



# PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

BACIAS DOS RIOS TIJUCAS, BIGUAÇU  
E BACIAS CONTÍGUAS

---

## 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 Morais  
Amir Mattar Valente  
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 DOS RIO TIJUCAS, BIGUAÇU E BACIAS CONTÍGUAS**

### **PRESIDENTE**

Edson Roberto Mendes Baierle

### **VICE-PRESIDENTE**

José Leal Silva Junior

### **SECRETÁRIO EXECUTIVO**

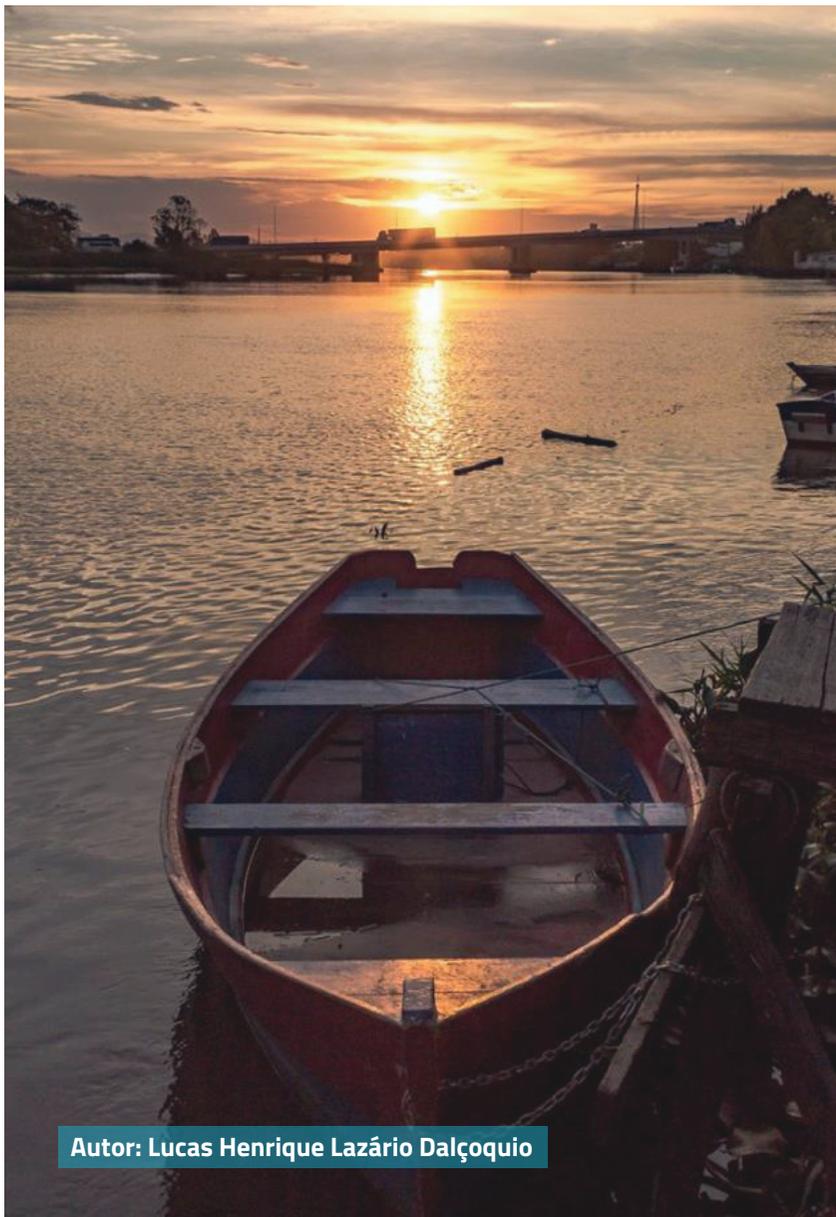
Adauto Gomes

### **GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO DO COMITÊ TIJUCAS-BIGUAÇU**

Danilo Funke  
Ismael Simas Fernandes  
Edison Roberto Mendes Baierle  
Letícia Frozza Teive  
Carolini Machado Rebelo da Cruz  
Fernanda Brasil Duarte  
Camila Burigo Marin  
Aline da Silva Dias  
Paulo Fernandes Valadares

### **IMAGEM DA CAPA**

Lucas Henrique Nazário Dalçoquio



Autor: Lucas Henrique Lazário Dalçoquio

Com o objetivo de dar continuidade na elaboração dos Planos de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, apresentamos, por meio deste documento, uma síntese do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas, Biguaçu e Bacias Contíguas.

Com cerca de 2/3 das bacias cobertas por florestas em estágio primário e secundário de regeneração, a área de abrangência das Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas, Biguaçu e Contíguas é uma das que apresenta melhores condições de conservação no Estado. Os estudos revelam que a região ainda apresenta uma situação de suficiente disponibilidade hídrica, exceto nas pequenas bacias urbanizadas do litoral.

Nossos rios são uma fonte limitada de recursos imprescindíveis para a vida em sociedade. É, portanto, uma responsabilidade de todos nós, instituições governamentais, sociedade e iniciativa privada, o cuidado com o uso racional da água. Desta forma, o Governo de Santa Catarina vem cumprindo seu papel de cuidar dos seus recursos hídricos, através de debates, estudos e projetos, a exemplo do Plano Estadual de Recursos Hídricos e de outros planos de bacias hidrográficas executados na atual gestão.

Este documento é um marco na implantação efetiva da gestão regional das águas de modo a estabelecer condições de sanar conflitos e estimular a prevenção de eventos críticos, a conservação e o uso racional dos recursos hídricos.

**Lucas Esmeraldino**

Secretário de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

Considero que os comitês de bacias hidrográficas promovem a melhor experiência em gestão de recursos hídricos da qual a sociedade possa se apropriar. Constituem um ambiente democrático, livre e amplo e o espaço mais representativo que a população pode acessar para discutir, propor e encaminhar conflitos e soluções no que concerne à gestão das águas numa determinada região. É onde sentimos que somos parte dessas águas.

Orgulho-me de cada encontro em que vejo a representação dos mais diversos setores da sociedade. No comitê, o debate é livre: todos podem ter voz na defesa dos direitos da água e na busca de cumprir os deveres da sociedade em relação às águas. São um lugar para propor, normatizar e defender os recursos hídricos como um bem público, finito e com valor inestimável à vida.

Em um território tão diverso em culturas, paisagens e relevos, o Comitê Tijuca-Biguaçu abrange 15 municípios, desde o litoral até o Alto Vale do Itajaí, chegando às proximidades da Capital. A bacia dos rios Tijuca, Biguaçu e bacias contíguas possui uma população fixa de mais de 300 mil habitantes e cerca de 1 milhão de pessoas na temporada de verão somente nos municípios do litoral, em que nascem, desenvolvem-se e circulam em torno de 9 mil km de rios.

As águas que nos unem, as águas que movimentam a vida, as águas que movimentam a economia, as águas tão preciosas, raras e valiosas estão representadas neste estudo que agora chega às nossas mãos.

O Plano de Recursos Hídricos que aqui se apresenta descortina essa imensidão de águas e traz informações e conhecimento a respeito de todas as bacias hidrográficas dos rios Tijuca, Biguaçu e bacias contíguas. Ele vem proporcionar a produção de conhecimento e que os habitantes dessas terras possam definir o seu futuro com a preservação das águas, pois a necessidade de conhecer o território onde um grande número de pessoas desenvolve suas atividades é fundamental para que esse desenvolver seja sustentável e traga benefícios para todos.

**Edison Baierle**  
Presidente do Comitê Tijuca-Biguaçu



# SUMÁRIO

---

<b>Apresentação</b> .....	<b>8</b>
As etapas do plano.....	9
<b>A gestão das águas e a participação social</b> .....	<b>10</b>
<b>Área de abrangência do plano: as Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas, Biguaçu e Bacias Contíguas</b> .....	<b>12</b>
Unidades de Gestão (UG) .....	15
<b>Diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos</b> .....	<b>22</b>
Disponibilidade hídrica.....	24
Demanda hídrica.....	26
Cargas poluentes.....	28
Balanços hídricos.....	32
<b>Áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de recursos hídricos</b> .....	<b>38</b>
Recursos hídricos superficiais .....	39
Recursos hídricos subterrâneos .....	41
<b>Instrumentos de gestão dos recursos hídricos</b> .....	<b>44</b>
Enquadramento dos corpos d'água da bacia .....	45
Outorga de direito de uso dos recursos hídricos .....	48
Cobrança pelo uso d'água .....	50
<b>Plano de ações</b> .....	<b>52</b>
Plano de investimentos para as ações de curto prazo e ações contínuas.....	80
Indicadores de monitoramento do plano .....	90
<b>Considerações Finais</b> .....	<b>96</b>

# □ APRESENTAÇÃO

O Plano de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Tijucas, Biguaçu e Bacias Contíguas (PRH) 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 Tijucas-Biguaçu através da FAPESC, estabeleceram uma parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para a construção desse instrumento, que é de fundamental importância para a manutenção das atividades econômicas, da qualidade de vida e para 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. Ele mostra a situação atual, indica, através de projeções, o que pode acontecer no futuro e aponta as ações necessárias para alcançar o cenário desejado pela comunidade.

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

## AS ETAPAS DO PLANO

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 apresentou o prognóstico do uso dos recursos hídricos, através da análise de diferentes cenários e da realização dos balanços entre a disponibilidade e a demanda. Nesta etapa também foram realizadas as oficinas participativas de proposta e definição de enquadramento, visando identificar, junto 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 as ações necessárias para o alcance do cenário desejado. As ações de curto prazo foram detalhadas e orçadas. Por fim, o PRH 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 destas cinco etapas de estudo.



# A GESTÃO DAS ÁGUAS E A PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97), 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 incorporar aos resultados do PRH os interesses e os anseios da comunidade, das entidades e dos setores de usuários, assegurando a sua colaboração futura para implantação das ações do Plano, foram desenvolvidas atividades e oficinas participativas nos municípios das bacias em estudo.

Os encontros foram divididos em fases planejadas para responder às necessidades de diálogo entre os diversos atores estratégicos das bacias na elaboração e validação a cada etapa do PRH, promovendo o fortalecimento da comunidade e do Comitê Tijuca-Biguaçu.

## 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 – Fotografias dos eventos realizados nas Bacias  
Fonte: Acervo UFSC

# ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PLANO: AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TIJUCAS, BIGUAÇU E BACIAS CONTÍGUAS

Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos, através da Lei Estadual 10.949/1998, o território de Santa Catarina foi dividido em 10 Regiões Hidrográficas que apresentam características naturais, sociais e econômicas similares. As bacias hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre, Tijucas e 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 RH8.

A área de abrangência do PRH das Bacias dos Rios Tijucas, Biguaçu e Bacias Contíguas representa aproximadamente 3,4% do estado catarinense e cerca de 62% da RH8. Os municípios de Angelina, Antônio Carlos, Biguaçu, Bombinhas, Canelinha, Governador Celso Ramos, Itapema, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Porto Belo, Rancho Queimado, São João Batista e Tijucas estão totalmente inseridos na área de abrangência do Plano; já o município de São José está parcialmente, conforme mostra a Figura 2.

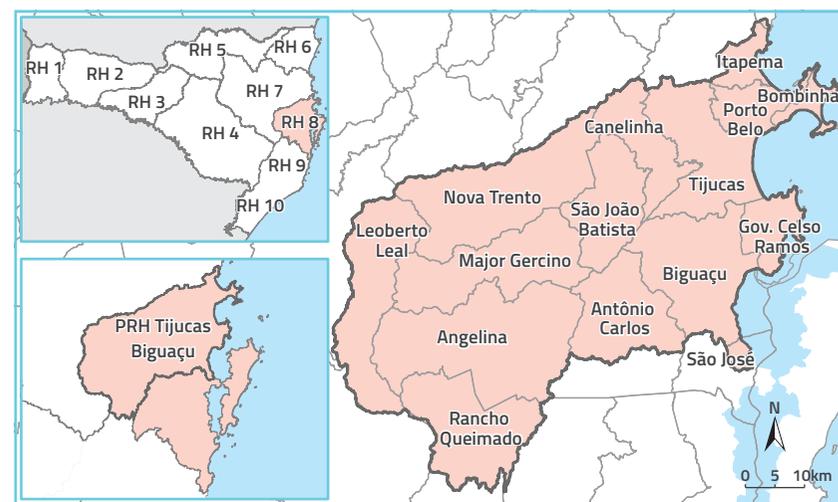


Figura 2 – Localização da área de estudo na RH8 e no estado de SC

O sistema de drenagem superficial das bacias em estudo possui aproximadamente 9.234 km de cursos d'água, o que resulta em alta densidade de drenagem: 2,82 km/km<sup>2</sup>. Quanto às águas subterrâneas, a área de abrangência do PRH é composta por áreas praticamente sem aquíferos (43%) e por áreas de grande importância hidrogeológica, que são os aquíferos fraturados (26%) e os aquíferos sedimentares (32%).

O clima da região é subtropical (temperado úmido com verão quente) nas áreas mais baixas da faixa litorânea e nas regiões de menor altitude, e temperado (temperado úmido com verão temperado) nas áreas de maior altitude. A precipitação média da área de abrangência do PRH é de 1601 mm/ano.

Foram identificadas 19 Unidades de Conservação (UC) na área de estudo, em que 7 dessas unidades se enquadram na categoria de Proteção Integral e 12 na categoria de Uso Sustentável (Figura 3). As UCs correspondem a cerca de 4% da área de abrangência do PRH.

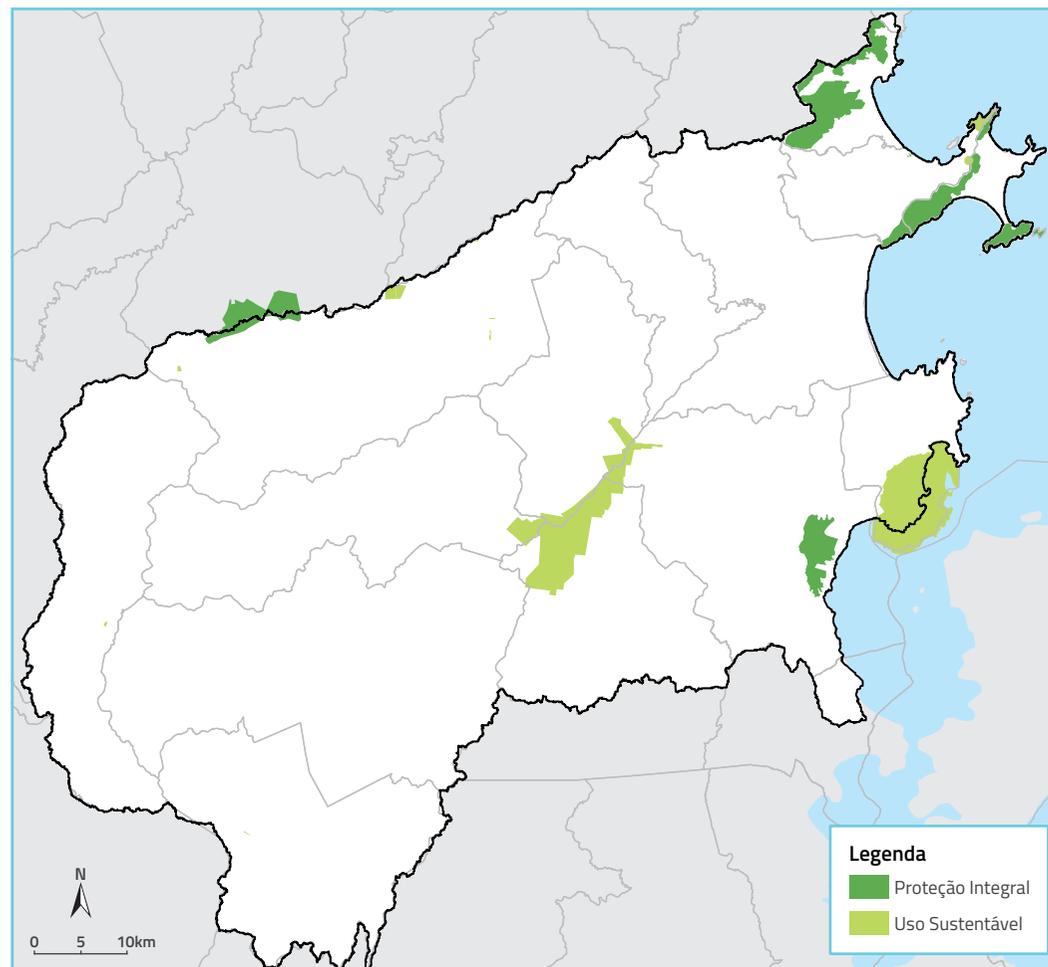


Figura 3 – Unidades de Conservação identificadas na área de estudo

Atualmente, a vegetação natural ocupa cerca de 59% da área de abrangência do PRH, e os demais usos de maior ocorrência são: pastagem, campos naturais e solo exposto, que representam cerca de 22%; e agricultura, aproximadamente 8%.

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 5% da vegetação natural. Em contrapartida, houve um aumento de cerca de 3% das áreas de reflorestamento e de 2% das áreas de agricultura.

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).

