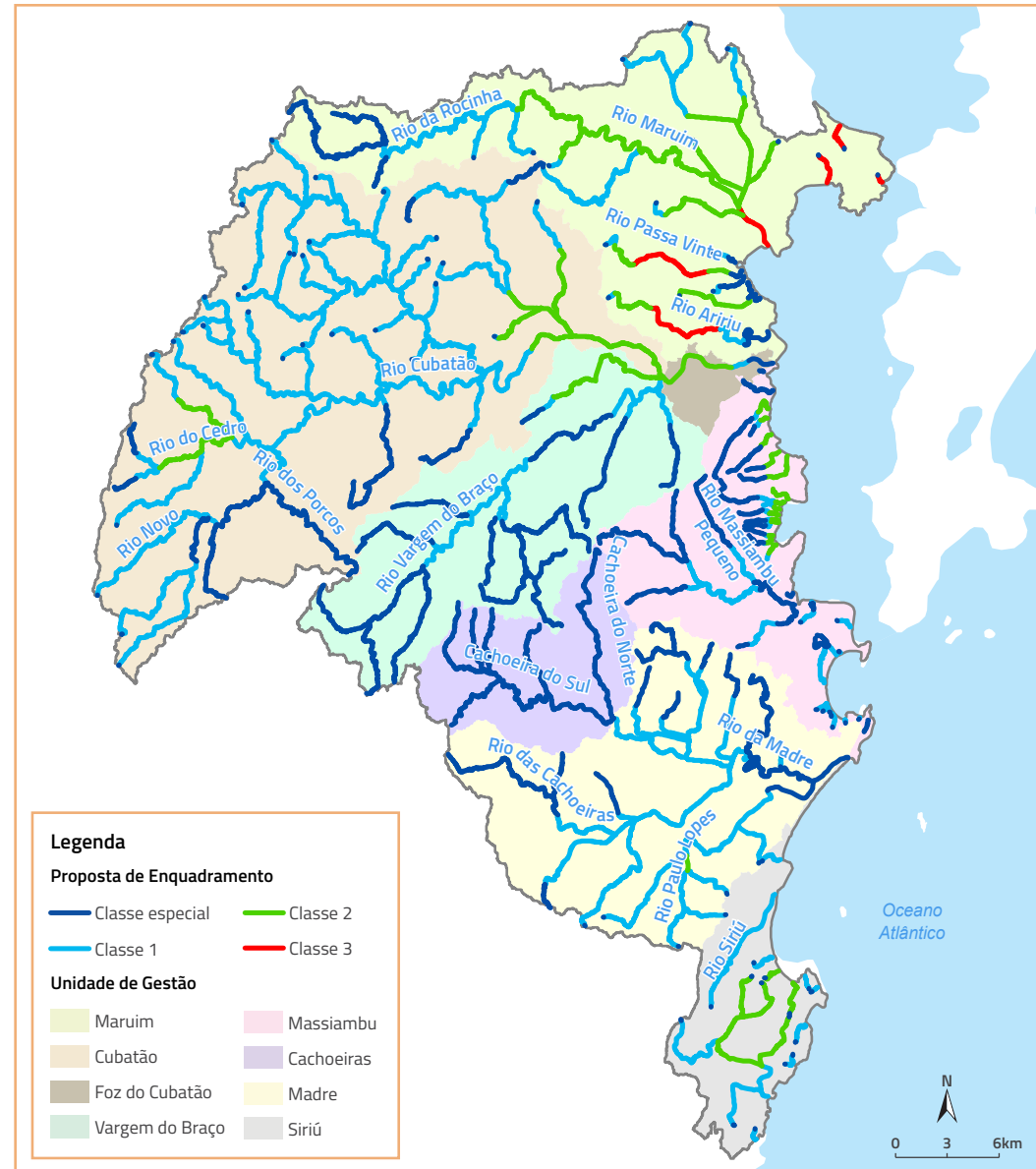


Figura 28 – Proposta de enquadramento dos cursos d'água das bacias dos rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas



RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

O Programa de Efetivação do Enquadramento tem como objetivo viabilizar o alcance ou a manutenção das condições e dos padrões de qualidade, determinados pelas classes em que o corpo d'água for enquadrado. No âmbito do Plano foram estabelecidas recomendações e orientações para subsidiar a elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento.

Tratando-se da estruturação do Programa, as recomendações e as orientações são:

- Elaborar estudo específico para a construção da proposta de enquadramento de corpos d'água subterrâneas, em conformidade com as diretrizes estabelecidas na resolução Conama nº 396/2008.
- Atualizar o diagnóstico e o prognóstico dos recursos hídricos apresentados no âmbito deste Plano quando da elaboração do Programa.

Quanto às metas de enquadramento, as recomendações e as orientações são:

- Estabelecer metas de enquadramento em conformidade com os cenários futuros e os usos pretendidos de recursos hídricos na bacia e em conformidade aos objetivos e às metas estabelecidos no âmbito deste Plano
- Escalonar as metas de maneira progressiva e vinculá-las a horizontes de projeto e cenários (curto, médio e longo).
- Estabelecer níveis desejados de qualidade da água para cada meta intermediária progressiva e para cada nível desejado de qualidade da água, estabelecer parâmetros de qualidade da água a serem avaliados.

No que diz respeito às ações necessárias ao cumprimento das metas, as orientações e as recomendações são:

- Os prazos para execução das ações devem ser estabelecidos e estar consoantes aos horizontes estipulados no Programa.
- As ações necessárias ao cumprimento das metas devem ser diversificadas, incluindo temáticas sociais, ambientais e econômicas.

Para as ações necessárias ao cumprimento das metas, devem ser estabelecidas estimativas de custo e elaboração de um plano de investimento. No tocante à estimativa de custos e ao plano de investimento, as recomendações são:

- Realizar o levantamento e a pesquisa bibliográfica das principais fontes de recursos disponíveis, indicando, ao menos, a origem do recurso e o processo necessário para sua obtenção.
- Detalhar os custos associados às ações estruturais em: custo de projeto, implantação, operação e manutenção.
- As recomendações e as orientações, vinculadas às entidades intervenientes na elaboração do Programa, são:
- As entidades responsáveis pela execução do programa devem realizar consultas públicas, oficinas e encontros técnicos com os diversos segmentos da sociedade e setores de usuários para validação das metas de enquadramento proposto no Programa.
- Os órgãos de gestão e gerenciamento de recursos hídricos, em articulação com os órgãos de meio ambiente, devem controlar, fiscalizar e avaliar o cumprimento das metas estabelecidas no Programa.
- Aos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente, devem ser estabelecidas recomendações de modo a realizar a integração entre os respectivos instrumentos de gestão desses órgãos e o Programa para Efetivação de Enquadramento.

OUTORGA DE DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Outorga de direito de uso de recursos hídricos é uma licença mediante a qual é concedido o uso das águas. A outorga tem por objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, garantindo assim os usos múltiplos para a população presente e as futuras gerações.

Foram discutidas e estabelecidas recomendações para os seguintes critérios de outorga:

- Usos sujeitos e dispensados de outorga
- Usos prioritários
- Vazão insignificante
- Vazão de referência e vazão outorgável
- Vazões mínimas remanescentes e vazão ecológica
- Outorga de lançamento de efluentes
- Outorga de águas subterrâneas.

As recomendações foram construídas a partir das oficinas participativas de critério de outorga, dos resultados dos balanços hídricos, das legislações federais e estaduais relacionadas à outorga e da pesquisa bibliográfica em planos de recursos hídricos e entidades relacionadas ao gerenciamento de recursos hídricos.

O resumo das recomendações de critérios de outorga estabelecidas no âmbito do Plano é apresentado a seguir:

- Efetivar a implementação da outorga nas bacias em estudo consoante às metas estabelecidas no PERH-SC.
- Estabelecer, via instrumento normativo, critérios quantitativos para definição de pequenos núcleos populacionais no meio rural com vistas à caracterização dos usos dispensados de outorga.
- Fiscalizar e, quando couber, aplicar penalidades aos usuários de água sujeitos à outorga e que não possuem ou não estão em processo de solicitação de outorga na SDS.
- Revisar a outorga concedida via Portaria SDS nº 159/2016.
- Realizar estudos que avaliem a possibilidade de implementação de compensação financeira aos usos não prioritários de recursos hídricos.
- Em caso de escassez ou conflito pelo uso dos recursos hídricos, estabelecer nas bacias dos rios Cubatão, Madre e bacias contíguas a ordem de prioridade de uso dos recursos hídricos, conforme segue:

- I. **Abastecimento humano**
- II. **Dessedentação animal**
- III. **Demais usos**
- IV. **Uso industrial**
- V. **Mineração**
- VI. **Geração de energia elétrica**



- Em caso de conflito pelo uso dos recursos hídricos, este deverá ser intermediado juntamente com o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão.
- À SDS, vincular, de forma sistematizada, o cadastro no Sistema CEURH à solicitação de autorização de uso insignificante.
- Manter em $0,28 \text{ L.s}^{-1}$ o critério de vazão insignificante para exploração de recursos hídricos superficiais.
- Estabelecer critérios de vazão insignificante distintos para a exploração de recursos superficiais e subterrâneos.
- Estabelecer vazões de referência distintas para análise de outorga de captação e derivação de águas subterrâneas e de lançamento de efluentes.
- Estabelecer a $Q7,10$ como critério de vazão mínima, possibilitando assim o aumento da oferta hídrica para os usos consuntivos de recursos hídricos.
- Estabelecer para todas as UGs das bacias em estudo a $Q98$ como vazão de referência para diluição de efluentes.
- Utilizar os resultados dos balanços hídricos em águas subterrâneas apresentados no âmbito deste Plano como subsídio técnico na concessão de outorgas de água subterrânea nas bacias em estudo.

- Para a captação e derivação de águas superficiais, a UFSC recomenda estabelecer os critérios de vazão de referência por UG, conforme seguem:
 - UG Maruim, UG Foz do Cubatão, UG Cachoeiras: manter como vazão de referência a $Q98$.
 - UG Cubatão⁴: Por meio do Parecer técnico nº04/2018 GAP PRH Cubatão e Madre para a captação e derivação de águas superficiais, recomenda-se – nas UGs da Bacia do Cubatão (captação do SIF) – adotar como vazão de referência para efeitos de outorga, a vazão mensal com 90% de permanência ($Q90$).
 - UG Vargem do Braço⁵: Por meio do Parecer técnico nº04/2018 GAP PRH Cubatão e Madre para a captação e derivação de águas superficiais, recomenda-se – nas UGs da Bacia do Cubatão (captação do SIF) – adotar como vazão de referência para efeitos de outorga, a vazão mensal com 90% de permanência ($Q90$).
 - UG Massiambu: estabelecer a $Q90$ como vazão de referência.
 - UG Madre e UG Siriú: realizar estudos de fontes alternativas para captação de água ou soluções integradas. Caso, após a realização de tais estudos, não se encontrem outras alternativas que viabilizem a definição da $Q98$ como vazão de referência, estabelecer a $Q90$ como vazão de referência.

⁴ A UFSC recomenda para a UG Cubatão manter como vazão de referência a $Q98$. Ainda, no ponto de captação do SIF adequar a vazão de captação compatível com a disponibilidade hídrica do trecho do rio para $Q98$ e em paralelo, realizar estudos de alternativas de captação para o SIF

⁵ A UFSC recomenda para a UG Vargem do Braço manter como vazão de referência a $Q98$. No ponto de captação do SIF adequar a vazão de captação compatível com a disponibilidade hídrica do trecho do Rio Vargem do Braço para $Q98$. Apresentar estudos que comprovem a possibilidade de construção de um barramento que regularize a vazão necessária para atender todos os usos a jusante

COBRANÇA PELO USO D'ÁGUA

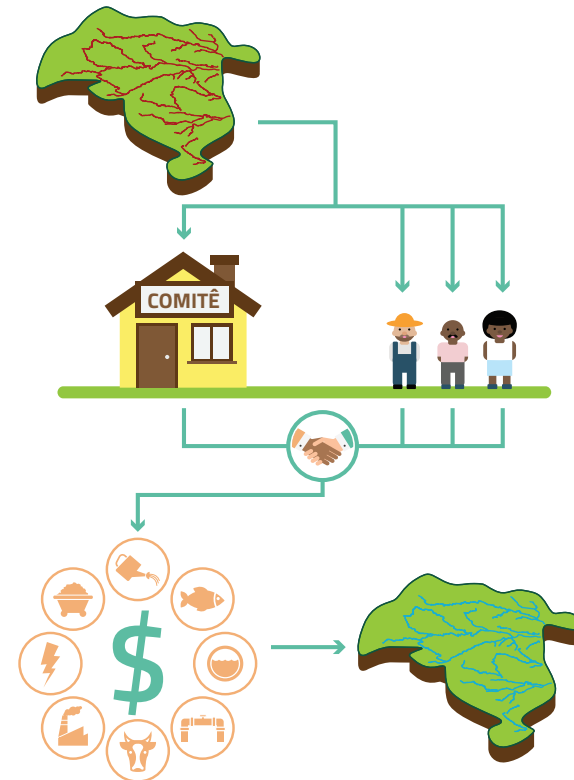
A Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Estadual de Recursos Hídricos trazem como um de seus princípios fundamentais o reconhecimento da água como um bem público e dotada de valor econômico.

O objetivo principal da cobrança é fornecer ao usuário uma indicação do real valor da água, estimulando assim a sua racionalização. A partir da cobrança são obtidos recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e também para assegurar a viabilidade financeira das agências de água (entidades executivas⁵).

A cobrança decorre dos usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, portanto, os usos considerados insignificantes, os usos de caráter individual para satisfação das necessidades básicas da vida e o uso de água subterrânea para consumo familiar e de pequenos núcleos populacionais no meio rural não estão sujeitos à outorga e, por consequência, estão isentos da cobrança.

O valor da cobrança é escolhido a partir da participação dos usuários, da sociedade civil e do poder público, no âmbito dos comitês de bacia hidrográfica. É importante que a discussão do valor da cobrança seja realizada no âmbito dos comitês para que os valores a serem cobrados sejam estabelecidos em função de critérios e parâmetros que abranjam a qualidade e a quantidade de recursos hídricos, em função do uso e da localização temporal ou espacial, considerando as peculiaridades das respectivas bacias hidrográficas.

Por meio da utilização desses critérios, espera-se que o usuário passe a demandar o uso correspondente à sua real necessidade, e que o valor a ser cobrado motive o alcance de metas de racionalização e redução das demandas estabelecidas para o cenário desejado deste plano.



⁵ As entidades executivas são uma adaptação do modelo das agências de água. Tal modelo será implementado no estado de Santa Catarina



A partir do levantamento de informações e recomendações provenientes das Oficinas Participativas de Critérios de Cobrança e das avaliações e discussões de critérios de cobrança realizadas no âmbito da etapa E do Plano, foram estabelecidas recomendações referentes aos critérios de cobrança e à implementação da cobrança nas bacias em estudo. As recomendações apresentadas são direcionadas ao Comitê Cubatão e à SDS, órgão responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos. O resumo das recomendações é apresentado a seguir:

- Promover debates e oficinas, no âmbito do Comitê Cubatão e com a participação de diferentes segmentos de usuários de água, para discussão do instrumento de cobrança e avaliar a intenção de sua implementação nas bacias em estudo.
- Realizar oficinas, seminários, reuniões de câmaras técnicas, estudos específicos, simulações para construção da proposta dos mecanismos de cobrança, incluindo: a definição das bases de cálculo, mecanismos específicos para determinados setores ou tipos de uso, valores da cobrança, coeficientes e preços unitários.
- Organizar um grupo técnico específico para conduzir e aprofundar o debate sobre os mecanismos de cobrança nas bacias.