14

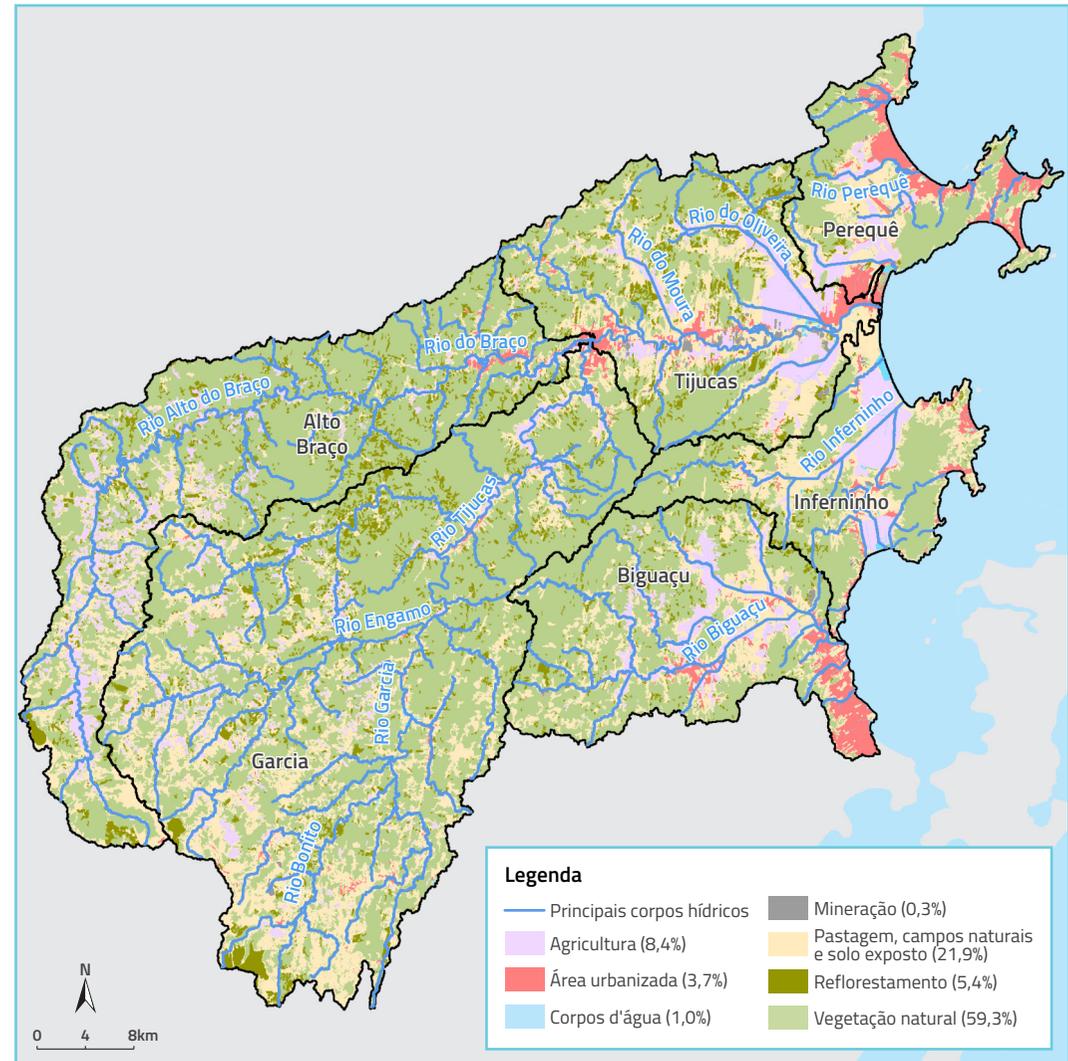


Figura 4 – Uso e ocupação do solo da área de estudo

## 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 do prognóstico dos recursos hídricos e no estudo dos instrumentos de gestão.

Dessa forma, foram definidas 6 UGs: Perequê; Tijucas; Alto Braço; Garcia; Inferninho; e Biguaçu (Figura 5), cujas características físicas gerais estão apresentadas a seguir.

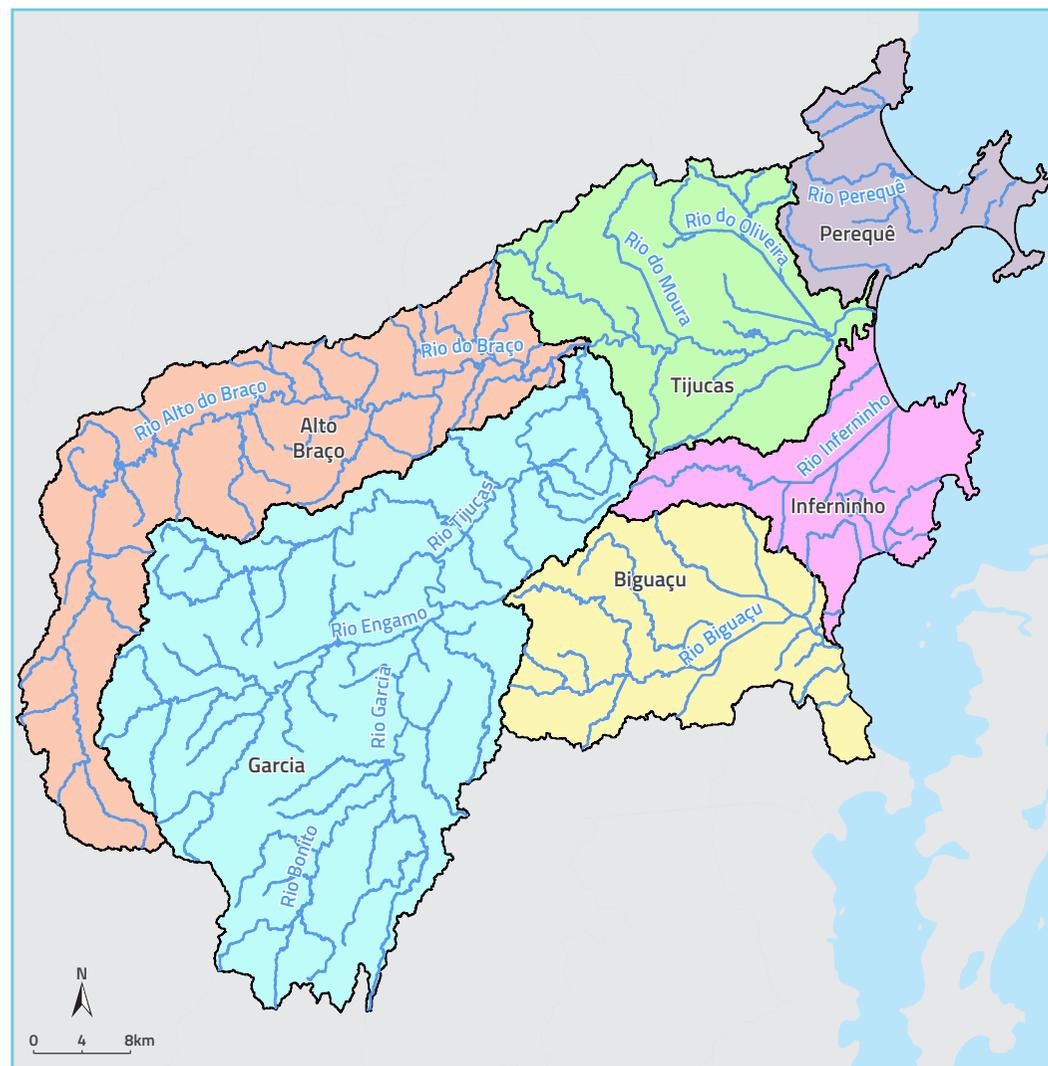


Figura 5 – Unidades de Gestão e municípios da área de estudo

## UNIDADE DE GESTÃO PEREQUÊ

A Unidade de Gestão Perequê (Figura 6) possui uma área de drenagem de aproximadamente 213 km<sup>2</sup>. Nela estão localizados os municípios de Itapema, Porto Belo e Bombinhas; além disso, ela intersecciona parcialmente o município de Tijucas. O Rio Perequê, que nomeia essa UG, possui aproximadamente 15 km e está inteiramente inserido nela. A malha hídrica total da UG soma aproximadamente 477 km de extensão, a densidade de drenagem é de 2,24 km/km<sup>2</sup>, e a precipitação média anual é de 1520 mm.

16

Os solos predominantes na UG são do tipo Cambissolo (nas áreas com declividades forte onduladas e montanhosas) caracterizado por sua moderada suscetibilidade à erosão e baixa permeabilidade; Podzol (nas áreas planas), que possui textura arenosa e maior permeabilidade; e algumas áreas que apresentam Areias Quartzosas Marinhas (áreas planas), que têm uma alta taxa de infiltração de água. Por esse motivo, a hidrogeologia da UG apresenta grandes áreas com aquíferos sedimentares de maior potencialidade, em que se encontram solos Podzólicos e areias, e áreas praticamente sem aquíferos, onde estão os Cambissolos.

Existem na UG Perequê áreas de alto risco geológico relacionado principalmente a escorregamentos planares e deslizamentos. Ocorreram desastres desse tipo nos municípios da UG, em sua maioria por deslizamentos. Há também a ocorrência de outros tipos de desastres como os meteorológicos caracterizados por tempestades, vendavais e ciclones; hidrológicos como inundações e alagamentos; e tecnológicos como colapso de edificações.

No que se refere aos usos do solo que ocorrem na UG, cerca de 46% é composta por vegetação natural com predomínio de florestas Ombrófila Densa; aproximadamente 22% é ocupada por pastagem,

campos naturais e solo exposto; e 18% por áreas urbanizadas, encontradas principalmente nas áreas litorâneas de Bombinhas, Porto Belo e Itapema.

Identificaram-se sete Unidades de Conservação (UC) na UG, duas de Uso Sustentável (Reserva do Particular do Patrimônio Natural Morro dos Zimbros e Área de Proteção Ambiental do Araçá) e cinco unidades de Proteção Integral (Parque Municipal da Galheta, Parque Natural Municipal Costeira de Zimbros, Refúgio da Vida Silvestre de Itapema, Parque Natural Municipal do Morro do Macaco e Parque Natural Municipal da Lagoa do Perequê). As UCs ocupam aproximadamente 21% da área total da UG, e as Áreas de Preservação Permanente (APP) de rios, nascentes e lagoas ocupam cerca de 12%. Quanto aos bens tombados, a UG Perequê possui a Igreja Senhor Bom Jesus dos Aflitos, de responsabilidade do estado, localizada no município de Porto Belo.

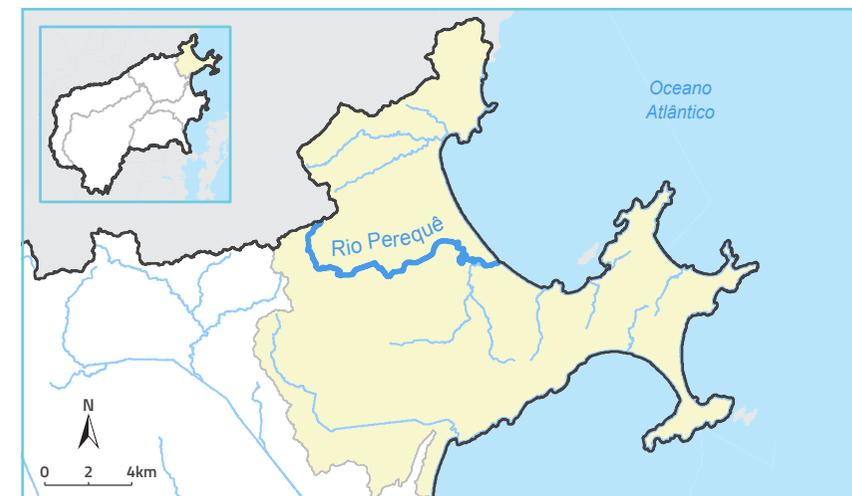


Figura 6 – Unidade de Gestão Perequê

## UNIDADE DE GESTÃO TIJUCAS

A Unidade de Gestão Tijucas (Figura 7) é composta pelos municípios de Tijucas, Canelinha, Nova Trento e São João Batista. Possui área de drenagem de 470 km<sup>2</sup> e densidade de drenagem de 2,44km/km<sup>2</sup>. O Rio Tijucas tem aproximadamente 33km, e a malha hídrica total da UG é de aproximadamente 1149 km de extensão. A precipitação média anual da UG é de 1497 mm.

Apresenta diversidade de declividades no relevo. Nas porções sul e norte da UG, as declividades são na maior parte forte onduladas e montanhosas. Já na porção central da UG, ocorre a predominância de relevos ondulados e planos.

Dentre os solos existentes na UG, predominam: os Cambissolos, que possuem baixa permeabilidade e fertilidade e são suscetíveis à erosão; os solos Glei Pouco Húmicos, com baixa ocorrência de erosão, mas alto acúmulo de água, o que pode gerar deslizamentos; os Podzólicos Vermelho-Amarelo, que possuem baixa fertilidade e alta permeabilidade, o que pode propiciar erosão eólica; e ainda as Areias Quartzosas, que são altamente permeáveis.

A hidrogeologia da UG apresenta aquíferos sedimentares de maior potencialidade em sua porção leste, onde estão os solos mais arenosos. Aquíferos sedimentares de menor potencialidade localizam-se onde estão os solos de Glei Pouco Húmico em áreas espalhadas pela UG. Aquíferos fraturados estão na parte centro-norte da UG, e áreas sem aquíferos estão nas partes norte e sul, junto aos Cambissolos.

Na UG Tijucas há áreas que apresentam alto grau de risco de eventos geológicos, como enxurradas e deslizamentos. Já ocorreram desastres naturais na UG, registrados principalmente como de natureza hidrológica com enxurradas e alagamentos. Também foram

registrados desastres de origens meteorológicas e geológicas com tempestades e deslizamentos.

No que se refere aos usos que ocorrem, cerca de 48% da UG é ocupada por vegetação natural com predomínio de florestas Ombrófila Densa, e aproximadamente 25% é ocupada por áreas de pastagem, campos naturais e solo exposto. Outro uso abundante, com cerca de 13% de abrangência, é a agricultura, com maior ocorrência na porção leste da UG.

Foi identificada a Terra Indígena Guarani Mbya, que se localiza nos municípios de Canelinha e Tijucas. As APPs de rios, nascentes e lagoas ocupam aproximadamente 16% da UG. Os bens tombados existentes na UG são três, todos de responsabilidade estadual, localizados no município de Tijucas: Casarão Galotti, Casarão Bayer, e o Antigo Cine-Theatro.



Figura 7 – Unidade de Gestão Tijucas

## UNIDADE DE GESTÃO ALTO BRAÇO

A Unidade de Gestão Alto Braço (Figura 8) possui uma área de drenagem de 673 km<sup>2</sup>, e é composta pelos municípios de Leoberto Leal, Nova Trento e parte do município de São João Batista. O Rio Alto Braço possui aproximadamente 96 km de extensão e está inteiramente inserido na UG, além do que a malha hídrica é de aproximadamente 1984 km de extensão, a densidade de drenagem é de 2,95km/km<sup>2</sup> e a precipitação média é de 1515 mm/ano.

O relevo da UG Alto Braço apresenta a predominância de declividades forte onduladas e onduladas. As áreas urbanas de Nova Trento e São João Batista foram construídas no entorno do Rio do Braço e apresentam relevo plano e ondulado.

Dentre os solos existentes, os Cambissolos e Podzolicos Vermelho-Amarelos são os que apresentam maior evidência dentro da UG. Os Cambissolos possuem textura argilosa e se caracterizam por sua moderada suscetibilidade à erosão e baixa permeabilidade. Já os Podzólicos são solos de alta permeabilidade e baixa retenção de água. Existem aquíferos sedimentares na porção sul da UG e aquíferos fraturados na área central, entretanto as áreas praticamente sem aquíferos são as mais abundantes na UG Alto Braço.

Na UG há áreas em Nova Trento e São João Batista que apresentam riscos altos e muito altos no que tange à ocorrência de eventos geológicos, principalmente em relação a deslizamentos e escorregamentos. Porém, a maior ocorrência de desastres naturais registrados na UG é de origem hidrológica, representada pelas enxurradas, e de origem meteorológica, pelas tempestades.

No que se refere aos usos que ocorrem na UG, cerca de 69% é ocupada

por vegetação natural com predomínio de Floresta Ombrófila Densa, e aproximadamente 14% é ocupada por pastagem, campos naturais e solo exposto. Outro uso abundante na UG é o de agricultura, que cobre cerca de 10% da área total.

Foram identificadas oito Unidades de Conservação (UC) na UG, sendo uma de Proteção Integral (Reserva Biológica Estadual da Canela Preta) e as demais de Uso Sustentável: RPPN Grutinha, RPPN Prima Luna, RPPN Prima Luna II, RPPN Jorge Luiz Orsi, RPPNE Reserva Ambiental S. Santos, RPPNE Jardim das Colinas e RPPNE Cartonagem Batistense.

As UCs ocupam cerca de 1% da área total da UG. As APPs (rios, nascentes e lagoas) por sua vez ocupam aproximadamente 19% da área total.



Figura 8 – Unidade de Gestão Alto Braço

## UNIDADE DE GESTÃO GARCIA

Na Unidade de Gestão Garcia (Figura 9) estão os municípios de Rancho Queimado, Angelina, Major Gercino e São João Batista. Essa UG tem área de aproximadamente 1228 km<sup>2</sup> e densidade de drenagem de 3,07 km/km<sup>2</sup>. O Rio Garcia, que dá nome à UG, tem cerca de 29 km, e a malha hídrica total da UG soma aproximadamente 3775 km de extensão. A precipitação média é de 1675 mm/ano.

Na UG, predominam os relevos forte ondulados e ondulados. Pontos escarpados e montanhosos encontram-se na região norte de Angelina. Pode-se encontrar também relevos suaves e planos nas proximidades de rios e áreas urbanas.

O solo encontrado na UG Garcia é majoritariamente do tipo Cambissolo, que é caracterizado pela baixa permeabilidade e fertilidade; além disso, pode ser suscetível à erosão, de forma que para o uso na agricultura é necessário manejo adequado. Existem aquíferos sedimentares e fraturados de menor potencialidade na maior parte da UG, porém também existem áreas praticamente sem aquíferos (na porção nordeste dela), e tais características estão relacionadas ao tipo de litologia de cada área.