- Iniciar o processo de cobrança gradativamente, por meio das seguintes medidas:
 - **Iniciar com um número reduzido de coeficientes multiplicadores, sendo estes os de maior facilidade de qualificação e quantificação.**
 - **Estabelecer os percentuais dos Preços Unitários Únicos a serem cobrados e, posteriormente, o valor integral.**
 - **Iniciar a cobrança por grupos específicos de usuários de água.**
 - **Iniciar a cobrança pela captação de água. Em seguida, incluir a cobrança pelo uso da água para diluição de efluentes.**
- Estabelecer os valores distintos de cobrança por UG consoante às características e aos usos prioritários de recursos hídricos em cada unidade.
- Revisar os valores de cobrança de acordo com cada revisão do Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.
- Realizar estudos referentes à cobrança de recursos hídricos subterrâneos minerais.
- Efetivar a implementação da cobrança nas bacias em consonância com a meta estabelecida no PERH-SC.
- Não consignar como reserva de contingência no âmbito da lei orçamentária anual a receita proveniente da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- Criar subcontas específicas para o Comitê Cubatão, dentro do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) com vistas à arrecadação de cobrança direcionada à bacia em que foi arrecadada.
- Desenvolver modelos matemáticos de simulação de arrecadação de cobrança de recursos hídricos.

PLANO DE AÇÕES

Um dos objetivos do PRH é estabelecer um conjunto de metas e ações para o alcance do cenário desejado pelos atores estratégicos da bacia, garantindo água em quantidade e qualidade para todos os usos.

Para a definição do Plano de Ações considerou-se os resultados do diagnóstico e do prognóstico dos recursos hídricos, a análise dos planos setoriais existentes e os resultados das reuniões técnicas realizadas com representantes das prefeituras, câmaras e secretarias municipais relevantes na discussão sobre recursos hídricos, setores de usuários de água, entidades de saneamento público e federações de trabalhadores.

Foram realizadas Oficinas de Ações Estratégicas, em locais geograficamente distribuídos nas Bacias, com vistas à obtenção de contribuições e priorização das ações necessárias para o alcance do cenário desejado. Posteriormente, os resultados das oficinas foram levados para discussão e aprovação junto ao GAP, sendo integrados em um Plano de Ações.

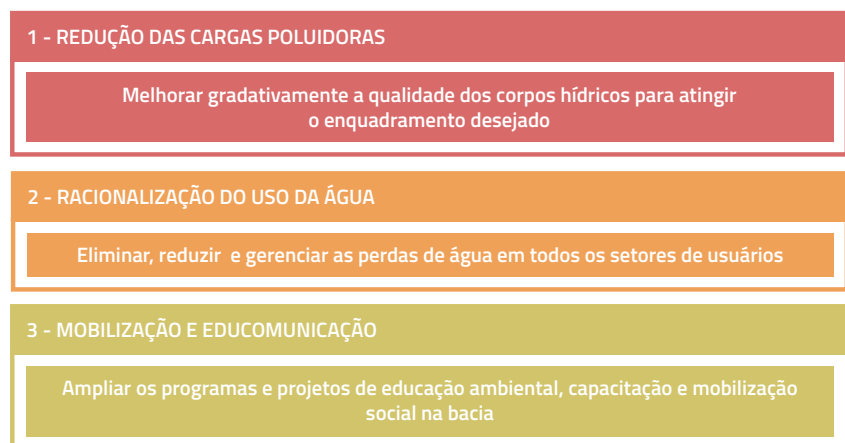
DIAGNÓSTICO > PROGNÓSTICO > OFICINAS E REUNIÕES PARTICIPATIVAS > REUNIÕES COM GAP > PLANO DE AÇÕES



O Plano de Ações corresponde ao conjunto de procedimentos, estratégias e ações que precisam ser executadas pelas instituições envolvidas na gestão participativa dos recursos hídricos nas Bacias em estudo. Para o alcance desses objetivos foram estabelecidas cinco linhas estratégicas:



Para cada uma dessas linhas estratégicas foram definidas metas, visando quantificar os esforços necessários e acompanhar a execução das ações previstas em cada uma das linhas estratégicas.



A fim estabelecer um conjunto abrangente e estruturado de intervenções para as Bacias Hidrográficas em estudo, as linhas estratégicas foram detalhadas em 14 programas que se dividem em 49 ações setoriais, emergenciais, de apoio, e institucionais.



A seguir são apresentados a descrição dos 14 programas e o número de ações englobadas por cada um deles, visando ao alcance das metas das cinco linhas estratégicas do PRH.

PROGRAMAS

56

Linha Estratégica	Programa	Descrição do Programa	Nº de Ações
1 - Redução das cargas poluidoras	1.1 - Promoção da melhoria e da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de saneamento básico municipais	Abrange ações de melhoria nos sistemas de esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, através do controle das fontes de poluição e recuperação ou melhoria da qualidade dos corpos d'água.	7
	1.2 - Aprimoramento das práticas agropecuárias para redução das cargas poluidoras	Abrange ações para aprimoramento das técnicas de manejo e produção agropecuária, incentivo à redução do uso de poluentes, fertilizantes e agrotóxicos e estímulo à agroecologia e agricultura orgânica.	5
	1.3 - Estímulo à implementação de medidas para redução das cargas poluidoras oriundas da mineração e da indústria	Abrange ações que visam promover a adequação à legislação, o aumento da fiscalização e a promoção do uso de técnicas para redução da carga poluidora e da emissão de efluentes pelo setor industrial e de mineração e, ainda, o fomento a estudos e pesquisas para reduzir os impactos e conflitos causados pela mineração aos outros setores de usuários e ao meio ambiente.	3
2 - Racionalização do uso da água	2.1 - Promoção da melhoria e da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de abastecimento	Contempla ações visando garantir a disponibilidade hídrica a partir da manutenção, implantação e qualificação dos sistemas de abastecimento existentes, além de medidas de controle de perdas, racionalização do uso da água e reúso, nos diferentes setores usuários.	2



Linha Estratégica	Programa	Descrição do Programa	Nº de Ações
2 - Racionalização do uso da água	2.2 - Promoção da redução de perdas e reúso de água pelo setor industrial	Contempla ações visando garantir a disponibilidade hídrica a partir da manutenção, implantação e qualificação dos sistemas de abastecimento existentes, além de medidas de controle de perdas, racionalização do uso da água e reúso, nos diferentes setores usuários.	1
	2.3 - Promoção da melhoria da eficiência e uso racional da água na agricultura e criação animal	Contempla ações visando garantir a disponibilidade hídrica a partir da manutenção, implantação e qualificação dos sistemas de abastecimento existentes, além de medidas de controle de perdas, racionalização do uso da água e reúso, nos diferentes setores usuários.	1
3 - Mobilização e Educomunicação	3.1 - Educomunicação, capacitação e mobilização social	Contempla ações de capacitação, educação ambiental, comunicação social e difusão de informações diretamente relacionadas à gestão de recursos hídricos.	1
4 - Conservação de Recursos Naturais	4.1 - Incentivo e fomento à implementação de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos	Abrange ações de incentivo e fomento aos programas de pagamento por serviços ambientais e implementação de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos.	4
	4.2 - Conservação, fiscalização e recuperação ambiental	Compreende ações de recomposição do solo, da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e de proteção e conservação dos corpos hídricos.	4

Linha Estratégica	Programa	Descrição do Programa	Nº de Ações
4 - Conservação de Recursos Naturais	4.3 - Criação e gestão de Unidades de Conservação e áreas legalmente protegidas	Contempla ações visando à captação de recursos e incentivos para criação, regulação fundiária e elaboração de Planos de Manejo de Unidades de Conservação e Terras Indígenas.	1
	4.4 - Estímulo às atividades econômicas sustentáveis	Abrange ações de estudo, pesquisa, planejamento, estímulo e fomento a práticas de ecoturismo e turismo rural.	2
5 - Fortalecimento da Gestão de Recursos Hídricos	5.1 - Articulação interinstitucional e captação de recursos	Compreende ações para o fortalecimento e a identificação de fontes de recurso e a efetivação da articulação e da cooperação entre estados, municípios, União, setores usuários de água e entidades de ensino e pesquisa para implementar as ações previstas no Plano de Recursos Hídricos e promover o fortalecimento do Comitê Cubatão.	6
	5.2 - Promoção do conhecimento sobre os recursos hídricos	Compreende ações que visam implementar sistemas de informações, monitoramento e divulgação de dados relativos à qualidade e à quantidade dos recursos hídrico (bases de dados, cadastros etc.), elaboração de estudos técnicos e diagnósticos sobre a bacia.	8
	5.3 - Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos	Contempla ações voltadas à gestão de recursos hídricos e à implementação dos instrumentos da política de recursos hídricos.	4



Cada um dos **14 programas engloba um portfólio de 49 ações** que contribuem para o alcance dos objetivos do planejamento estratégico dos recursos hídricos até o horizonte final do PRH, isto é, 2031.

As ações previstas abrangem os seguintes temas relacionados aos recursos hídricos: saneamento básico; agricultura; irrigação; criação animal; pesca e aquicultura; indústria; mineração; produção de energia; transporte; turismo e lazer; recuperação de áreas degradadas e conservação de mananciais.

O PRH também prevê a execução de ações visando à produção de informações sobre recursos hídricos, à realização de estudos sobre as bacias, ao reforço e qualificação das ações de fiscalização, capacitação e educação ambiental e ao aprimoramento da gestão de recursos hídricos.

Os resultados das reuniões setoriais e oficinas temáticas foram levados para discussão e aprovação no GAP. Desse modo, as ações foram detalhadas quanto:

À prioridade de execução da ação:

- Alta
- Média
- Baixa

Ao horizonte de execução:

- Ação contínua
- Curto prazo (2021)
- Médio prazo (2027)
- Longo prazo (2031).

Também foram identificadas as instituições responsáveis e as entidades participantes na execução das ações, assim como as possíveis fontes de financiamento. Além disso, foram propostos indicadores de monitoramento para acompanhar o andamento da execução das ações.

LINHA ESTRATÉGICA 1 : REDUÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
1.1 - Promoção da melhoria da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de saneamento básico municipais	1.1.1 - Elaborar, revisar e implementar as ações previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico	Ação contínua	Alta	Prefeituras municipais	Agência reguladora, Comitê Cubatão, empresas de saneamento, Ministério Público de Santa Catarina (MPSC)	Metas dos Planos Municipais de Saneamento Básico definidas ou revisadas e implementadas	Fehidro, CERH
	1.1.2 - Desenvolver estudos e estimular a implementação de sistemas individuais ou coletivos de saneamento mais adequados a cada região da bacia	Ação contínua	Alta	Prefeituras municipais	Empresas de saneamento, Comitê Cubatão, universidades	Municípios com estudos elaborados sobre os tipos de sistemas coletivos adequados a cada região da bacia indicadores de atendimento de saneamento básico na bacia	Fehidro, CERH
	1.1.3 - Implementar medidas de controle da descarga de lodo proveniente do tratamento de água e de esgoto	Ação contínua	Média	Empresas de saneamento	Prefeituras municipais, agências reguladoras, SDS, MPSC	Medidas de controle da carga de lodo implementadas nas estações de tratamento	Fundo perdido/ Ministério da Saúde; Fundação Nacional de Saúde (Funasa), Fehidro



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
1.1 - Promoção da melhoria da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de saneamento básico municipais	1.1.4 - Elaborar ou revisar os Planos de Macrodrenagem dos municípios, estimulando a implementação de dispositivos de drenagem urbana que considerem a gestão dos resíduos sólidos	Ação contínua	Alta	Prefeituras municipais	Agência reguladora, Comitê Cubatão, empresas de saneamento, MPSC	Municípios com Plano de Macrodrenagem elaborado	Ministério das Cidades, Funasa
	1.1.5 - Emitir e renovar alvarás de funcionamento de comércios e indústrias e habite-se para residências apenas após a comprovação da existência de sistema de tratamento de efluentes	Ação contínua	Média	Prefeituras municipais	Agências reguladoras, Comitê Cubatão	Municípios com legislação exigindo alvarás e habite-se sanitário	Municípios

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
1.1 - Promoção da melhoria da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de saneamento básico municipais	1.1.6 - Implementar medidas de redução e controle de poluentes urbanos difusos e reduzir a carga poluidora gerada pelo manejo incorreto dos resíduos sólidos	Ação contínua	Alta	Prefeituras municipais	Agência reguladora, Comitê Cubatão, empresas de saneamento, MPSC	Municípios com Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina (Badesc) Linha Badesc Saneamento Básico; FGTS; Programa Avançar Cidades – Saneamento (BNDES); Programa Brasil Joga Limpo
	1.1.7 - Priorizar a dotação de recursos para serviços de saneamento básico em áreas críticas e com problemas de poluição de mananciais superficiais e subterrâneos	Ação contínua	Alta	Prefeituras municipais	Agência reguladora, Comitê Cubatão, empresas de saneamento, MPSC	Recursos investidos nas áreas críticas	-



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
<p>1.2 - Aprimoramento das práticas agropecuárias para redução das cargas poluidoras</p>	<p>1.2.1 - Promover o aproveitamento de resíduos orgânicos e o manejo de resíduos agropecuários, incentivando a implantação de esterqueiras e de sistemas de reaproveitamento de dejetos animais e estimulando a implementação de Sistemas de Produção Integrada Agropecuária</p>	<p>Ação contínua</p>	<p>Alta</p>	<p>Prefeituras municipais, governo do estado, MAPA, Epagri, Embrapa</p>	<p>Cidasc, Federação dos Trabalhadores na Agricultura (Fetaesc), STRs, Comitê Cubatão, universidades</p>	<p>Nº de propriedades atendidas com assistência técnica</p>	<p>Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)</p>
	<p>1.2.2 - Estimular a agroecologia, a agricultura orgânica e o saneamento ecológico nas áreas rurais, promovendo a utilização de técnicas agropecuárias e de manejo do solo adequadas e ações de estímulo à transição agroecológica em áreas próximas às UCs</p>	<p>Médio</p>	<p>Média</p>	<p>Prefeituras municipais, Epagri, governo do estado, Embrapa</p>	<p>MAPA, STRs, Comitê Cubatão, universidades, ONGs</p>	<p>Nº de propriedades atendidas com assistência técnica</p>	<p>Governo do Estado de Santa Catarina</p>

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
1.2 - Aprimoramento das práticas agropecuárias para redução das cargas poluidoras	1.2.3 - Fomentar a fiscalização e o monitoramento de risco ambiental de agrotóxicos, estimulando a redução do uso e o recolhimento de suas embalagens	Ação contínua	Alta	Prefeituras municipais, Anvisa, Epagri, governo do estado, Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA)	Embrapa, STRs, Comitê Cubatão, universidades, ONGs	Nº de propriedade atendidas com assistência técnica	CNPq, MAPA, Fapesc
	1.2.4 - Incentivar e implementar o Programa Estadual de Rastreabilidade	Curto	Média	Prefeituras municipais, Epagri, Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca, Cidasc, STRs	Anvisa, Ceasa, Comitê Cubatão, MPSC	Número de produtores da bacia que aderiram ao programa estadual de rastreabilidade.	-
	1.2.5 - Adotar medidas para reduzir o uso de água e de agrotóxicos no cultivo de arroz irrigado e promover estudos para identificar técnicas de controle e tratamento dos efluentes da rizicultura adequadas à região	Médio	Média	Prefeituras municipais, Embrapa, Epagri, STRs, Associações de Rizicultores	MAPA, IMA, Comitê Cubatão, universidades, entidades não governamentais	Estudo de técnicas para o controle e tratamento dos efluentes da rizicultura elaborado	CNPq, MAPA, Fapesc