Na UG há áreas que apresentam alto risco de ocorrência de eventos geológicos, como escorregamento planar de solo e rolamento de blocos. Os desastres naturais mais registrados, por sua vez, foram os de origem hidrológica, como enxurradas, alagamentos e inundações; e os de origem meteorológica, relacionados a tempestades convectivas, inclusive com granizo.

No que se refere aos usos que ocorrem na UG, cerca de 62% é ocupada por vegetação natural com predomínio de Floresta Ombrófila Densa, e aproximadamente 25% é ocupada por pastagem, campos naturais e solo exposto. A UG Garcia conta ainda com cerca de 6% de cobertura caracterizada por reflorestamento.

Foram identificadas duas Unidades de Conservação (UC) de Uso Sustentável: a RPPN Reserva do Caraguatá, que abrange na UG os municípios de Major Gercino e São João Batista; e a RPPN Retiro Tun, localizada no município de Rancho Queimado. As UCs ocupam aproximadamente 1% da área total da UG, já as APPs de rios, nascentes e lagoas ocupam cerca de 20%. No município de Angelina foi identificado o sítio arqueológico Nelito Hang, e em Rancho Queimado um bem tombado pelo estado, a Antiga Casa de Campo do Governador Hercilio Luz.



Figura 9 – Unidade de Gestão Garcia

## UNIDADE DE GESTÃO INFERNINHO

A Unidade de Gestão Inferninho (Figura 10) possui uma área de aproximadamente 277 km<sup>2</sup> e abrange os municípios de Biguaçu, Tijucas e Governador Celso Ramos. O Rio do Inferninho, que nomeia essa UG, tem aproximadamente 31 km de extensão e está inteiramente inserido na UG. A malha hídrica total da UG soma aproximadamente 708 km de extensão, a densidade de drenagem é de 2,56 km/km<sup>2</sup> e a precipitação média é de 1513 mm/ano.

O relevo encontrado na UG é predominantemente forte ondulado com alguns topos montanhosos, principalmente no litoral de Governador Celso Ramos. Também há grandes áreas onduladas e planas. As áreas planas ficam próximas ao centro da UG, pelo qual perpassa a BR 101. Nas partes altas da UG, predominam os solos do tipo Cambissolo, que se caracterizam pela moderada suscetibilidade à erosão e baixa permeabilidade. Nas áreas planas predominam os solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, que são solos de alta permeabilidade e baixa retenção de água.

A UG possui aquíferos sedimentares e fraturados de menor potencialidade. Os fraturados localizam-se ao litoral de Governador Celso Ramos, já os sedimentares ficam na região centro-oeste da UG. Os aquíferos sedimentares de maior potencialidade espalham-se pela parte central da UG, justamente onde o relevo é mais plano. Existem também áreas praticamente sem aquíferos, nas partes elevadas da UG.

Os desastres naturais que mais ocorrem na UG são de origem hidrológica e meteorológica, com enxurradas e tempestades. A UG Inferninho ainda apresenta algumas áreas com alto risco geológico, caracterizados principalmente por rolamento de blocos na região norte do município de Governador Celso Ramos e por deslizamentos na região de Biguaçu, perto do limite entre os dois municípios. No

que se refere aos usos que ocorrem na UG, cerca de 54% é ocupada pela vegetação natural com predomínio de Floresta Ombrófila Densa; 24% é ocupada por pastagem, campos naturais e solo exposto; e 12% são áreas de agricultura, que se estendem majoritariamente na parte plana de Governador Celso Ramos.

Na UG encontram-se três Unidades de Conservação (UC), o Parque Natural Municipal Serra de São João Miguel (de Proteção Integral) e a Área de Proteção Ambiental Anhatomirim e a RPPN Reserva do Caraguatá, ambas de Uso Sustentável. As UCs ocupam aproximadamente 12% da área total da UG e as APPs (de rios, nascentes e lagoas), por sua vez, ocupam cerca de 15%. Foram identificadas três Terras Indígenas: Morro da Palha, Amaral/Tekoã Kuy e a Mbiguaçu; e ainda quatro bens tombados: Fortaleza da Santa Cruz de Anhatomirim; Museu Etnográfico; conjunto arquitetônico e paisagístico da Vila de São Miguel; e a Igreja de Nossa Senhora da Piedade e ruínas adjacentes.



Figura 10 – Unidade de Gestão Inferninho

## UNIDADE DE GESTÃO BIGUAÇU

A Unidade de Gestão Biguaçu (Figura 11) é formada pelos municípios de Antônio Carlos, Biguaçu e São José. O Rio Biguaçu está inteiramente dentro da UG e possui aproximadamente 37 km de extensão. A densidade de drenagem da UG é de 2,73km/km<sup>2</sup>, o sistema de drenagem tem aproximadamente 1141 km de extensão, e a precipitação média é de 1743 mm/ano.

O relevo é majoritariamente forte ondulado. Há ainda grande parte da região no limite da UG (que divide os municípios de Antônio Carlos e Major Gercino) que apresenta declividades onduladas. Na parte central do município de Biguaçu, existem grandes áreas planas e algumas áreas em São José são suave onduladas.

O solo que predomina na UG é do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo caracterizado pela alta permeabilidade e baixa retenção de água, suscetível à erosão eólica que pode ser facilitada após o cultivo. Há áreas nas partes planas que possuem solos dos tipos Glei Húmico e Areias Quartzosas, e ainda solos do tipo Cambissolos nas partes sul e oeste da UG. Em grande parte do centro da UG há presença de aquíferos sedimentares de menor potencialidade, porém as áreas praticamente sem aquíferos são predominantes.

A UG Biguaçu registrou ocorrências de desastres naturais relacionados principalmente a eventos de origem hidrológica (enxurradas) e meteorológicas (tempestades com chuvas intensas e vendavais). As áreas de maior risco geológico da UG estão localizadas na região leste, no município de Biguaçu, e na região centro-sul de Antônio Carlos, cujos riscos estão relacionados a deslizamentos e escorregamentos de solo.

Cerca de 58% da UG é ocupada por vegetação natural com predomínio de Floresta Ombrófila Densa, e aproximadamente 21% é ocupada por pastagem, campos naturais e solo exposto. Essa UG dedica ainda aproximadamente 9% dos usos para agricultura, espalhados por Antônio Carlos e Biguaçu, e cerca de 8% de áreas urbanizadas, encontradas principalmente no município de São José.

Na UG encontram-se duas Unidades de Conservação (UC), a RPPN Reserva do Caragatá e o Parque Natural Municipal Serra de São Miguel. As UCs ocupam cerca de 7% da área total da UG, de forma que as APPs (de rios, nascentes e lagoas), por sua vez, ocupam aproximadamente 17% da área total da UG.

Foram identificados quatro sítios arqueológicos e um bem tombado, o Casarão Born, localizado no município de Biguaçu. Além disso, a UG é interceptada por duas Terras Indígenas, a Amaral/Tekoã Kurity e a Mbiguaçu.

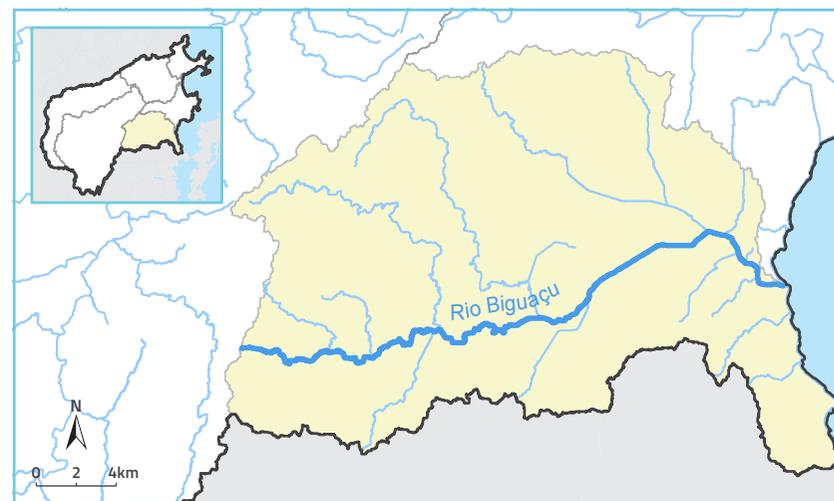


Figura 11 – Unidade de Gestão Biguaçu

# DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

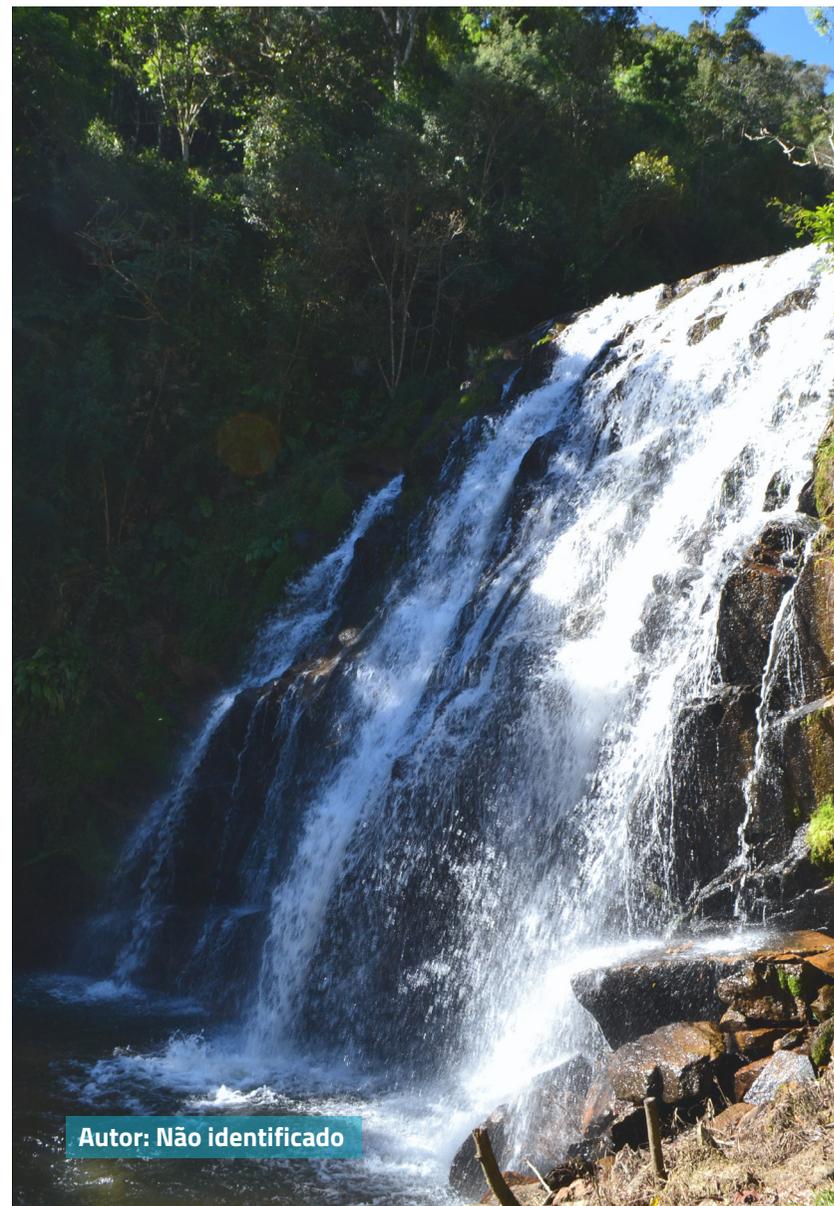
Na caracterização e na quantificação dos recursos hídricos, são produzidos resultados e informações que possibilitam detectar potenciais conflitos qualiquantitativos pelos usos múltiplos dos recursos hídricos e consequentemente propor medidas para estabelecer uma situação de equilíbrio entre oferta e demanda, tendo em vista o planejamento e a gestão dos usos múltiplos das águas de modo sustentável.

Foram caracterizadas e quantificadas as disponibilidades hídricas, as demandas hídricas, as cargas poluentes e os balanços hídricos nas Bacias dos Rios Tijuca, Biguaçu e bacias Contíguas.

Os procedimentos do diagnóstico e do prognóstico dos recursos hídricos são exibidos, em ordem cronológica, no fluxograma a seguir. Primeiramente foram feitos os cálculos de disponibilidade hídrica, em seguida foi realizado o levantamento da demanda hídrica em cada UG e, baseado nas informações de demanda hídrica, calcularam-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 desenvolvido o balanço qualiquantitativo.



Os resultados do diagnóstico e do 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 prazos (2031). Os horizontes de 2023, 2027 e 2031 são análogos aos horizontes do Plano Plurianual (PPA) do Estado de Santa Catarina e foram estabelecidos a partir de proposições e hipóteses de diminuição das demandas.



Autor: Não identificado

Figura 12 – Cachoeira (não identificada) localizada nas bacias em estudo  
Fonte: Acervo Comitê Tijucas-Biguaçu

## DISPONIBILIDADE HÍDRICA

A disponibilidade hídrica corresponde à quantidade de água na forma de vazão, disponível nos corpos hídricos.

Foram estabelecidas 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 calculadas as seguintes vazões características: vazão média de longo termo (QMLT), vazão mínima de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 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).

As vazões características por UG das bacias em estudo são apresentadas na Tabela 1.

A Unidade de Gestão que apresenta a maior disponibilidade hídrica é a UG Tijucas, enquanto que a UG Perequê apresenta a menor disponibilidade hídrica superficial da bacia. A área de drenagem das UGs foi o fator preponderante para os resultados obtidos de disponibilidade hídrica. A UG Tijucas recebe as contribuições de vazões das UGs Garcia e Alto Braço totalizando 2.371 km<sup>2</sup> de área de drenagem. A UG Perequê possui a menor área de drenagem dentre as UGs das bacias em estudo, equivalente a 213 km<sup>2</sup>.

UG	QMLT l.s <sup>-1</sup>	Q90 l.s <sup>-1</sup>	Q95 l.s <sup>-1</sup>	Q98 l.s <sup>-1</sup>	Q7,10 l.s <sup>-1</sup>
Perequê	4.655	2.234	1.862	1.536	834
Tijucas <sup>1</sup>	65.702	31.537	26.281	21.682	12.354
Alto Braço	18.645	8.950	7.458	6.153	3.506
Garcia	34.024	16.332	13.610	11.228	6.398
Inferninho	6.172	2.963	2.469	2.037	1.116
Biguaçu	10.188	4.890	4.075	3.362	1.770

<sup>1</sup> Inclui as contribuições de vazões das UGs Alto Braço e Garcia

## RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O resultado para o cálculo da disponibilidade hídrica subterrânea é apresentado na Tabela 2.

Observa-se que, nas UGs Perequê, Alto Braço, Garcia, Inferninho e Biguaçu, há um excedente hídrico (infiltração) que permite que ocorra a recarga de água subterrânea. O mesmo cenário não ocorre na UG Tijucas, a qual apresenta uma taxa de infiltração negativa. Dentre os principais fatores que condicionam a deficiência hídrica na UG Tijucas estão a menor taxa de precipitação e o maior escoamento superficial, em relação às áreas adjacentes.

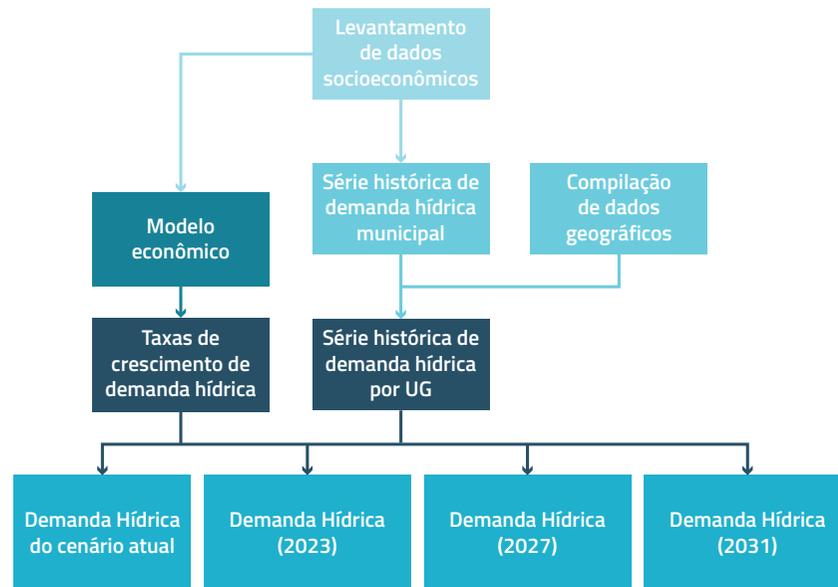
Diante desses cenários, cabe salientar que mesmo havendo um excedente hídrico, não há a garantia de que os níveis atuais de disponibilidade hídrica subterrânea serão mantidos com essas taxas de infiltração. Além disso, aquíferos, quando não confinados, podem ser recarregados por locais adjacentes, por meio de locais preferenciais de fluxo subterrâneos como fraturas e poros. Dessa maneira, a UG Tijucas, por exemplo, pode ter os níveis de água e, portanto, de disponibilidade constantes, cabendo estudos pontuais para verificar a real situação do local.