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
<p>1.3 - Estímulo à implementação de medidas para redução das cargas poluidoras oriundas da mineração e da indústria</p>	<p>1.3.1 - Promover a ampliação da fiscalização e do monitoramento da mineração, especialmente nas áreas de extração de areia em leito de rio, visando à adequação à legislação vigente e à utilização de técnicas de mineração que propiciem a conservação do solo e o controle da erosão e do assoreamento</p>	Curto	Média	Prefeituras municipais, IMA, CPMA	DNPM, CPRM	Redução das áreas degradadas pela mineração	Fehidro
	<p>1.3.2 - Incentivar estudos para minimizar os impactos da mineração, além de promover a elaboração e a implementação dos Planos Diretores de Mineração</p>	Curto	Alta	Prefeituras municipais, IMA, DNPM, CPRM	Comitê de Bacias, MPSC, AMAAVART, SIEASC, SDS, MPSC	Plano Diretor de Mineração elaborado	Fehidro
	<p>1.3.3 - Implantar medidas de controle e redução da carga poluidora de efluentes industriais</p>	Médio	Média	Prefeituras municipais, indústrias, IMA	Comitê Cubatão, universidades, FIESC	Porcentagem de indústrias que possuem sistemas de tratamento adequados	Fapesc, CNPq, CAPES, BNDES, indústrias

LINHA ESTRATÉGICA 2: RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
2.1 - Promoção da melhoria da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de abastecimento	2.1.1 - Implementar as medidas previstas nos PMSB relacionadas à captação, tratamento e distribuição de água	Ação contínua	Alta	Prefeituras municipais, empresas de saneamento	Companhias de saneamento, Comitê Cubatão	Atendimento às metas dos PMSBs relacionadas à captação, ao tratamento e distribuição de água	Fehidro
	2.1.2 - Estabelecer metas, medidas e opções tecnológicas para a redução das perdas de água no sistema de abastecimento público	Ação contínua	Alta	Empresas de saneamento, agências reguladoras, prefeituras municipais	Governo do estado, Comitê Cubatão, SDS	Parcela dos municípios que atingiram as metas progressivas de redução de perdas previstas nos PMSBs	Fehidro
2.2 - Promoção da redução de perdas e reúso de água pelo setor industrial	2.2.1 - Promover e incentivar a adoção de medidas de reúso e de redução da demanda de água na indústria, estimulando práticas sustentáveis no setor industrial	Longo	Média	Prefeituras municipais, IMA, FIESC, Sebrae	Universidades, Comitê Cubatão	% de indústrias que possuem sistemas de reúso de água	Fehidro



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
<p>2.3 - Promoção da melhoria da eficiência e uso racional da água na agricultura e criação animal</p>	<p>2.3.1 - Promover o uso racional de água e a redução de perdas na agricultura e na criação animal e tornar mais eficientes os sistemas de irrigação</p>	<p>Longo</p>	<p>Média</p>	<p>Epagri, Embrapa, prefeituras municipais</p>	<p>SDS, Comitê Cubatão, STRs</p>	<p>Nº de propriedades atendidas com assistência técnica</p>	<p>Fehidro</p>

LINHA ESTRATÉGICA 3: MOBILIZAÇÃO E EDUCOMUNICAÇÃO

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
<p>3.1 -Educomunicação, capacitação e mobilização social</p>	<p>3.1.1 - Estimular e ampliar os programas e os projetos de educação ambiental, capacitação e mobilização social na bacia</p>	<p>Curto</p>	<p>Alta</p>	<p>Prefeituras municipais, Comitê Cubatão, Epagri, empresas de saneamento</p>	<p>Sec. municipais de educação e meio ambiente, vigilância sanitária, universidades, ONGs e Grupo de Trabalho de Educação Ambiental da RH8 de Santa Catarina (GTEA RH08), Rotary, Lions, polícia ambiental, associações de moradores, sindicatos setoriais</p>	<p>Nº de seminários e projetos de educação ambiental realizados e nº de atores sociais envolvidos</p>	<p>Fehidro, FNMA</p>



LINHA ESTRATÉGICA 4: CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
4.1 - Incentivo e fomento à implementação de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos	4.1.1 - Fomentar a criação e implementar Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	Curto	Alta	Comitê Cubatão, SDS, empresas de saneamento, prefeituras municipais	STRs, Epagri, universidades, ONGs, IMA, ANA, agências reguladoras	Metodologia de Pagamento por Serviços Ambientais definida e número de projetos aprovados	-
	4.1.2 - Incentivar a adesão aos programas de recuperação de áreas degradadas, proteção de mananciais e matas ciliares	Ação contínua	Média	SDS, Comitê Cubatão, empresas de saneamento, prefeituras municipais, Epagri, instituições públicas e privadas	STRs, universidades, ONGs, IMA, ANA, agências reguladoras	Número de propriedades que aderiram aos programas	Fehidro
	4.1.3 - Incentivar a adesão ao Cadastro Ambiental Rural e a elaboração dos Programas de Regularização Ambiental	Médio	Média	Epagri, STRs, prefeituras municipais, Comitê Cubatão	SDS, ANA	Nº de CARs e PRAs realizados.	-
	4.1.4 - Realizar estudos e promover a criação de programas de incentivos fiscais para a adoção de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos nas áreas urbanas e rurais	Ação contínua	Média	Prefeituras municipais, governo do estado, empresas de saneamento	Comitê Cubatão, Epagri, STRs, universidades, ONGs, IMA, ANA, SDS, FIESC, agências reguladoras, Consema	Nº de estudos realizados	Fehidro

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
4.2 - Conservação, fiscalização e recuperação ambiental	4.2.1 - Fomentar estudos sobre a fauna nativa e exótica na bacia	Médio	Baixa	Prefeituras municipais, Comitê Cubatão	IMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), universidades	Nº de estudos realizados	FNMA, Fundo Catarinense de Mudanças Climáticas (FMUC), Fehidro
	4.2.2 - Promover e implementar um programa de recuperação química, física e biológica do solo	Médio	Baixa	Prefeituras municipais, STRs, Epagri	Comitê Cubatão, Embrapa, universidades	Áreas de solo recuperadas.	FNMA, FMUC, Fehidro
	4.2.3 - Promover a fiscalização, o monitoramento e o controle da ocupação irregular	Longo	Alta	Prefeituras municipais, Órgãos gestores das UCs, Fundação Nacional do Índio (Funai)	MPSC	Redução da ocupação irregular em APPs, UCs e Terras Indígenas	FNMA
	4.2.4 - Estimular a implantação e a ampliação de hortos florestais, viveiros de mudas e bancos de sementes de espécies nativas	Médio	Média	Comitê Cubatão, prefeituras municipais	Epagri, IMA	Nº de mudas e espécies produzidas	FNMA, FMUC, Fehidro



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
4.3 - Criação e gestão de unidades de conservação e áreas legalmente protegidas	4.3.1 - Fomentar a criação de Unidades de Conservação, Corredores Ecológicos, Parques Lineares e incentivar a elaboração de Planos de Manejo e a regularização fundiária das UCs e terras indígenas da bacia	Longo	Alta	Prefeituras municipais, órgãos gestores das UCs, Comitê Cubatão, Funai	MPSC, IMA	Planos de Manejo elaborados	FNMA, FMUC, Fehidro
	4.4.1 - Desenvolver atividades e políticas de regularização e incentivo ao turismo rural e ecoturismo, considerando o potencial da região e estimulando, regulamentando e estruturando as atividades turísticas e de lazer sustentáveis já existentes na bacia	Longo	Média	Prefeituras municipais, governo do estado, Santa Catarina Turismo (Santur), Associação de Prefeituras Municipais	Santur, SDS, Comitê Cubatão, agências de desenvolvimento regional	Nº de proprietários e funcionários do setor turístico capacitados para a preservação dos recursos hídricos	Ministério do Turismo
	4.4.2 - Promover estudos de capacidade de suporte de carga de turistas	Médio	Média	Prefeituras municipais, Santur, Associação de Turismo Hidrotermal Santa Catarina (ATHISC)	Comitê Cubatão, SDS, agência de desenvolvimento regional, universidades	Estudo da capacidade de suporte de carga de turistas realizado	Ministério do Turismo

LINHA ESTRATÉGICA 5: FORTALECIMENTO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
5.1 - Articulação interinstitucional e captação de recursos	5.1.1 - Buscar recursos financeiros para subsidiar ações na área de saneamento	Curto	Alta	Prefeituras municipais	Comitê Cubatão, governo do estado, Agência de Desenvolvimento Regional, ANA, Ministério das Cidades	Recursos obtidos para implementação de ações do Plano de Recursos Hídricos	Recursos obtidos para implementação de ações do Plano de Recursos Hídricos, projetos e ações desenvolvidos, Fehidro
	5.1.2 - Direcionar a utilização dos recursos do Fehidro para executar ações identificadas no plano de bacia	Longo	Alta	SDS, Comitê Cubatão, Consema	IMA, prefeituras municipais, universidades, Fórum Catarinense de Comitês de Bacias Hidrográficas, MPSC	Parcela de recursos do Fehidro vinculada ao Plano de Recursos Hídricos	Recursos obtidos para implementação de ações do Plano de Recursos Hídricos, projetos e ações desenvolvidos, Fehidro
	5.1.3 - Promover a articulação entre os agentes competentes para a implementação das ações na área de saneamento	Ação contínua	Média	Prefeituras municipais, Comitê Cubatão, SDS	Governo do estado, universidades, Epagri, IMA	Participação em grupos intersetoriais para acompanhamento das ações na área de saneamento	Fehidro



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
5.1 - Articulação interinstitucional e captação de recursos	5.1.4 - Incentivar o fortalecimento do Comitê Cubatão e promover a gestão integrada dos atores da bacia	Curto	Alta	SDS, Comitê Cubatão, ANA	Prefeituras municipais, IMA, universidades, Fórum Catarinense de Comitês de Bacias Hidrográficas	Plano de Comunicação e Marketing Institucional elaborado e metas do Procomitês atingidas	Fehidro
	5.1.5 - Promover a elaboração, a compatibilização, a integração e a articulação entre os diferentes planos que envolvem os municípios da bacia (Planos Diretores, de Saneamento Básico, de Resíduos Sólidos e Planos de Manejo de UCs)	Ação contínua	Média	SDS, Comitê Cubatão, prefeituras municipais, gestores de UCs	IMA, ICMBio, Funai, governo	Participação em grupos para elaboração, compatibilização, integração e articulação entre os Planos Setoriais	Fehidro
	5.1.6 - Promover parcerias com o setor público e privado e com instituições educacionais para implementação das ações do Plano de Recursos Hídricos	Curto	Alta	SDS, Comitê Cubatão, prefeituras municipais	Epagri, CASAN, Samae, universidades	Número de atores estratégicos envolvidos nas ações	-

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
5.2 - Promoção do conhecimento sobre os recursos hídricos	5.2.1 - Ampliar a rede de monitoramento de quantidade e de qualidade da água, manter base de dados atualizada e consistida e fomentar a implantação, sistematização e manutenção de redes de informações hidrológicas e a ampliação de estudos sobre a bacia	Ação contínua	Alta	SDS	CERH, universidades, Comitê, IMA, companhias de saneamento	Rede de monitoramento implantada e operante	Fehidro
	5.2.2 - Promover e incentivar o cadastramento de usuários de recursos hídricos no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) de Santa Catarina	Ação contínua	Alta	SDS	Comitê Cubatão, Epagri, STRs, Fetaesc, Fepesc, Fiesc	Nº de cadastros realizados	Fehidro, Procomitês
	5.2.3 - Estimular o cadastro de poços rasos e tubulares profundos	Médio	Alta	SDS	Comitê Cubatão, prefeitura	Nº de poços cadastrados	-



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
5.2 - Promoção do conhecimento sobre os recursos hídricos	5.2.4 - Promover o monitoramento das atividades de aquicultura e da pesca artesanal	Médio	Baixa	IMA, Fepesc, prefeituras municipais	SDS, Comitê Cubatão	Relatórios anuais sobre o monitoramento das atividades de aquicultura e da pesca artesanal e seus resultados	ANA
	5.2.5 - Exigir a apresentação de estudos que avaliem o potencial e o impacto da geração de energia na bacia, incluindo a análise do impacto cumulativo da implantação desses empreendimentos	Longo	Alta	IMA, Consema, CERH, Comitê Cubatão	SDS, Comitê Cubatão, Governo do Estado	Estudo relacionado ao impacto cumulativo da implantação dos empreendimentos de energia elaborado	Fehidro
	5.2.6 - Elaborar e implementar os Planos de Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres	Longo	Média	Secretaria de Estado de Defesa Civil, defesa civil municipal, prefeituras municipais	Comitê Cubatão, governo do estado, SDS	Planos de Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres elaborado	Fehidro

Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
5.2 - Promoção do conhecimento sobre os recursos hídricos	5.2.7 - Criar um banco de dados para divulgação de informações dos planos setoriais da bacia vinculados ao SIRHESC	Longo	Baixa	SDS	Comitê Cubatão, SDS, ANA, empresas de saneamento	Banco de dados criado	Fehidro
	5.2.8 - Estimular e priorizar a implementação de empreendimentos de geração de energia a partir de fontes alternativas renováveis	Longo	Baixa	SDS, governo do estado, prefeituras municipais	Comitê Cubatão	Número de projetos com utilização de fontes alternativas renováveis e inovadoras implementados na bacia	BNDES, Caixa Econômica, PRONAF, Banco do Brasil (Proger urbano com recursos do FAT)
5.3 - Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos	5.3.1 - Elaborar e implementar o Programa de Efetivação do Enquadramento dos Corpos Hídricos em classes	Ação contínua	Alta	SDS, governo do estado, Comitê Cubatão	Municípios, universidades, fundações de amparo à pesquisa	Programa de Efetivação do Enquadramento elaborado	Fehidro
	5.3.2 - Promover a análise e a consistência dos dados do CERH	Curto	Alta	SDS	Comitê Cubatão, STRs	Nº de técnicos no órgão estadual dedicados ao setor de cadastros	-



Linha Estratégica	Descrição do Programa	Horizonte	Prioridade	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Fontes de financiamento
5.3 - Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos	5.3.3 - Estimular a requisição das outorgas de captação de recursos hídricos e promover estudos para implementação da outorga para lançamentos de efluentes	Ação contínua	Média	SDS	Comitê Cubatão, CERH, municípios, agências reguladoras	Número de outorgas emitidas	Fehidro, SDS
	5.3.4 - Promover estudos para a implementação da cobrança pelo uso de água na bacia	Longo	Média	SDS	Comitê Cubatão, CERH	Estudos sobre cobrança de água realizados	Fehidro, Procomitês

Figura 29 – Engenho Plaza Caldas - Santo Amaro da Imperatriz
Fonte: Acervo pessoal do autor



Autor: Fernando Brüggemann

PLANO DE INVESTIMENTOS PARA AÇÕES DE CURTO PRAZO E AÇÕES CONTÍNUAS

No Programa de Investimentos foram estimados os custos para implementação das ações contínuas e de curto prazo.