UG	Precipitação (mm/ano)	Evapotranspiração real (mm/ano)	Vazão QMLT (mm/ano)	Infiltração (l.s <sup>-1</sup> )
Perequê	1.520	642	688	1.257
Tijucas	1.497	636	874	-186
Alto Braço	1.515	612	874	618
Garcia	1.675	618	874	6.996
Inferninho	1.513	646	704	1.406
Biguaçu	1.743	643	769	4.302

Tabela 2 – Disponibilidade hídrica subterrânea por Unidade de Gestão

## □ DEMANDA HÍDRICA

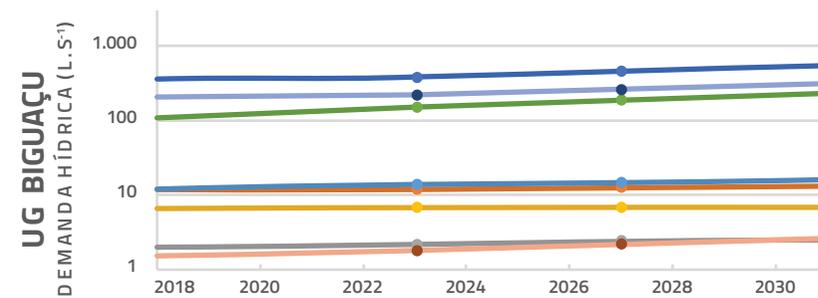
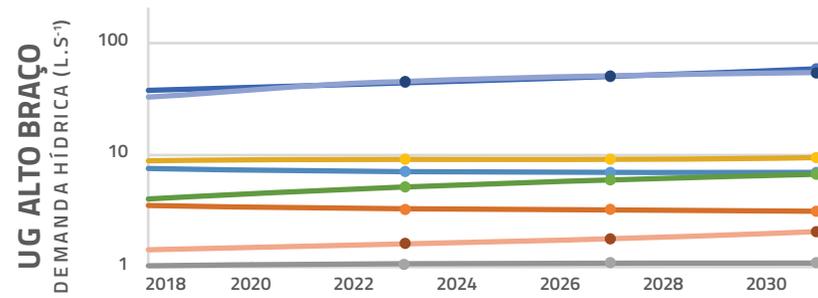
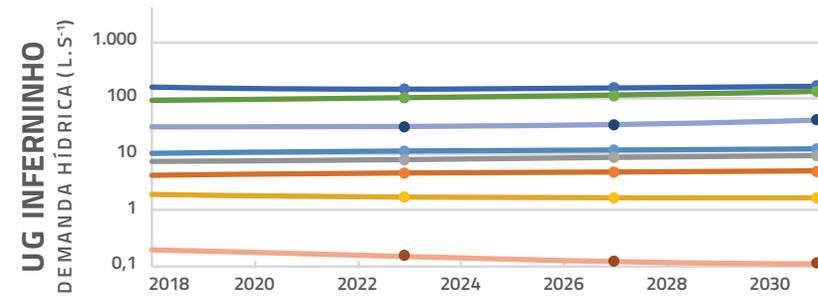
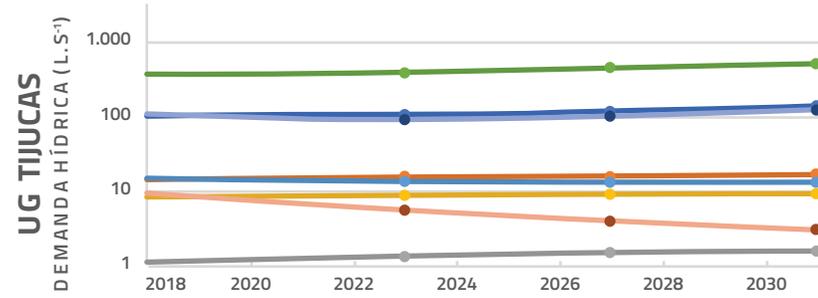
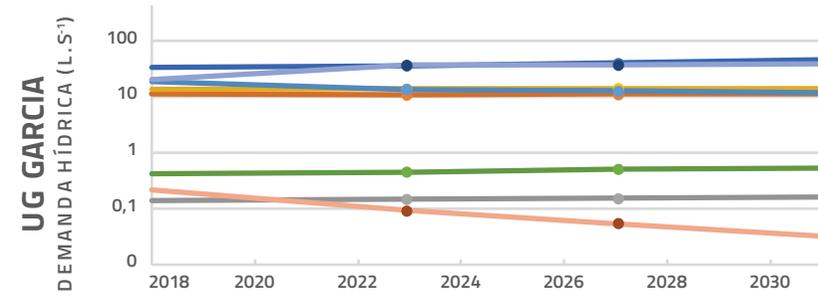
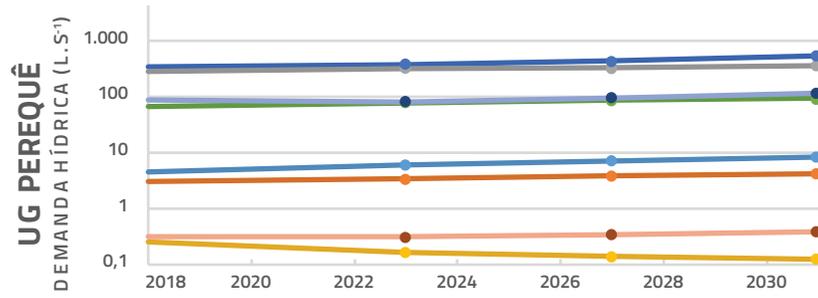
A demanda hídrica é a quantidade de água, expressa em vazão, utilizada pelos múltiplos usuários de água da bacia hidrográfica. O fluxograma com os processos utilizados no cálculo da demanda hídrica é apresentado a seguir.



A Figura 13 apresenta 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 o abastecimento urbano decorrente do maior adensamento populacional nestas regiões, e, conseqüentemente, há maior demanda hídrica vinculada ao abastecimento da população residente nessas regiões. Exceção à regra, na UG Tijucas, a demanda preponderante é decorrente da atividade de irrigação. Tal demanda é preponderante devido ao cultivo de arroz irrigado pelo método de inundação, o qual é bastante usual nessa UG.

Nas UGs da vertente do interior (Garcia e Alto Braço), atualmente a maior demanda hídrica é relativa ao uso para abastecimento urbano. Em 2023, o uso industrial passa a apresentar maior demanda, e em 2027 a atividade de abastecimento urbano volta a ser preponderante.



● Abastecimento Urbano ● Abastecimento Rural ● Abastecimento Flutuante ● Aquicultura ● Criação Animal ● Irrigação ● Uso industrial ● Mineração

Figura 13 – 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 conseguinte, na implantação de classes de enquadramento e valores de referência de outorga para diluição de efluentes.

Foram estimadas as cargas poluentes lançadas em corpos d'água superficiais e subterrâneos nas bacias em estudo.

### RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

As cargas totais de DBO em águas superficiais, por UG e horizonte do plano, são apresentadas na Figura 14.

A UG Alto Braço obteve o melhor resultado dentre as UGs das bacias, apresentando os menores níveis de carga poluente em todos os horizontes de projeto. A UG Garcia também apresentou ótimos resultados, porém houve um aumento dos níveis de DBO, em 2027.

Os níveis mais críticos de carga poluente foram medidos na UG Biguaçu, atualmente, a UG já se encontra com DBO entre 50.000-70.000. Estima-se que até 2023 haverá maior lançamento de cargas, e em 2031 a UG Biguaçu apresentará cargas totais de DBO entre 110.000-112.164.

Os resultados obtidos estão associados diretamente com as características de uso e ocupação do solo de cada UG. As UGs Biguaçu e Perequê possuem áreas urbanizadas com elevado número de habitantes, o que representa uma maior geração de carga de esgotamento sanitário. Já as UGs Alto Braço e Garcia, localizadas na vertente do interior das bacias, apresentam número de habitantes e densidade populacional significativamente menores do que as demais UGs, representando menor produção de carga de DBO.

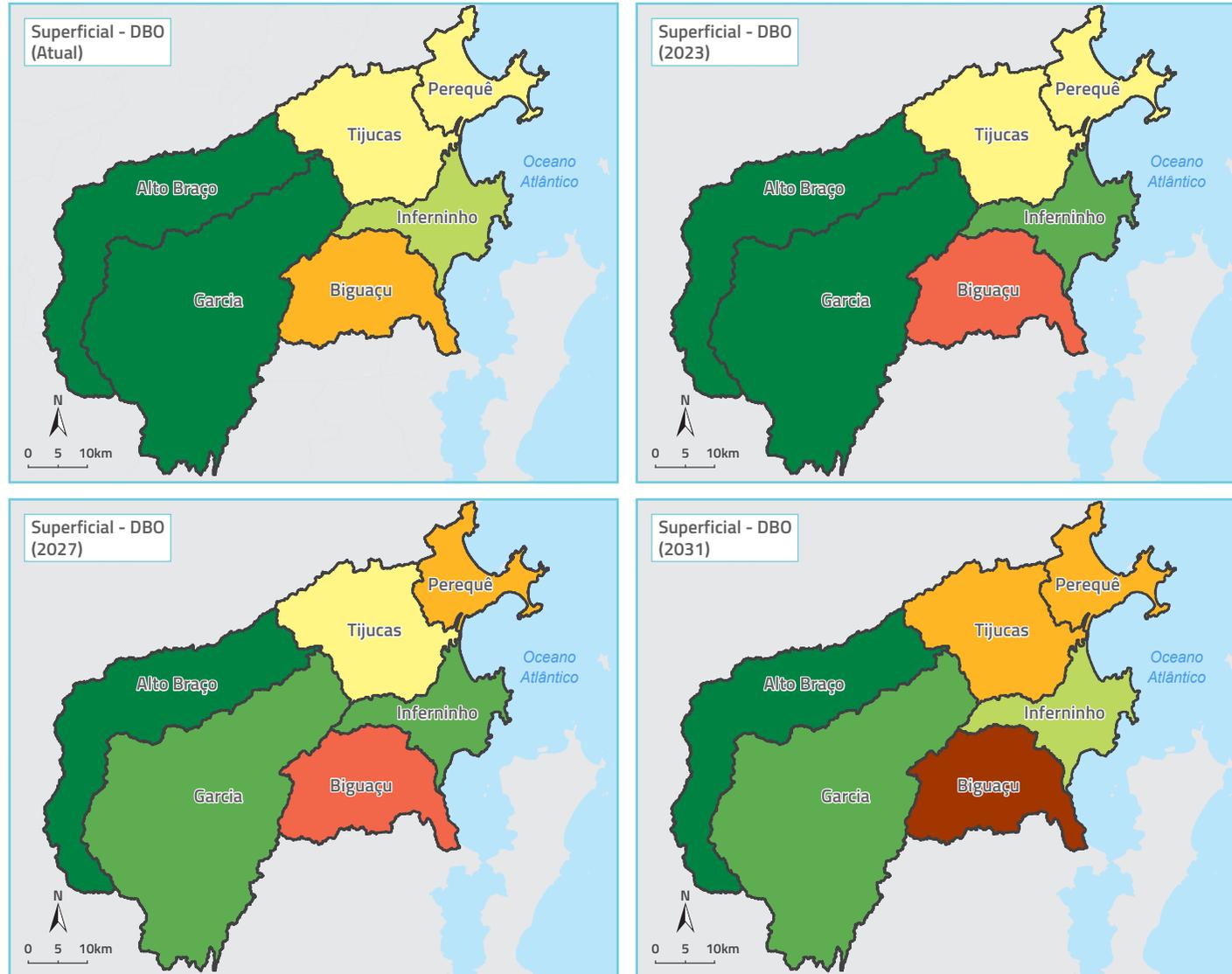


Figura 14 – Cargas totais de DBO em águas superficiais por UG e horizonte do plano



## RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

As cargas totais de DBO em águas subterrâneas por UG e horizonte do plano são apresentadas na Figura 16 . A carga total de DBO é o somatório das cargas de DBO de esgotamento sanitário e criação animal.

A UG com maior produção de carga poluente no cenário atual é a UG Garcia. Tal resultado provém da carga orgânica relacionada à atividade de criação animal. Conforme o mapeamento de uso e cobertura do solo, é possível identificar que nesta UG, principalmente na porção oeste, há áreas voltadas à pastagem que são caracterizadas principalmente por uma pecuária extensiva.

Porém, entre o cenário atual e 2023, a UG Biguaçu passará a apresentar a maior carga da bacia. Esse resultado está relacionado às estimativas de redução da atividade de criação animal na UG Garcia e ao aumento da população nas regiões litorâneas, especialmente na UG Biguaçu. Esta tem uma grande parcela caracterizada por área urbanizada e boa parte da sua população dispõe de tratamento individualizado. Assim, a estimativa para os horizontes futuros é o aumento da carga poluente doméstica nesta UG.

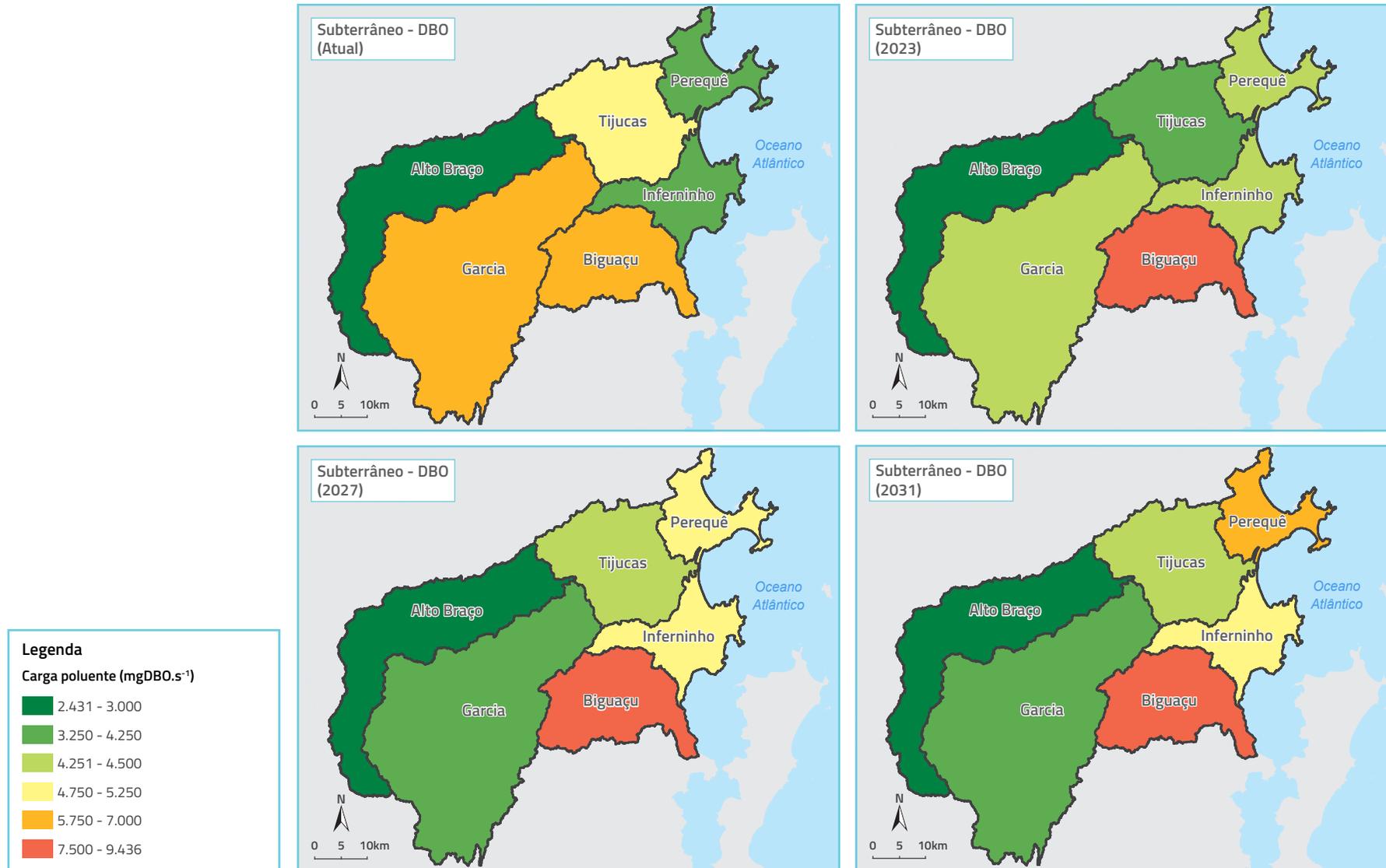


Figura 16 – Cargas totais de DBO em águas subterrâneas por UG e horizonte do plano

## □ 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 qualitativo 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 qualitativos. Para os corpos d'água subterrâneos, foram realizados apenas balanços quantitativos em virtude da disponibilidade de dados.

32

### 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***

Para o balanço hídrico quantitativo, os resultados obtidos no SADPLAN são apresentados na forma do Índice de Atendimento de Captação Total (IACT). O IACT é determinado como a razão entre a soma das captações de água atendidas e a soma das captações solicitadas. Os resultados de IACT com classe "Adequado" significam que todas as captações solicitadas foram atendidas ou que, no trecho hídrico em questão, não há captações solicitadas.

Na Tabela 3 são apresentados o intervalo e as classes de valores atribuídos ao IACT.

Os resultados do balanço hídrico quantitativo na forma de IACT por ottobacia, para a vazão de referência Q98 e por horizonte do plano, são exibidos na Figura 17.

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

Tabela 3 – Classes de valores atribuídas ao IACT

Na área de estudo, a maior parte dos trechos hídricos tem IACT classificado como "Adequado", o que indica um atendimento integral às captações solicitadas nestes trechos. Desse modo, os resultados mostram que a maioria dos trechos têm disponibilidade hídrica para atender aos usos consuntivos. Para os horizontes de curto, médio e longo prazo, estima-se, de modo geral, um aumento da criticidade dos trechos hídricos em cada UG. Isso acontece em razão das propensões de crescimento das demandas hídricas previstas para os horizontes futuros do Plano (ver "Demanda hídrica").

As UGs Alto Braço e Biguaçu apresentaram os melhores resultados, tendo todas as suas ottobacias classificadas como "Adequado" no cenário atual e nos horizontes futuros.

A UG Perequê apresenta os resultados mais críticos de balanço quantitativo. A condição crítica está relacionada a conflitos pontuais de abastecimento público, precisamente localizados no Rio Perequê e em seus afluentes. As captações existentes nesses trechos contabilizam uma vazão superior à vazão outorgável, situação que caracteriza um cenário hídrico que inviabiliza a capacidade de suporte do atual sistema de captação de água.

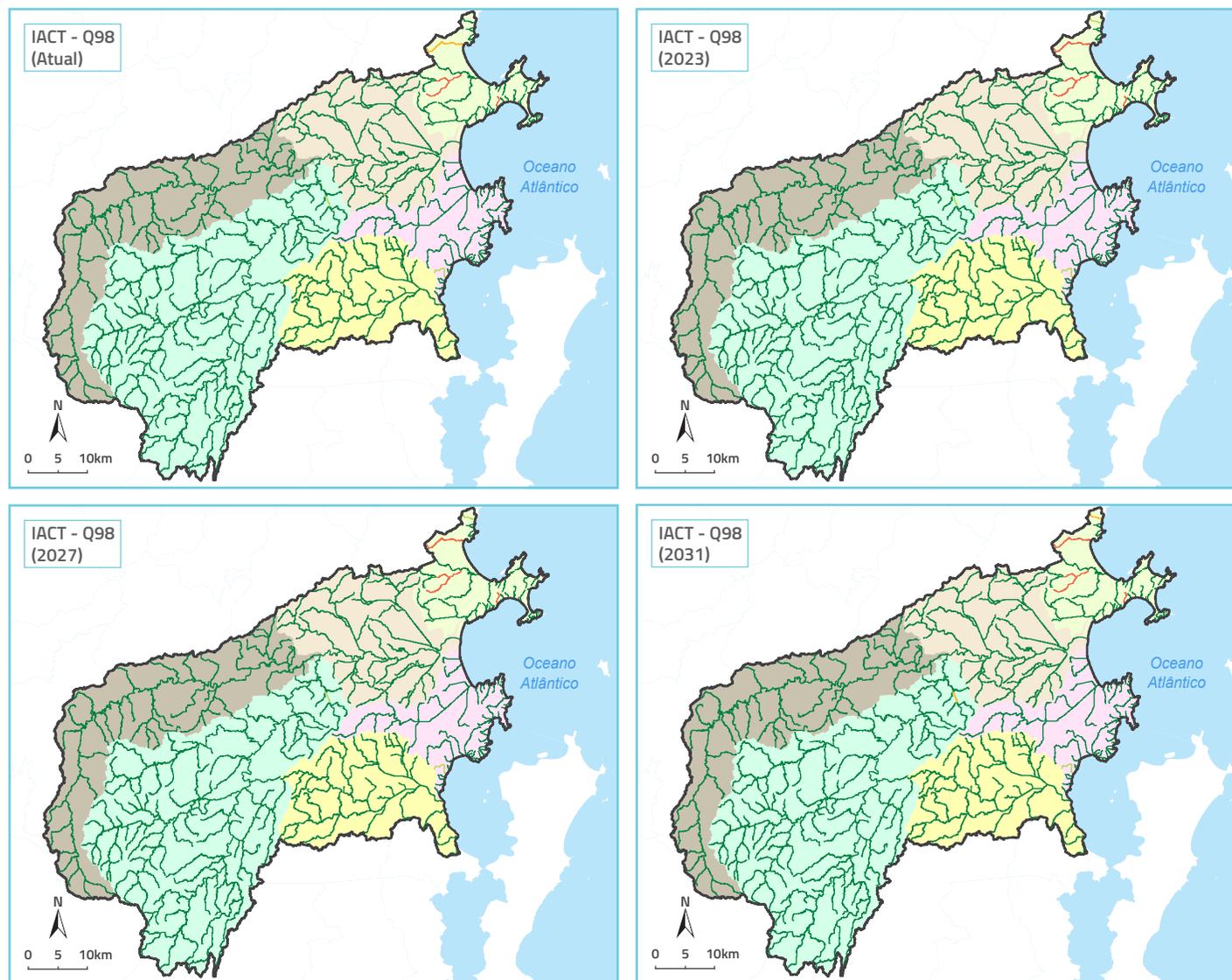


Figura 17 – Resultado do balanço hídrico quantitativo em águas superficiais na forma de IACT por ottobacia, para a vazão de referência Q98 e por horizonte do plano

### ***Balanço Quali quantitativo***

Em consonância com a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Estadual de Recursos Hídricos, os balanços quali quantitativos analisam de forma conjunta os aspectos de quantidade e de qualidade das águas das bacias. Tais políticas recomendam que a administração dos recursos hídricos deve ser integrada, descentralizada e participativa, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos.

Os resultados do balanço hídrico quali quantitativo são exibidos na forma de Índice de Atendimento de Diluição (IAD). O IAD representa 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.

As ottobacias nas quais a qualidade das águas remanescentes está com concentração de DBO superior a 5 mg/L correspondem a valores de IAD > 1.

Os resultados do balanço hídrico quali quantitativo na forma de IAD por ottobacia, para a vazão de referência Q98 e por horizonte do plano, são exibidos na Figura 18.

A UG Alto Braço, no cenário atual, possui apenas 6 ottobacias com concentração maior que 5 mg/L, porém este número sobe em 2023 para 7 ottobacias; depois, em 2027, para 8 ottobacias, e em 2031 a UG apresentará 9 ottobacias com concentração maior que 5 mg/L.

A UG Tijucas, para todos os horizontes simulados, apresenta 8 ottobacias com IAD > 1.

A UG Garcia possui no cenário atual 9 ottobacias classificadas como "Não atendido", porém em 2027 mais um trecho passa a ter IAD > 1, totalizando 10 ottobacias classificadas como "Não atendido".

A UG Biguaçu apresenta 13 ottobacias com IAD >1 para todos os horizontes simulados.

A UG Perequê possui 29 trechos classificados com IAD > 1, e esse número se mantém para os horizontes futuros do plano.

A UG Inferninho apresentou a situação mais crítica, com 31 ottobacias classificadas como "Não atendido" pelo IAD em todos os cenários e horizontes simulados.

De modo geral, a maioria dos trechos apresentou vazão disponível para a diluição da carga de DBO. A maior dificuldade quanto à garantia da preservação dos recursos hídricos nas bacias está centrada nas ottobacias localizadas na região litorânea.

Assim, de acordo com a metodologia aplicada, a problemática no atendimento à demanda de diluição de DBO nos trechos mostrou-se mais ampla do que a situação de conflito quantitativo ao atendimento às demandas de captação. Em alguns locais da carga provinda da criação animal, ocorrem situações em que vários trechos próximos apresentam concentração de DBO acima do limite estabelecido pela legislação para rios Classe 2, em virtude da carga proveniente do esgotamento sanitário.

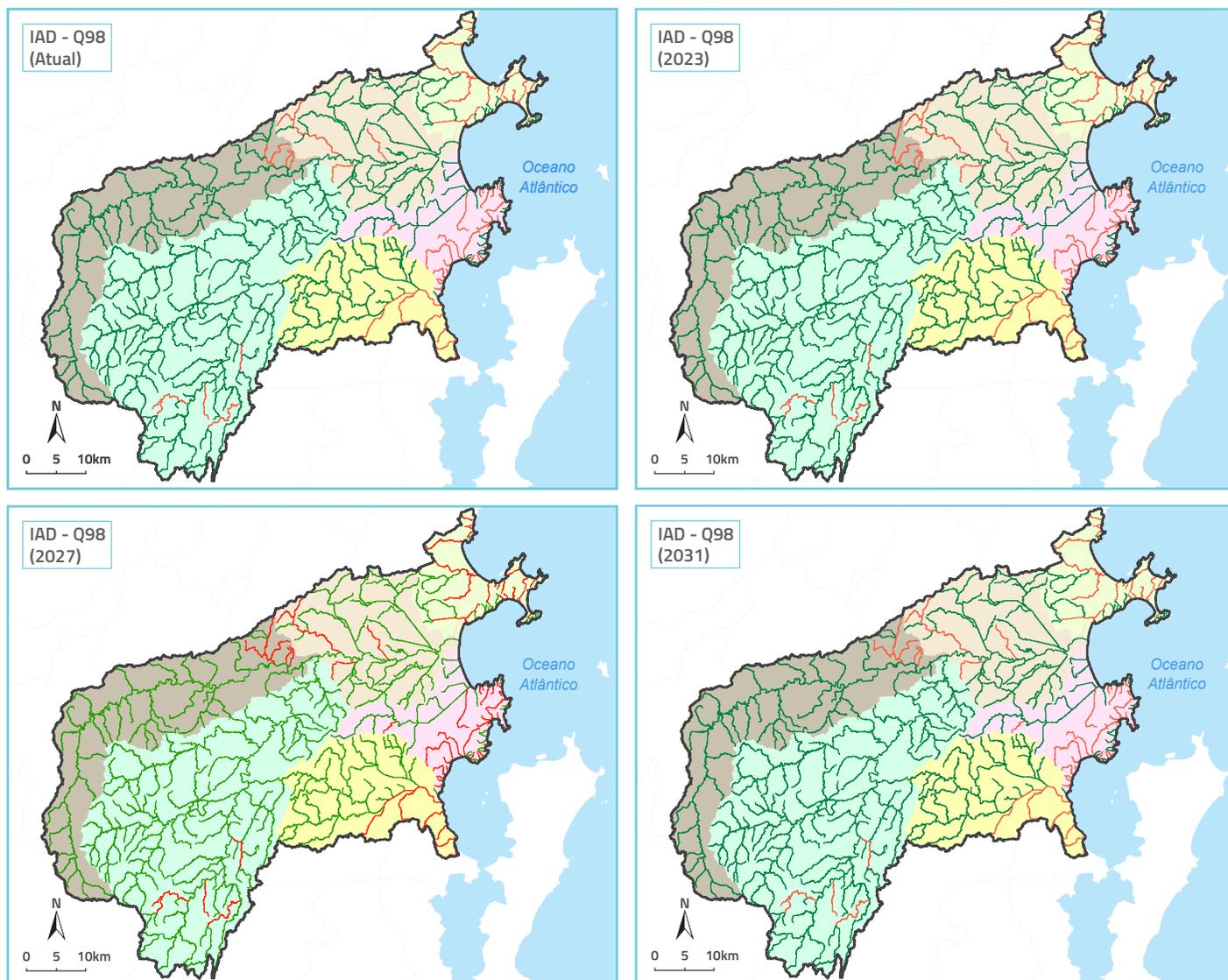


Figura 18 – Resultado do balanço hídrico quantitativo em águas superficiais na forma de IAD por ottobacia, para a vazão de referência Q98 e por horizonte do plano

## RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O diagnóstico do balanço em águas subterrâneas foi executado por meio da razão entre as vazões de demanda hídrica em águas subterrâneas e as vazões de disponibilidade hídrica em água subterrânea por UG.

Conforme a metodologia de balanço quali-quantitativo apresentada pela ANA (2013)<sup>2</sup>, adotaram-se as faixas de classificação propostas pela Agência Europeia do Ambiente (AEA) e pelas Nações Unidas para avaliar as disponibilidades hídricas. As classes propostas são exibidas na Tabela 4 e caracterizam a situação da utilização dos recursos hídricos em função da razão da vazão de retirada e da vazão disponível (Bq), expressas em porcentagem.

Bq (%)	Situação hídrica	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	Péssima	-

Tabela 4 – Faixas de classificação da situação hídrica subterrânea  
Fonte: ANA (2013)

Na Figura 19 é apresentado o resultado do balanço hídrico em águas subterrâneas, por UG e horizonte do plano.

As UGs Garcia, Inferninho e Biguaçu encontram-se em melhor situação hídrica, pois apresentaram situação “Excelente” em todos os horizontes analisados.

Na UG Perequê houve uma piora nos resultados, a situação passou de “Confortável” para “Preocupante” em 2027, e na UG Alto Braço, a situação foi semelhante, ela passou de uma classificação “Confortável” para “Preocupante” em 2023.

A UG com pior disponibilidade hídrica é a Tijucas, que apresenta classificação “Péssima” em todos os horizontes analisados.

<sup>2</sup> Agência Nacional das Águas (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. 2013.

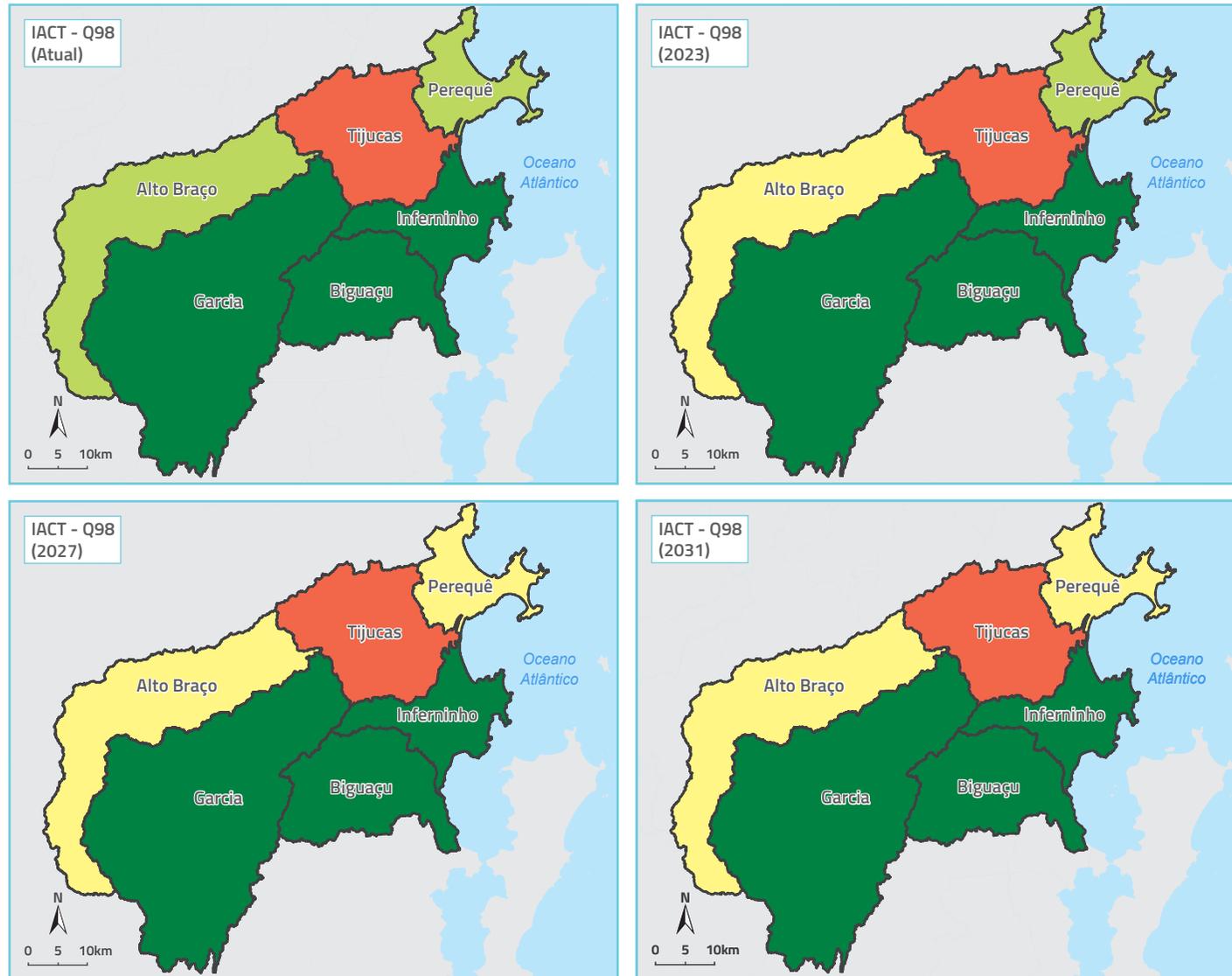
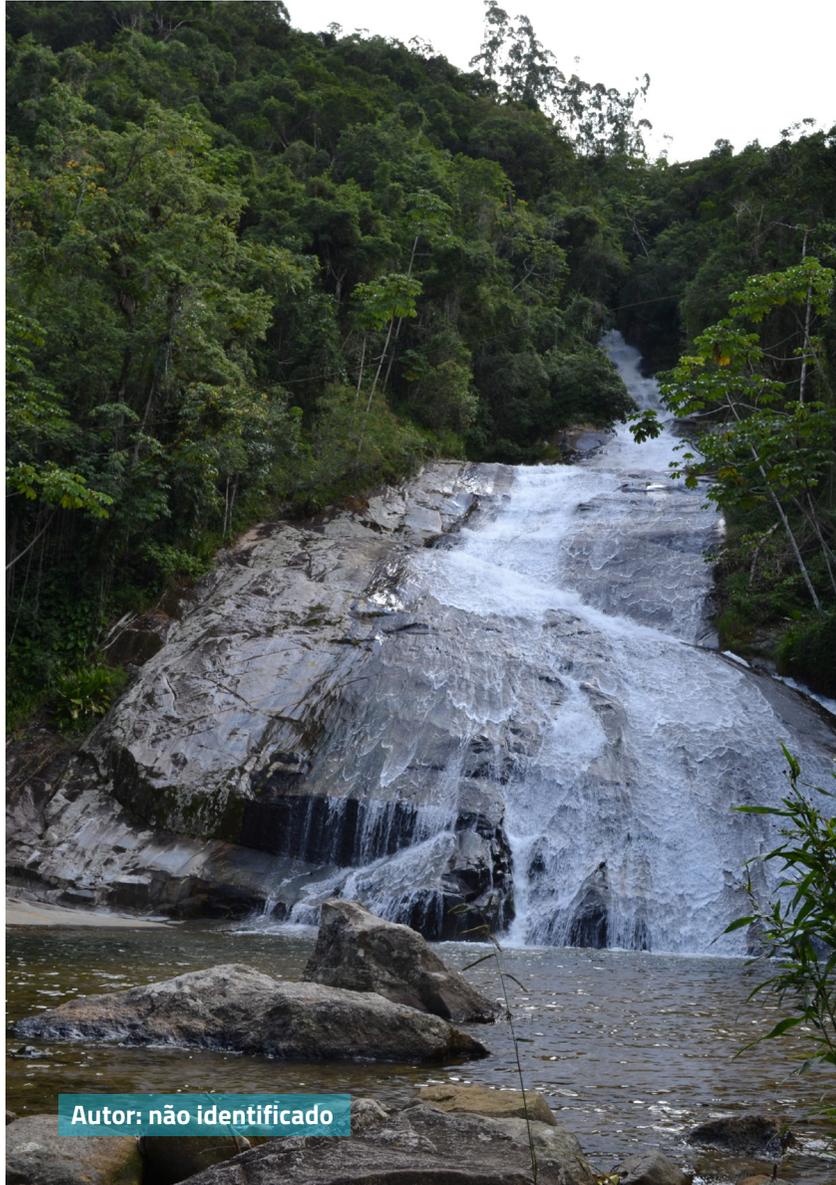


Figura 19 – Resultado do balanço hídrico em águas subterrâneas por UG e horizonte do plano

# 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 a problemas qualiquantitativos 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.