Os custos de investimentos para implementação das ações foram inicialmente estimados em âmbito municipal e posteriormente compatibilizados para o custo total nas bacias. Tomaram-se como referência as ações previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico, de forma que os valores levantados foram corrigidos para 2018.

As ações são apresentadas de acordo com as fontes de financiamento: ações voltadas para a gestão de recursos hídricos, em que os recursos são provenientes principalmente do Fehidro; e as demais ações, cuja maioria é voltada a área de saneamento e com diferentes fontes de financiamento.

O custo total orçado para as ações de curto prazo e ações contínuas é de R\$ 1.382.005.000.



Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Elaborar, revisar e implementar as ações previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico	R\$ 701.500.000,00	50,76%	-	Funasa
Desenvolver estudos e estimular a implementação de sistemas individuais ou coletivos de saneamento mais adequados para cada região da bacia (abastecimento de água e esgotamento sanitário)	R\$ 1.155.000,00	0,08%	-	Funasa
Implementar medidas de controle da descarga de lodo proveniente do tratamento de água e de esgoto (abastecimento de água e esgotamento sanitário)	R\$ 4.500.000,00	0,33%	-	Bancos de fomento, Fundo Perdido/ Ministério da Saúde; Fundação Nacional de Saúde (Funasa)
Elaborar ou revisar os Planos de Macrodrenagem dos municípios, estimulando a implementação de dispositivos de drenagem urbana que considerem a gestão dos resíduos sólidos (drenagem e resíduos sólidos urbanos)	R\$ 357.840.000,00	25,89%	-	Ministério das Cidades, Funasa

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Emitir e renovar alvarás de funcionamento de comércios e indústrias e habite-se para residências apenas após a comprovação da existência de ligação em sistema de tratamento de efluentes (esgotamento sanitário)	R\$ 2.000.000,00	0,14%	-	Municípios
Implementar medidas de redução e de controle de poluentes urbanos difusos e reduzir a carga poluidora gerada pelo manejo incorreto dos resíduos sólidos (esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos)	R\$ 212.600.000,00	15,38%	-	Implementar medidas de redução e controle de poluentes urbanos difusos e reduzir a carga poluidora gerada pelo manejo incorreto dos resíduos sólidos
Promover o aproveitamento de resíduos orgânicos e o manejo de resíduos agropecuários, incentivando a implantação de esterqueiras e de sistemas de reaproveitamento de dejetos animais e estimulando a implementação de Sistemas de Produção Integrada Agropecuária (resíduos sólidos)	R\$ 615.000,00	0,04%	-	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)



Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Fomentar a fiscalização e o monitoramento de risco ambiental de agrotóxicos, estimulando a redução do uso e o recolhimento das suas embalagens	R\$ 150.000,00	0,01%	-	CNPq, MAPA, Fapesc
Promover a ampliação da fiscalização e do monitoramento da mineração, especialmente nas áreas de extração de areia em leito de rio, visando à adequação à legislação vigente e à utilização de técnicas de mineração que propiciem a conservação do solo e o controle da erosão e do assoreamento	R\$ 1.370.000,00	0,10%	-	-
Incentivar estudos para minimizar os impactos da mineração e a elaboração e implementação dos Planos Diretores de Mineração	R\$ 200.000,00	0,01%	-	-
Implementar as medidas previstas nos PMSBs relacionadas à captação, tratamento e distribuição de água	R\$ 41.710.000,00	3,02%	-	Funasa

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Estabelecer metas, medidas e opções tecnológicas para a redução das perdas de água no sistema de abastecimento público (abastecimento de água)	R\$ 27.360.000,00	1,98%	-	-
Estimular e ampliar os programas e projetos de educação ambiental, capacitação e mobilização social na bacia	R\$ 5.560.000,00	0,40%	Fehidro	FNMA
Fomentar a criação e implementar Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	R\$ 150.000,00	0,01%	-	-
Incentivar a adesão aos programas de recuperação de áreas degradadas, proteção de mananciais e matas ciliares	R\$ 7.000.000,00	0,51%	Fehidro	-
Realizar estudos e promover a criação de programas de incentivos fiscais para a adoção de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos nas áreas urbanas e rurais	R\$ 150.000,00	0,01%	Fehidro	-



Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Promover estudos de capacidade de suporte de carga de turistas	R\$ 640.000,00	0,05%	-	Ministério do Turismo
Buscar recursos financeiros para subsidiar ações na área do saneamento	R\$ 1.560.000,00	0,11%	-	Recursos obtidos para implementação de ações do Plano de Recursos Hídricos, projetos e ações desenvolvidos, Fehidro
Promover a articulação entre os agentes competentes para a implementação das ações na área de saneamento	R\$ 130.000,00	0,01%	-	-
Incentivar o fortalecimento do Comitê Cubatão e promover a gestão integrada dos atores da bacia	R\$ 130.000,00	0,01%	Fehidro	-
Promover a elaboração, compatibilização, integração e articulação entre os diferentes Planos que envolvem os municípios da bacia (Planos Diretores, de Saneamento Básico, de Resíduos Sólidos e Planos de Manejo de UCs)	R\$ 1.630.000,00	0,12%	-	-

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Promover parcerias com o setor público e privado e com instituições educacionais para implementação das ações do Plano de Recursos Hídricos	R\$ 1.690.000,00	0,12%	-	-
Ampliar a rede de monitoramento de quantidade e de qualidade da água, manter a base de dados atualizada e consistida, fomentar a implantação, a sistematização, a manutenção de redes de informações hidrológicas e a ampliação de estudos sobre a bacia	R\$ 8.670.000,00	0,63%	Fehidro	-
Promover e incentivar o cadastramento de usuários de recursos hídricos no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) de Santa Catarina	R\$ 245.000,00	0,02%	Fehidro	-
Elaborar e implementar o Programa de Efetivação do Enquadramento dos Corpos Hídricos em Classes	R\$ 2.000.000,00	0,14%	Fehidro	-



Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Promover a análise e a consistência dos dados do CEURH	R\$ 1.370.000,00	0,10%	-	-
Estimular a requisição das outorgas de captação de recursos hídricos e promover estudos para implementação da outorga para lançamentos de efluentes	R\$ 80.000,00	0,01%	Fehidro, SDS	-
Total de investimentos	R\$ 1.382.005.000,00	100,00%	-	-

Figura 30 – Salto do Rio dos Pilões - Santo Amaro da Imperatriz
Fonte: Acervo pessoal do autor



Autor: Fernando Brüggemann

INDICADORES DE MONITORAMENTO DO PLANO

De acordo com as metas propostas e diretrizes estabelecidas para o plano recomenda-se, entre outros, alguns indicadores para avaliar e acompanhar a implementação das propostas apresentadas, como:

- Percentual de conclusão das obras estruturais e não estruturais previstas nos PMSBs
- Redução dos índices de perdas dos sistemas de abastecimento público
- Monitoramento dos corpos hídricos visando identificar a redução de carga orgânica de efluentes para alcance do enquadramento desejado
- Número de estudos sobre a bacia concluídos, conforme as ações propostas.

Para as ações contínuas e de curto prazo, quando cabíveis, foram sugeridos índices que propiciem o monitoramento anual de implementação da referida ação.



Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
1.1.1 - Elaborar, revisar e implementar as ações previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico	Metas dos Planos Municipais de Saneamento Básico definidas ou revisadas e implementadas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de ações do PMSB implementadas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de ações do PMSB})}$
1.1.2 - Desenvolver estudos e estimular a implementação de sistemas individuais ou coletivos de saneamento mais adequados a cada região da bacia	Municípios com estudos elaborados sobre os tipos de sistemas coletivos adequados para cada região da bacia	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios com os estudos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de municípios com os estudos (2018)})}$
1.1.3 - Implementar medidas de controle da descarga de lodo proveniente do tratamento de água e de esgoto	Medidas de controle da carga de lodo implementada nas estações de tratamento	$\frac{(Volume \text{ de lodo encaminhado ao aterro sanitário (ano)})}{(Volume \text{ de lodo total gerado (ano)})}$
1.1.4 - Elaborar ou revisar os Planos de Macrodrenagem dos municípios, estimulando a implementação de dispositivos de drenagem urbana que considerem a gestão dos resíduos sólidos	Municípios com Plano de Macrodrenagem	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com os Planos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com os Planos (2018)})}$
1.1.5 - Emitir e renovar alvarás de funcionamento de comércios e indústrias e habite-se para residências apenas após a comprovação da existência de ligação em sistema de tratamento de efluentes	Municípios com legislação exigindo alvarás e habite-se sanitário	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com a legislação indicada (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de municípios nas Bacias})}$
1.1.6 - Implementar medidas de redução e de controle de poluentes urbanos difusos e reduzir a carga poluidora gerada pelo manejo incorreto dos resíduos sólidos	Metas dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos atingidas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de metas do PGRS implementadas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de metas do PGRS})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
1.2.1 - Promover o aproveitamento de resíduos orgânicos e o manejo de resíduos agropecuários, incentivando a implantação de esterqueiras e de sistemas de reaproveitamento de dejetos animais e estimulando a implementação de Sistemas de Produção Integrada Agropecuária	Nº de propriedade atendidas com assistência técnica	$\frac{(N^\circ \text{ de propriedades atendidas com assistência técnica (ano)})}{(N^\circ \text{ de propriedades atendidas com assistência técnica (2018)})}$
1.2.3 - Fomentar a fiscalização e o monitoramento de risco ambiental de agrotóxicos, estimulando a redução do uso e o recolhimento das suas embalagens	Nº de propriedade atendidas com assistência técnica	$\frac{(N^\circ \text{ de propriedades atendidas com assistência técnica (ano)})}{(N^\circ \text{ de propriedades atendidas com assistência técnica (2018)})}$
1.3.1 - Promover a ampliação da fiscalização e do monitoramento da mineração, especialmente nas áreas de extração de areia em leito de rio, visando à adequação à legislação vigente e à utilização de técnicas de mineração que propiciem a conservação do solo e o controle da erosão e do assoreamento	Redução das áreas degradadas pela mineração	$\frac{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizadas (ano)})}{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizadas (2018)})}$
1.3.2 - Incentivar estudos para minimizar os impactos da mineração e a elaboração e implementação dos Planos Diretores de Mineração	Plano Diretor de Mineração elaborado	$\frac{(N^\circ \text{ de municípios das Bacias com os Planos (ano)})}{(N^\circ \text{ de municípios das Bacias com os Planos (2018)})}$



Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
2.1.1 - Implementar as medidas previstas nos PMSBs relacionadas à captação, tratamento e à distribuição de água	Atendimento às metas dos PMSBs relacionadas à captação, ao tratamento e à distribuição de água	$\frac{(N^{\circ} \text{ de medidas do PMSB implementadas relacionadas à temática (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de medidas do PMSB relacionadas à temática})}$
2.1.2 - Estabelecer metas, medidas e opções tecnológicas para a redução das perdas de água no sistema de abastecimento público	Parcela dos municípios que atingiram as metas progressivas de redução de perdas previstas nos PMSBs	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com metas atingidas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com metas atingidas (2018)})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
3.1.1 - Estimular e ampliar programas e projetos de educação ambiental, capacitação e mobilização social na bacia	Nº de seminários e projetos de educação ambiental realizados e nº de atores sociais envolvidos	$\frac{(N^{\circ} \text{ de atores sociais envolvidos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de atores sociais envolvidos (2018)})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
4.1.1 Fomentar a criação e implementar Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	Metodologia de Pagamento por Serviços Ambientais definida e número de projetos aprovados	$\frac{(N^{\circ} \text{ de PPSA (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de PPSA (2018)})}$
4.1.2 Incentivar a adesão aos programas de recuperação de áreas degradadas, proteção de mananciais e matas ciliares	Número de propriedades que aderiram aos programas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de propriedades que aderiram aos programas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de propriedades que aderiram aos programas (2018)})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
4.1.4 - Realizar estudos e promover a criação de programas de incentivos fiscais para a adoção de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos nas áreas urbanas e rurais	Incentivos fiscais concedidos	$\frac{(N^{\circ} \text{ de incentivos fiscais concedidos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de incentivos fiscais concedidos (2018)})}$
4.4.2 - Promover estudos de capacidade de suporte de carga de turistas	Estudo da capacidade de suporte de carga de turistas realizado	$\frac{(N^{\circ} \text{ de estudos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de estudos (2018)})}$

90

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
5.1.1 - Buscar recursos financeiros para subsidiar ações na área do saneamento	Recursos obtidos para implementação de ações do Plano de Recursos Hídricos	$\frac{(Recursos \text{ em reais obtidos(ano)})}{(Recursos \text{ em reais obtidos(ano) (2018)})}$
5.1.4 - Incentivar o fortalecimento do Comitê Cubatão e promover a gestão integrada dos atores da bacia	Plano de Comunicação e Marketing Institucional elaborado e Metas do PROCOMITÊS atingidas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de metas do PROCOMITÊS atingidas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de metas do PROCOMITÊS})}$
5.1.6 - Promover parcerias com o setor público e privado e com instituições educacionais para implementação das ações do Plano de Recursos Hídricos	Número de atores estratégicos envolvidos nas ações	$\frac{(N^{\circ} \text{ de atores envolvidos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de atores envolvidos (2018)})}$



Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
5.2.2 - Promover e incentivar o cadastramento de usuários de recursos hídricos no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) de Santa Catarina	Nº de cadastros realizados	$\frac{(N^\circ \text{ de cadastros realizados nas bacias (ano)})}{(N^\circ \text{ total de cadastros nas bacias (2018)})}$
		$\frac{(N^\circ \text{ de cadastros aprovados pela SDS (ano)})}{(N^\circ \text{ total de cadastros aprovados (2018)})}$
5.3.2 - Promover a análise e a consistência dos dados do CEURH	Nº de técnicos no órgão estadual dedicados ao setor de cadastros	$\frac{(N^\circ \text{ de técnicos dedicados ao setor de cadastro (ano)})}{(N^\circ \text{ de técnicos dedicados ao setor de cadastro (2018)})}$
5.3.3 - Estimular a requisição das outorgas de captação de recursos hídricos e promover estudos para implementação da outorga para lançamentos de efluentes	Número de outorgas emitidas	$\frac{(N^\circ \text{ de outorgas emitidas (ano)})}{(N^\circ \text{ total de outorgas (2018)})}$
	Número de outorgas fiscalizadas	$\frac{(N^\circ \text{ de outorgas fiscalizadas (ano)})}{(N^\circ \text{ total de outorgas})}$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano de Recursos das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas foi elaborado para colaborar com os tomadores de decisão em cumprirem as suas ações institucionais e alcançar os resultados pretendidos, de forma a consolidar as práticas de gestão dos recursos hídricos capaz de responder aos anseios da sociedade das bacias em questão.

Trata-se de um desafio para os gestores dos recursos hídricos garantir a disponibilidade de água, em qualidade e quantidade adequadas aos múltiplos usos. Portanto, é imprescindível o conhecimento da real situação das águas dos rios das Bacias do PRH.

Com sua publicação, o Plano de Recursos Hídricos passa a ser mais que um documento, ele se torna o instrumento de gestão das águas nas Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas de maior relevância. É necessário, contudo, que toda a sociedade, usuários de água e órgãos governamentais se comprometam para o alcance das metas e objetivos considerados estratégicos e se empenhem na implementação e no acompanhamento do Plano de Ações apresentado neste documento nos horizontes correspondentes de curto (2021), médio (2027) e longo (2031) prazos, além daquelas ações contínuas.



Autor: Fernando Brüggemann
Fonte: Acervo pessoal do autor