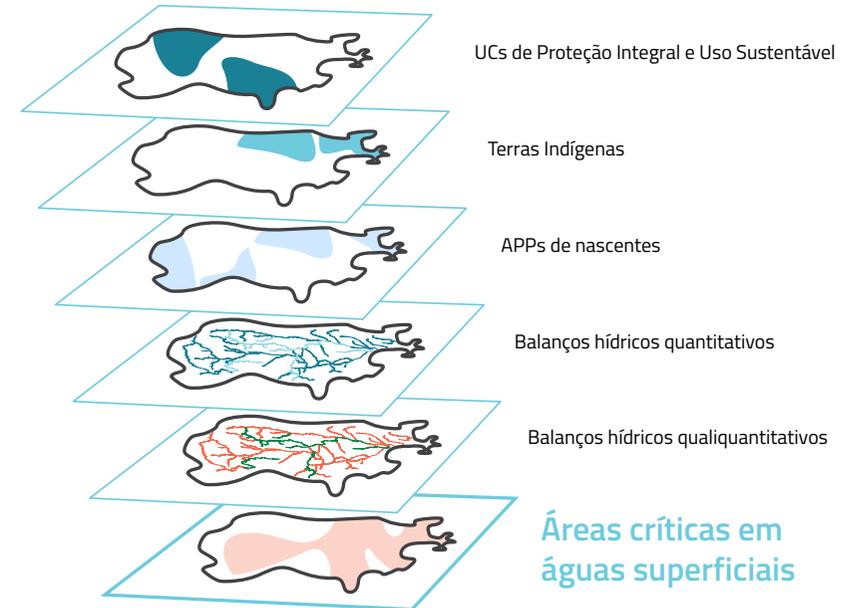
Autor: não identificado

Figura 20 – Cascata do Alho, Major Gercino  
Fonte: Acervo Comitê Tijucas-Biguaçu

## RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Para os recursos hídricos superficiais, a identificação das áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de água foi realizada sobrepondo 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 e APPs de nascentes.



O resultado de identificação das áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de recursos hídricos superficiais nas bacias em estudo é apresentado na Figura 21.

Cerca de 27% da bacia foi considerada como área crítica para expansão das atividades demandadoras de água. A parte identificada como área crítica está localizada, principalmente, na extensão leste, abrangendo as bacias litorâneas.

A UG Perequê apresentou a situação hídrica mais crítica. Além de seu território estar inserido em áreas de UCs, grande parte dos trechos do litoral apresentam criticidade em relação à qualidade da água. A UG Inferninho também apresenta vários problemas quali-quantitativos. Ambas as UGs estão com a vazão outorgável comprometida e necessitam de um gerenciamento específico.

Nas UGs Biguaçu e Tijucas há possibilidade de expansão das atividades demandadoras de água, porém deve ser planejada de modo integrado para não comprometer a qualidade e a disponibilidade hídrica dos trechos a jusante.

As UGs Alto Braço e Garcia são as unidades de gestão que apresentam situação mais favorável para expansão das atividades demandadoras de água, e a UG Alto Braço é a única que não apresenta trechos em condições de área crítica (IDR < 90%).

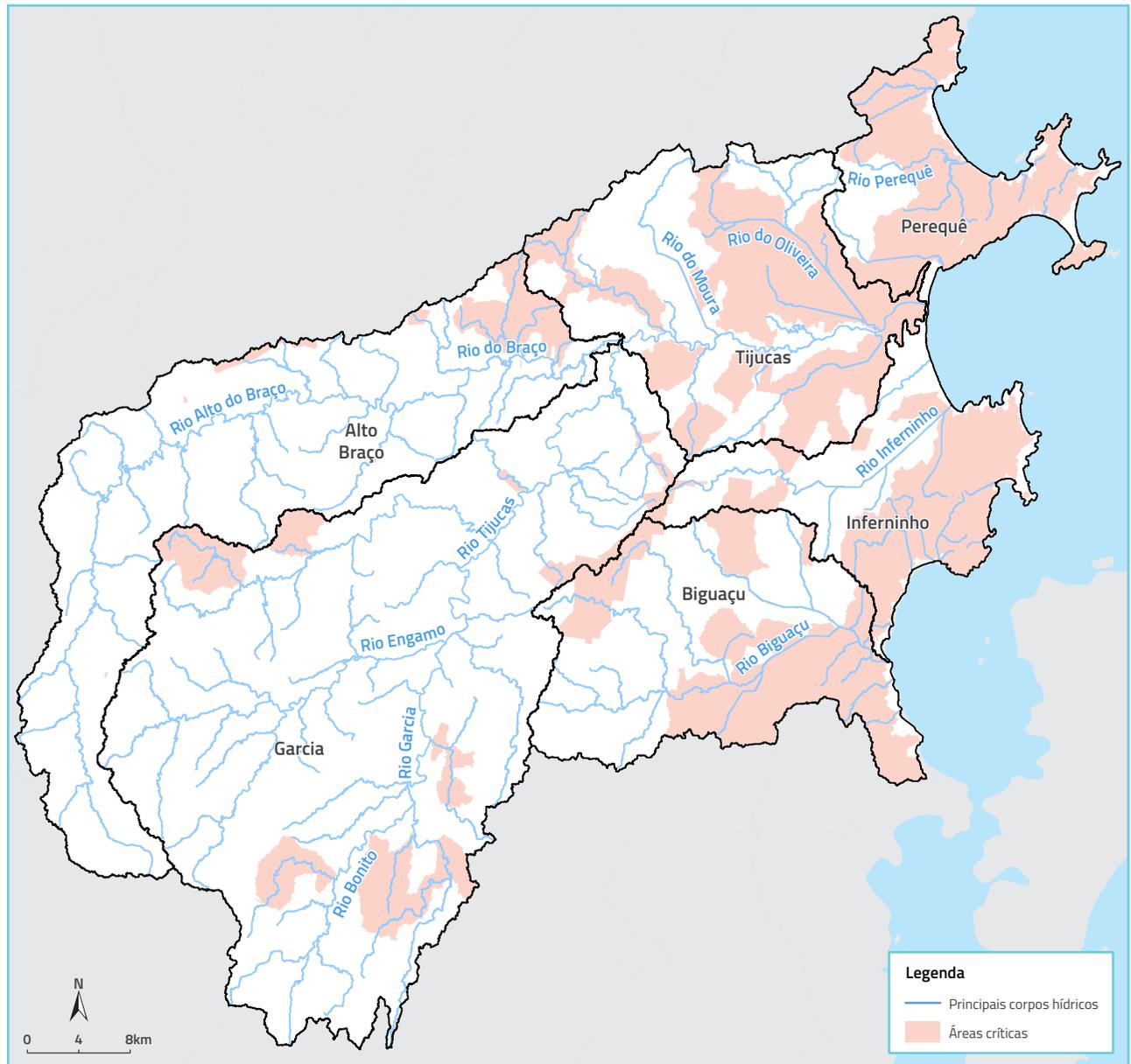


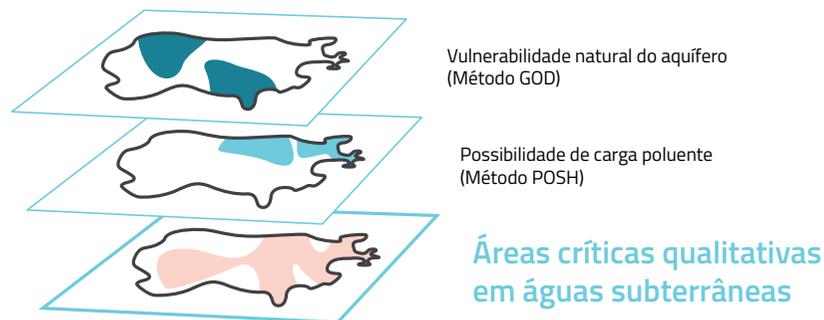
Figura 21 – Identificação de áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de águas superficiais

## 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 UGs 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" (cenário atual).

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



As Figuras 22 e 23 apresentam, respectivamente, a identificação de áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de água subterrânea pela análise qualitativa e quantitativa.

Na UG Perequê as áreas críticas qualitativas representam 39% da área do território, caracterizando a maior porcentagem dentre as UGs das bacias em estudo. Nos municípios de Porto Belo e Itapema, as regiões central e litorânea apresentam possibilidade de existência de carga poluente que varia de moderada à elevada sobreposta com uma área de vulnerabilidade média, no litoral, à extrema, na porção central, caracterizando, portanto, alta possibilidade de contaminação das águas subterrâneas. Os melhores resultados qualitativos ocorreram nas UGs Alto Braço e Garcia, onde aproximadamente 5% do território corresponde a áreas críticas.

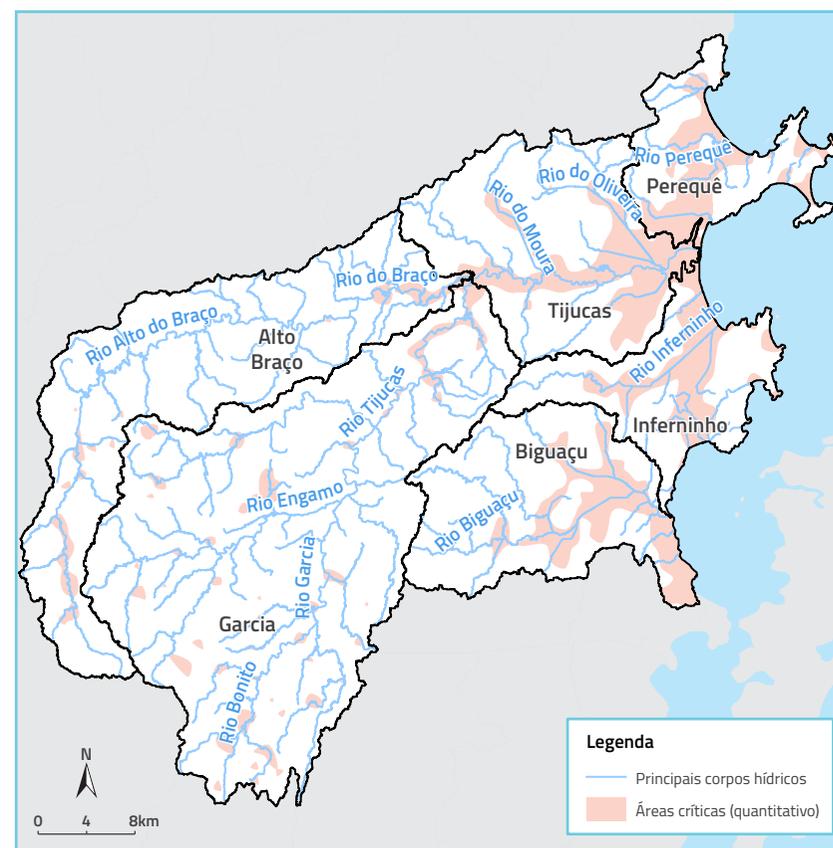


Figura 22 – Identificação de áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de águas subterrâneas pela análise qualitativa

Pela análise quantitativa, apenas a UG Tijucas apresentaria criticidade quanto a expansão das atividades demandadoras de água subterrânea do ponto de vista quantitativo no cenário atual. Tal fato é justificado pelo déficit hídrico verificado no cenário anual nesta UG.

Além da contaminação antrópica, aquíferos sedimentares costeiros costumam apresentar problemas de intrusão salina. 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 23 – Identificação de áreas críticas para expansão das atividades demandadoras de águas subterrâneas pela análise quantitativa



Autor: Lucas Henrique Nazário Dalçoquio  
Fonte: Acervo Comitê Tijucas-Biguaçu

# INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Política Nacional de Recursos Hídricos prevê a criação de instrumentos de gestão dos recursos hídricos com o propósito de estimular o uso racional da água, assegurando a água em quantidade e qualidade para as atuais e futuras gerações.

No âmbito do Plano são discutidos os instrumentos de 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.

Esses instrumentos devem ser aplicados de maneira articulada, sistemática e integrada, garantindo a sua efetiva aplicação no âmbito da bacia hidrográfica.

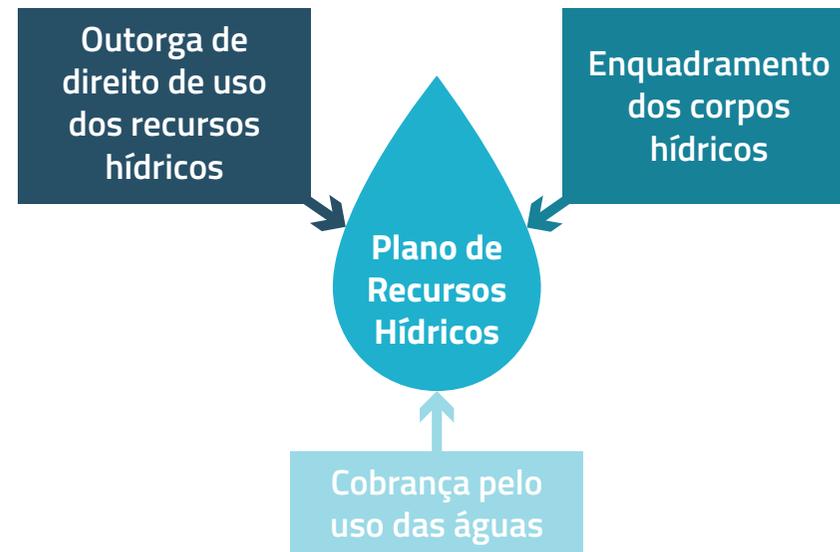




Figura 24 – Cachoeira do Amâncio, Biguaçu  
Fonte: Acervo Comitê Tijucas-Biguaçu

Autor: Emerson Leal

## ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA DA BACIA

O enquadramento é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos que determina a classe que um corpo hídrico deve possuir no que se refere aos usos d'água previstos e a sua qualidade. As classes dos corpos d'água, considerando os usos atribuídos e os parâmetros de qualidade de água, são estabelecidas pela Resolução Conama nº 357/2005.

Foi elaborada a proposta de enquadramento dos corpos d'águas superficiais e as recomendações para elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento.

45

### PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

A proposta de enquadramento dos cursos d'água das Bacias dos Rios Tijucas, Biguaçu e Bacias Contíguas é apresentada na Figura 25.

**A proposta de enquadramento apresentada no âmbito deste Plano é preliminar. Sua aprovação é condicionada ao Comitê Tijucas-Biguaçu e, posteriormente, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos.**

Foram enquadrados aproximadamente 2.170 km de cursos d'água nas bacias. A maior parte desses cursos foi enquadrado na Classe 1 (71,8%), seguida da Classe 2 (26,1%) e da Classe especial (2,1%). Destaque para a UG Perequê, que, decorrente das UCs de Proteção Integral localizadas nessa UG, tem o maior percentual de trechos enquadrados em Classe especial (18,5%).

46

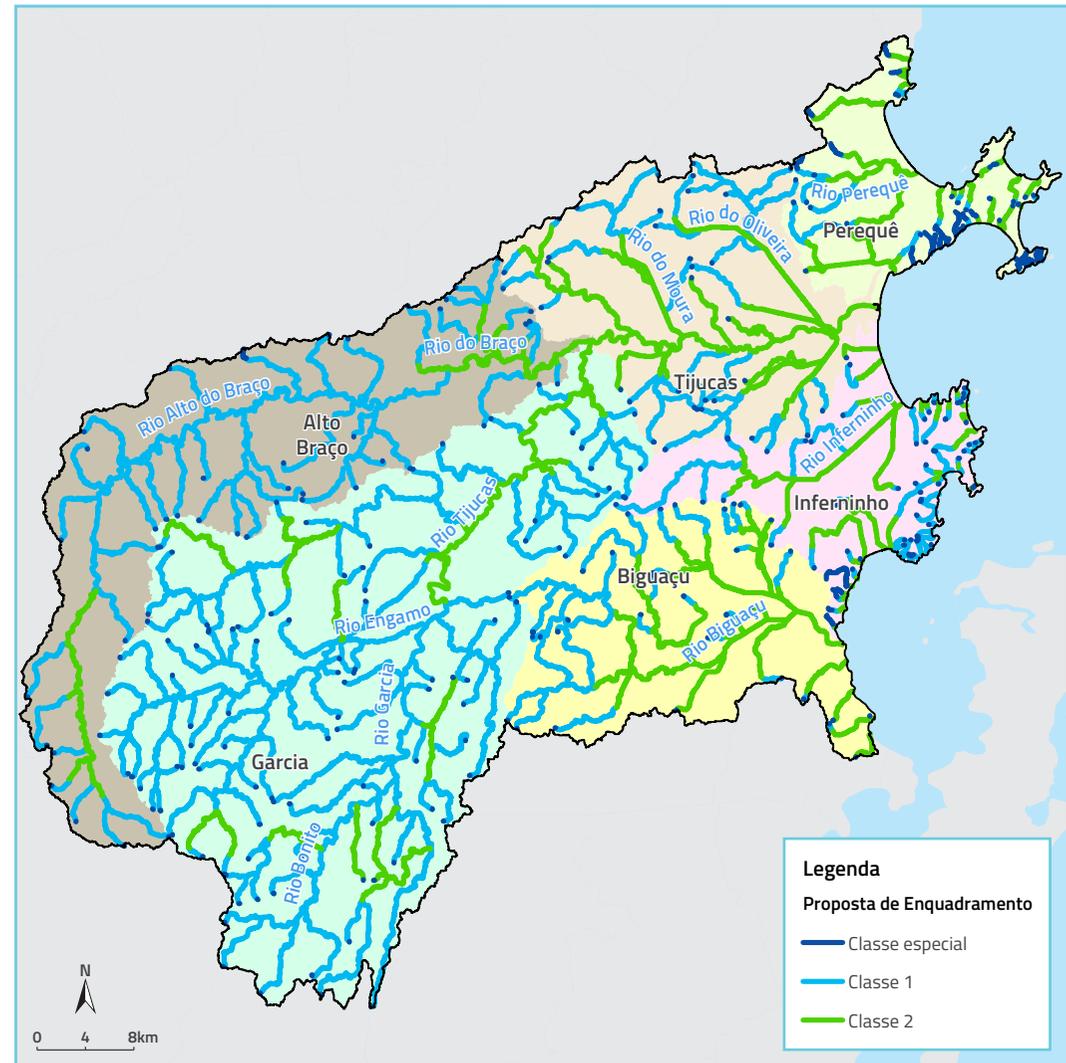


Figura 25 – Proposta de enquadramento dos cursos d'água das Bacias dos Rios Tijuca, Biguaçu e Bacias Contíguas

## RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

O Programa de Efetivação do Enquadramento tem o propósito de viabilizar o enquadramento dos corpos d'água proposto no Plano. Foram estabelecidas recomendações e orientações para subsidiar a elaboração desse Programa. As orientações, por temática, são apresentadas a seguir.

Em se tratando da estruturação do Programa, as recomendações e as orientações são:

- Elaborar estudo específico para a construção da proposta de enquadramento de corpos d'água subterrâneos, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela 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 projetos e cenários (curto, médio e longo prazo).
- 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 consoante 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 do 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 obtenção deste.
- Detalhar os custos associados às ações estruturais em: custo de projeto, implantação, operação e manutenção.

As recomendações e as orientações em relação 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 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 instrumentos de gestão desses órgãos e o Programa.

## OUTORGA DE DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é uma licença na qual a entidade gestora dos recursos hídricos concede ao usuário de água o direito de uso do recurso hídrico.

A outorga tem por objetivo assegurar o controle qualiquantitativo da água e, por conseguinte, garantir os seus usos múltiplos de forma sustentável para a população presente e as futuras gerações.

48

No âmbito do Plano, foram discutidas e estabelecidas recomendações para a outorga de direito de uso.

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.

As recomendações foram estabelecidas para os seguintes critérios:

- 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.

O resumo das recomendações de critérios de outorga estabelecidas para as bacias dos rios Tijucas, Biguaçu e bacias contíguas são apresentadas a seguir:

- Efetivar a implementação da outorga nas bacias conforme metas de outorga estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina.
- 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.
- Em caso de escassez ou conflito pelo uso d'água, estabelecer, nas UGs Perequê, Tijucas, Alto Braço, Garcia e Inferninho, a ordem de prioridade de uso dos recursos hídricos, conforme segue:

- I. **Abastecimento humano**
- II. **Dessedentação animal**
- III. **Irrigação para produção de alimentos e criação animal**
- IV. **Irrigação para demais fins e diluição de efluentes**
- V. **Indústria com reservatório próprio**
- VI. **Indústria sem reservatório próprio e demais usos**
- VII. **Mineração e geração de energia hidrelétrica.**

- Em caso de escassez ou conflito pelo uso d'água, estabelecer, na UG Biguaçu, a seguinte ordem de prioridade de uso d'água:

**I. Abastecimento humano**

**II. Dessedentação animal**

**III. Irrigação para produção de alimentos**

**IV. Irrigação de plantas ornamentais e grama**

**V. Demais usos**

**VI. Mineração e Geração de energia hidrelétrica.**

- À SDS, como órgão outorgante, vincular, de forma sistematizada, a realização do cadastro no Sistema CEURH à solicitação da autorização de uso insignificante (dispensa de outorga).
- Estabelecer em  $0,28 \text{ L.s}^{-1}$  o critério de vazão insignificante para as UGs Perequê, Tijucas, Alto Braço, Garcia e Inferninho. Estabelecer em  $0,30 \text{ L.s}^{-1}$  o critério de vazão insignificante na UG Biguaçu.
- Estabelecer critérios de vazão insignificante distintos para a exploração de recursos superficiais e subterrâneos. Neste sentido, recomenda-se que o valor adotado de vazão insignificante para águas subterrâneas seja mais restritivo que o valor adotado para águas superficiais e que tal valor seja  $0,21 \text{ m}^3.\text{hora}^{-1}$  ( $0,058 \text{ L.s}^{-1}$ ) conforme adotado na bacia do Rio Gandu (ANA, 2007).

- 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.
- 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 subterrâneas nas bacias em estudo.
- Para a captação e a derivação de águas superficiais, estabelecer os critérios de vazão de referência por UG, conforme segue:

- **UG Perequê: Estabelecer como vazão de referência a Q90 e propor a ampliação da reservação, principalmente do abastecimento público e irrigação não captar nos meses de alta temporada<sup>3</sup>**
- **UG Tijucas e UG Biguaçu: estabelecer como vazão de referência a Q90<sup>4</sup>**
- **UG Alto Braço e UG Garcia: manter como vazão de referência a Q98.**
- **UG Inferninho: manter a Q98 como vazão de referência, e que fique restrita a concessão de novas outorgas nos pequenos corpos hídricos litorâneos da UG que já apresentam situação crítica de disponibilidade.**

<sup>3,4</sup> Critérios estabelecidos em deliberação do GAP no dia 22/11/2018.



A cobrança é estabelecida para os usuários d'água sujeitos à outorga. Os usuários dispensados da outorga não são sujeitos à cobranças, são estes:

- **Os usos considerados insignificantes**
- **Os usos de caráter individual para satisfação das necessidades básicas da vida**
- **O uso de água subterrânea para consumo familiar e de pequenos núcleos populacionais no meio rural.**

Foram estabelecidas recomendações referentes aos critérios de cobrança e à implementação da cobrança nas bacias em estudo. Tais recomendações foram construídas a partir de pesquisa bibliográfica e das informações levantadas nas Oficinas Participativas de Critérios de Cobrança. As recomendações apresentadas são direcionadas ao Comitê Tijucas-Biguaçu e à SDS. O resumo das recomendações referentes à cobrança pelo uso d'água nas bacias dos rios Tijucas, Biguaçu e bacias contíguas é apresentado a seguir:

- Promover debates e oficinas com os setores usuários d'água, sociedade civil e Poder Público, para discussão do instrumento da cobrança e avaliar a intenção de sua implementação nas bacias dos rios Tijucas, Biguaçu e bacias contíguas em estudo.
- Realizar oficinas, seminários, reuniões de câmaras técnicas, estudos específicos e simulações para construção da proposta dos mecanismos de cobrança incluindo: definição das bases de cálculo, mecanismos específicos para determinados setores ou tipos de uso, valores da cobrança, coeficientes e preços unitários.
- Iniciar o processo de cobrança de maneira gradual por meio das seguintes medidas:

- **Iniciar com um número reduzido de critérios de cobrança sendo estes os de maior facilidade de qualificação e quantificação.**
- **Iniciar a cobrança por grupos específicos de usuários de água.**
- **Iniciar a cobrança pela captação de água. Posteriormente, incluir a cobrança pelo uso da água para diluição de efluentes.**

- Estabelecer como meta para iniciar a implementação da cobrança nas bacias dos Rios Tijucas, Biguaçu e Bacias Contíguas o ano de 2021.
- Não consignar como reserva de contingência no âmbito da lei orçamentária anual a receita proveniente da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias em estudo.
- Criar subcontas específicas para o Comitê Tijucas-Biguaçu e a sua Entidade Executora, dentro do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), com vistas à arrecadação da cobrança direcionada diretamente às bacias dos rios Tijucas, Biguaçu e bacias contíguas.

## □ 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 das bacias, garantindo água em quantidade e qualidade para todos os usos.

Para a definição do Plano de Ações consideraram-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 os recursos hídricos, setores de usuários de água, entidades de saneamento público e federações de trabalhadores.

Foram realizadas três Oficinas de Ações Estratégicas em locais geograficamente distribuídos nas bacias, com vistas à obtenção de contribuições e a 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.

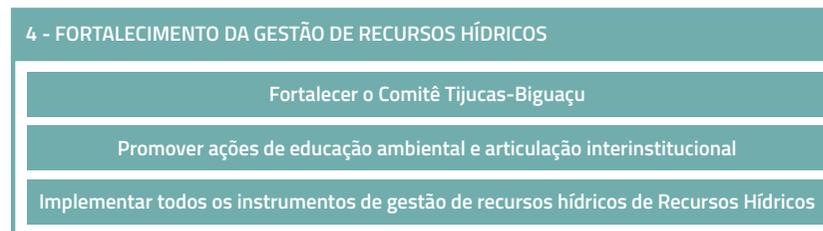
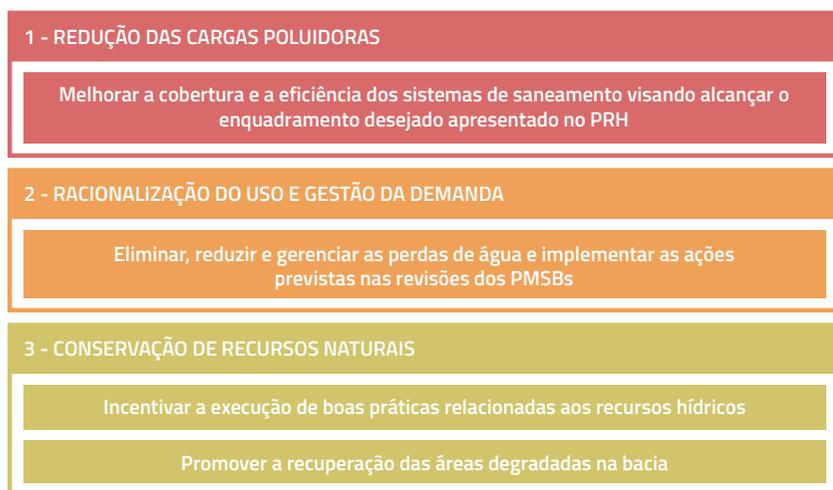
DIAGNÓSTICO > PROGNÓSTICO > OFICINAS E REUNIÕES PARTICIPATIVAS > REUNIÕES COM GAP > PLANO DE AÇÕES

O Plano de Ações corresponde ao conjunto de procedimentos, estratégias e ações que precisam ser executadas pelas diversas instituições envolvidas na gestão participativa dos recursos hídricos das bacias em estudo.

Para o alcance desses objetivos, foram estabelecidas quatro Linhas Estratégicas:



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



Para estabelecer um conjunto abrangente e estruturado de intervenções para as bacias em estudo, as linhas estratégicas foram detalhadas em 13 programas que se dividem em 58 ações.



A seguir serão apresentados a descrição dos 13 Programas e o número de ações englobadas por cada um deles, visando ao alcance das metas das quatro linhas estratégicas do PRH.

## PROGRAMAS

54

Linha Estratégica	Programa	Descrição do Programa	Nº de Ações
<b>1 - Redução das cargas poluidoras</b>	1.1 – Promoção da melhoria da eficiência e ampliação do acesso ao saneamento básico em áreas urbanas.	Abrange ações de melhoria nos sistemas de esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio do controle das fontes de poluição e recuperação ou melhoria da qualidade dos corpos d'água.	7
	1.2 – Promoção da melhoria do saneamento básico nas áreas rurais e aprimoramento das práticas agropecuárias.	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.	6
	1.3 – Promoção da redução de 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 emissão de efluentes pelo setor industrial e de mineração e, ainda, a promoção de estudos e de pesquisas para reduzir os impactos e os conflitos causados pela mineração aos outros setores de usuários e ao meio ambiente.	5
	1.4 – Promoção da melhoria dos procedimentos de gestão e fiscalização.	Abrange ações que visam à melhoria dos procedimentos de fiscalização e de gestão dos municípios, para garantia da qualidade dos corpos hídricos.	7

Linha Estratégica	Programa	Descrição do Programa	N° de Ações
<b>2 – Racionalização do uso e gestão da demanda</b>	2.1 – Promoção da melhoria 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.	3
	2.2 – Promoção do uso racional de água nas áreas rurais e nas atividades de agricultura e criação animal.		1
	2.3 – Incentivo à implementação de medidas para promoção da redução de perdas e reúso de água pelo setor industrial.		1
<b>3 – Conservação de recursos naturais</b>	3.1 – Incentivo e fomento à implementação de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos.	Abrange ações de incentivo à implementação de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos e estudo, pesquisa, planejamento, estímulo e fomento de práticas econômicas sustentáveis.	6
	3.2 – Criação e gestão de Unidades de Conservação (UC) e áreas legalmente protegidas.	Contempla ações visando à captação de recursos e incentivos para criação, regulação fundiária e elaboração de Planos de Manejo de UCs.	2

Linha Estratégica	Programa	Descrição do Programa	Nº de Ações
<b>4 - Fortalecimento da gestão de recursos hídricos</b>	4.1 – Educação ambiental, mobilização e capacitação.	Contempla ações de capacitação, educação ambiental, comunicação social e difusão de informações, diretamente relacionadas à gestão de recursos hídricos.	1
	4.2 – Fortalecimento do Comitê Tijuca-Paranaíba e promoção da articulação interinstitucional.	Compreende ações para fortalecimento do Comitê Tijuca-Paranaíba e efetivação da articulação e da cooperação entre estados, municípios, União, setores usuários de água e entidades de ensino e pesquisa, com vistas ao planejamento e à gestão integrada dos recursos hídricos.	5
	4.3 – Gestão das informações e do conhecimento sobre a bacia hidrográfica.	Compreende ações visando implementar sistemas de informações e divulgação de dados relativos à qualidade e à quantidade dos recursos hídricos (bases de dados, cadastros etc.) e elaboração de estudos técnicos e diagnósticos para ampliar o conhecimento sobre a bacia.	7
	4.4 – Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.	Contempla ações voltadas à gestão e à implementação dos instrumentos da política de recursos hídricos.	7

Cada um dos 13 Programas englobam um portfólio de 58 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 informação sobre recursos hídricos, a realização de estudos sobre a bacia, o reforço e qualificação das ações de fiscalização, capacitação e educação ambiental e o aprimoramento da gestão de recursos hídricos.

Os resultados das reuniões setoriais e das oficinas temáticas foram levados para discussão e aprovação junto ao GAP. Neste momento, as ações foram detalhadas quanto a:

Prioridade de execução da ação:

- **Alta**
- **Média**
- **Baixa.**

Horizonte de execução:

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

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

## LINHA ESTRATÉGICA 1: REDUÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.1 – Promoção da melhoria da eficiência e ampliação do acesso ao saneamento básico em áreas urbanas</b>	1.1.1 – Elaborar, revisar e implementar as ações previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico	Alta	Ação Contínua	Municípios	Agência reguladora, Comitê Tijuca- Biguaçu, empresas de abastecimento e saneamento, MPSC	Metas dos Planos Municipais de Saneamento Básico definidas ou revisadas e implementadas
	1.1.2 – Estimular a elaboração dos Planos de Macrodrenagem e dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos municípios	Alta	Ação Contínua	Municípios	Agência reguladora, Comitê Tijuca- Biguaçu, empresas de abastecimento e saneamento, MPSC	Municípios com Plano de Macrodrenagem e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos elaborados

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.1 – Promoção da melhoria da eficiência e ampliação do acesso ao saneamento básico em áreas urbanas</b>	1.1.3 – Implementar medidas de redução e controle de poluentes urbanos difusos	Média	Ação Contínua	Municípios	Agência reguladora, Comitê Tijucas-Biguaçu, empresas de abastecimento e saneamento, MPSC	Metas dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos atingidas
	1.1.4 – Priorizar a dotação de recursos para serviços de saneamento básico em áreas críticas e com problemas de poluição de mananciais superficiais e subterrâneos e em áreas com influência na maricultura e na aquicultura	Alta	Médio	Municípios	Agência reguladora, Comitê Tijucas-Biguaçu, empresas de abastecimento e saneamento, MPSC	Recursos investidos nas áreas críticas

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.1 – Promoção da melhoria da eficiência e ampliação do acesso ao saneamento básico em áreas urbanas</b>	1.1.5 – Desenvolver estudos e estimular a implementação de sistemas individuais ou coletivos de saneamento mais adequados a cada região da bacia	Alta	Ação Contínua	Municípios	Empresas de abastecimento e saneamento, Comitê Tijuca- Biguaçu, universidades, agências reguladoras, MPSC, SDS e órgãos ambientais	Municípios com estudos elaborados sobre os tipos de sistemas coletivos adequados para cada região da bacia
	1.1.6 – Implementar medidas de controle da descarga e reutilização de lodo proveniente do tratamento de água e de esgoto	Média	Ação Contínua	Empresas de abastecimento e saneamento	Municípios, Agências reguladoras, SDS, MPSC e órgãos ambientais	Medidas de controle da carga de lodo implementada nas estações de tratamento
	1.1.7 – 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 e manejo de resíduos sólidos	Média	Ação Contínua	Municípios	Agências reguladoras, Comitê Tijuca- Biguaçu, vigilância sanitária municipal e estadual e órgãos ambientais	Municípios com legislação exigindo alvarás e habite-se sanitário

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.2 – Promoção da melhoria do saneamento básico nas áreas rurais e aprimoramento das práticas agropecuárias</b>	1.2.1 – Promover o aproveitamento de resíduos orgânicos e o manejo de resíduos agropecuários, incentivando a implantação de esterqueiras e composteiras e de sistemas de reaproveitamento de dejetos animais com biodigestores	Média	Ação Contínua	Municípios, Governo do Estado, MAPA, Epagri, Embrapa	Cidasc, Federação dos Trabalhadores na Agricultura (FETAESC), STRs, Comitê Tijucas-Biguaçu, universidades e órgãos ambientais	Número de propriedades atendidas com assistência técnica
	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 estimulando o plantio direto, a adubação verde e ações de estímulo à transição agroecológica em áreas próximas às UCs	Média	Médio	Municípios, Epagri, Governo do Estado, Embrapa	MAPA, STRs, Comitê Tijucas-Biguaçu, universidades, ONGs e órgãos ambientais	Número de propriedades atendidas com assistência técnica

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.2 – Promoção da melhoria do saneamento básico nas áreas rurais e aprimoramento das práticas agropecuárias</b>	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	Alta	Ação Contínua	Municípios, Anvisa, Epagri, Governo do Estado, IMA e órgãos ambientais municipais	Embrapa, STRs, Comitê Tijuca-Biguaçu, universidades, ONGs e Epagri	Número de propriedades atendidas com assistência técnica
	1.2.4 – Adotar medidas para reduzir o uso de água e de agrotóxicos no cultivo de arroz irrigado	Média	Médio	Municípios, Embrapa, Epagri, STRs, associações de rizicultores	MAPA, IMA, Comitê Tijuca-Biguaçu, universidades, entidades não governamentais	Estudo de técnicas para o controle e tratamento dos efluentes da rizicultura elaborado
	1.2.5 – Ampliar a fiscalização de desmembramento de áreas rurais	Média	Ação Contínua	Municípios	IMA, SDS, MPSC	Número de áreas fiscalizadas e legalizadas
	1.2.6 – Estimular o saneamento básico das áreas rurais.	Alta	Médio	Municípios, Epagri, Governo do Estado, Embrapa	MAPA, IMA, Comitê Tijuca-Biguaçu, universidades, entidades não governamentais	População rural atendida com sistemas de saneamento básico

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.3 – Promoção da redução de cargas poluidoras oriundas da mineração e da indústria</b>	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	Alta	Curt	Municípios, IMA, CPMA	DNPM, CPRM, órgãos ambientais e MPSC	Redução das áreas degradadas pela mineração
	1.3.2 – Elaborar e implementar o Plano Diretor de Mineração da Bacia Hidrográfica, de acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM)	Alta	Curto	Municípios, IMA, DNPM, CPRM	Comitê de Bacias, MPSC, AMAAVART, ACEVALE, SIEASC, SDS, MPSC	Plano Diretor de Mineração elaborado
	1.3.3 – Integração e articulação do licenciamento e fiscalização da atividade de mineração com participação dos municípios	Alta	Médio	Municípios, IMA, Comitê Tijucas-Biguaçu, DNPM	Consema, MPSC, CPMA, AMAAVART, ACEVALE, SIEASC	Municípios com participação efetiva no processo de licenciamento das atividades de mineração

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.3 – Promoção da redução de cargas poluidoras oriundas da mineração e da indústria</b>	1.3.4 – Implementar e ampliar o Termo de Ajustamento de Conduta Preliminar (TAC) da mineração	Média	Médio	Municípios, Comitê Tijucas-Biguaçu, MPSC, DNPM, IMA, AMAAVART, ACEVALE, SIEASC	Governo do Estado, universidades	TAC assinado entre as partes
	1.3.5 – Implantar medidas de controle e redução da carga poluidora de efluentes industriais	Alta	Médio	Municípios, indústrias, IMA	Comitê Tijucas-Biguaçu, universidades, FIESC	Porcentagem de indústrias que possuem sistemas de tratamento adequados
<b>1.4 – Promoção da melhoria dos procedimentos de gestão e fiscalização</b>	1.4.1 – Manter equipes de fiscalização de água nos municípios	Média	Médio	Municípios	Comitê Tijucas-Biguaçu, agências reguladoras, empresas de abastecimento de água	Existência de equipe suficiente e capacitada para as atividades
	1.4.2 – Aumentar a fiscalização e a implementação de medidas para evitar a carga poluidora gerada pela destinação incorreta dos resíduos sólidos	Alta	Ação Contínua	Municípios, IMA	Agências reguladoras, Comitê Tijucas-Biguaçu, universidades, MPSC	Existência de equipe suficiente e capacitada para as atividades

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>1.4 – Promoção da melhoria dos procedimentos de gestão e fiscalização</b>	1.4.3 – Exigir e estimular a ligação das residências na rede coletora de esgoto	Alta	Ação Contínua	Municípios, empresas de abastecimento e saneamento	Agências reguladoras, Comitê Tijucas-Biguaçu, universidades, MPSC	Número de ações de fiscalização implementadas
	1.4.4 – Aumentar a fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto e lançamentos irregulares na rede pluvial	Alta	Ação Contínua	Municípios, empresas de abastecimento e saneamento	Agências reguladoras, Comitê Tijucas-Biguaçu, universidades, MPSC	Número de ações de fiscalização implementadas
	1.4.5 – Exigir implantação de sistemas de saneamento em novos loteamentos/condomínios	Média	Ação Contínua	Municípios, IMA	Comitê Tijucas-Biguaçu	Municípios com exigência implementada
	1.4.6 – Exigir o tratamento dos efluentes dos parques aquáticos.	Baixa	Ação Contínua	Municípios, IMA	Comitê Tijucas-Biguaçu	Parques aquáticos vistoriados
	1.4.7 – Ampliar fiscalização e conscientização da população quanto à criação animal em áreas urbanas	Média	Ação Contínua	Municípios, Anvisa	Comitê Tijucas-Biguaçu, universidades	Ações de fiscalização e conscientização realizadas

## LINHA ESTRATÉGICA 2: RACIONALIZAÇÃO DO USO E GESTÃO DA DEMANDA

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>2.1 – Promoção da melhoria da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de abastecimento</b>	2.1.1 – Implementar as medidas relacionadas a: captação, tratamento e distribuição de água previstas nos PMSB revisados	Alta	Ação Contínua	Municípios, empresas de abastecimento e saneamento	Companhias de saneamento, Comitê Tijucas-Biguaçu	Atendimento às metas dos PMSB relacionadas à captação, ao tratamento e à distribuição de água
	2.1.2 – Implementar políticas públicas de aproveitamento e reúso de água de chuva	Média	Ação Contínua	Municípios	Companhias de saneamento, Comitê Tijucas-Biguaçu, Governo do Estado, CREA-SC, CAU, vigilâncias sanitárias municipais	Programa de reaproveitamento e uso racional da água implementado nos municípios

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
2.1 – Promoção da melhoria da eficiência e ampliação da capacidade dos sistemas de abastecimento	2.1.3 – Estabelecer metas, medidas e opções tecnológicas para a redução das perdas de água no sistema de abastecimento público	Alta	Ação Contínua	Empresas de abastecimento e saneamento, agências reguladoras, municípios	Comitê Tijucas-Biguaçu	Parcela dos municípios que atingiram as metas progressivas de redução de perdas previstas nos PMSB
	2.2.1 – Promover o uso racional de água e redução de perdas na agricultura e criação animal e tornar mais eficientes os sistemas de irrigação, estimulando ainda o armazenamento e coleta de água da chuva para utilização nas atividades	Média	Longo	Epagri, Embrapa, municípios	SDS, Comitê Tijucas-Biguaçu, STRs	Número de propriedade atendidas com assistência técnica

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>2.3 – Incentivo à implementação de medidas para promoção da redução de perdas e reúso de água pelo setor industrial</b>	2.3.1 – Promover e incentivar a adoção de medidas de reúso e de redução da demanda de água na indústria, estimulando práticas sustentáveis no setor industrial	Média	Longo	Municípios, IMA, FIESC, Sebrae	Universidades, Comitê Tijuca- Biguaçu	Porcentagem de indústrias que possuem sistemas de reúso de água

### LINHA ESTRATÉGICA 3: CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>3.1 – Incentivo e fomento à implementação de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos</b>	3.1.1 – Criar Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	Alta	Curto	Comitê Tijucas-Biguaçu, SDS, empresas de abastecimento e saneamento, municípios	STRs, Epagri, universidades, ONGs, IMA, ANA, agências reguladoras	Metodologia de Pagamento por Serviços Ambientais definida e número de projetos aprovados
	3.1.2 – Incentivar a adesão ao Cadastro Ambiental Rural e a elaboração dos Programas de Regularização Ambiental	Média	Médio	Epagri, STRs, municípios, Comitê Tijucas-Biguaçu	SDS, ANA	Número de CARs e PRAs realizados
	3.1.3 – Fomentar a adesão e ampliar o Pacto pela Mata Ciliar	Alta	Ação Contínua	SDS, Comitê Tijucas-Biguaçu, empresas de abastecimento e saneamento, municípios, Epagri, instituições públicas e privadas	STRs, universidades, ONGs, IMA, ANA, agências reguladoras	Número de propriedades que aderiram ao programa

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>3.1 – Incentivo e fomento à implementação de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos</b>	3.1.4 – Promover a criação de programas de incentivos fiscais à adoção de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos	Média	Ação Contínua	Municípios, Governo do Estado, empresas de abastecimento e saneamento	Comitê Tijucas-Biguaçu, Epagri, STRs, universidades, ONGs, IMA, ANA, SDS, FIESC, agências reguladoras, Consema	Incentivos fiscais concedidos
	3.1.5 – Desenvolver atividades e políticas de regularização e incentivo ao lazer sustentável, ao turismo rural e ao ecoturismo, considerando o potencial da região e os estudos de viabilidade de tais atividades	Média	Longo	Municípios, Governo do Estado, Santur, Associação de Municípios	Santur, SDS, Comitê Tijucas-Biguaçu, agências de desenvolvimento regional	Número de proprietários e funcionários do setor turístico capacitados para a preservação dos recursos hídricos
	3.1.6 – Implantar e ampliar hortos florestais, viveiros de mudas e bancos de sementes de espécies nativas	Alta	Médio	Comitê Tijucas-Biguaçu, municípios	Epagri, IMA	Número de mudas e espécies produzidas

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>3.2 – Criação e gestão de UCs e áreas legalmente protegidas</b>	3.2.1 – Promover a fiscalização, o monitoramento e o controle da ocupação em APPs e em Áreas Legalmente Protegidas (UCs) e Terras Indígenas	Alta	Longo	Municípios, órgãos gestores das UCs, Funai	MPSC	Redução da ocupação irregular em APPs, UCs e Terras Indígenas
	3.2.2 – Incentivar a regularização fundiária, a elaboração dos Planos de Manejo e a manutenção das UCs e Terras Indígenas existentes e a criação de novas UCs federais, estaduais, municipais e particulares, parques lineares e corredores ecológicos	Alta	Longo	Municípios, órgãos gestores das UCs, Comitê Tijucas-Biguaçu, Funai	MPSC, IMA	Planos de Manejo elaborados

## LINHA ESTRATÉGICA 4: FORTALECIMENTO DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>4.1 – Educação Ambiental, mobilização e capacitação</b>	4.1.1 – Estimular e ampliar programas e projetos de educação ambiental, capacitação e mobilização social na bacia	Alta	Ação Contínua	Municípios, Comitê Tijucas-Biguaçu, Epagri, empresas de abastecimento e saneamento	Secretarias municipais de educação e meio ambiente, Vigilância Sanitária, universidades, ONGs e Grupo de Trabalho de Educação Ambiental da Região Hidrográfica 08 de Santa Catarina (GTEA RH08), Rotary, Lions, polícia ambiental, associações de moradores, sindicatos setoriais	Número de seminários e projetos de educação ambiental realizados e número de atores sociais envolvidos

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
4.2 – Fortalecimento do Comitê Tijucas-Biguaçu e promoção da articulação interinstitucional	4.2.1 – Incentivar o fortalecimento do Comitê Tijucas-Biguaçu e promover a gestão integrada dos atores da bacia	Alta	Ação Contínua	SDS, Comitê Tijucas-Biguaçu, ANA	Municípios, IMA, universidades, Fórum Catarinense de Comitês de Bacias Hidrográficas	Plano de Comunicação e Marketing Institucional elaborado e metas do PROCOMITÊS atingidas
	4.2.2 – Destinar recursos do Fehidro para as ações previstas no PRH	Alta	Longo	SDS, Comitê Tijucas-Biguaçu, Consema	IMA, municípios, universidades, Fórum Catarinense de Comitês de Bacias Hidrográficas, MPSC	Parcela de recursos do Fehidro vinculada ao PRH

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>4.2 – Fortalecimento do Comitê Tijuca-Biguaçu e promoção da articulação interinstitucional</b>	4.2.3 – Criar um Fundo Ambiental sob responsabilidade do Comitê Tijuca-Biguaçu para recuperação de passivos de potenciais poluidores	Alta	Longo	Consema, IMA, Governo do Estado, Comitê Tijuca-Biguaçu, SDS	Municípios, MPSC	Fundo Ambiental legalmente implementado
	4.2.4 – Promover a articulação interinstitucional e intersetorial para gestão dos recursos hídricos	Alta	Ação Contínua	Municípios, Comitê Tijuca-Biguaçu, SDS	Governo do Estado, universidades, Epagri, IMA, SOS Mata Atlântica	Participação em grupos intersetoriais para acompanhamento das ações na área de saneamento

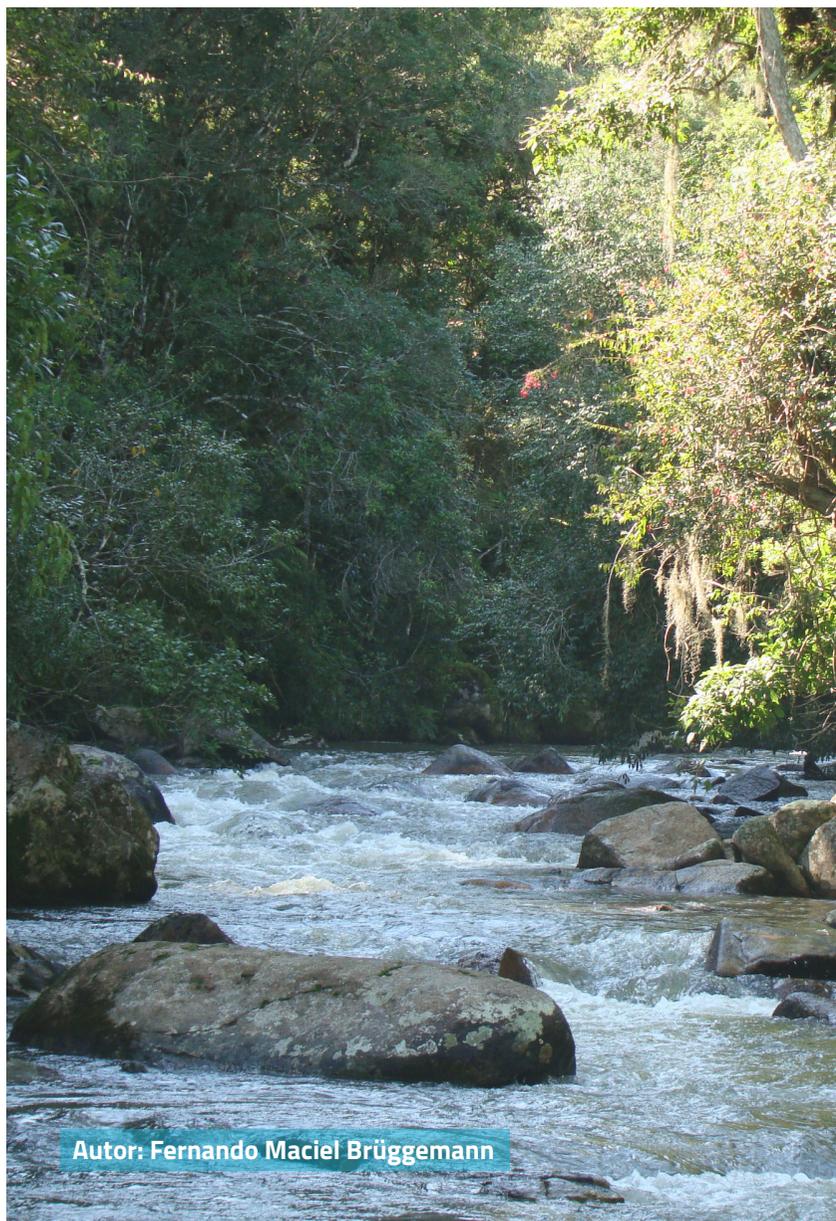
Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>4.2 – Fortalecimento do Comitê Tijucas-Biguaçu e promoção da articulação interinstitucional</b>	4.2.5 – Promover a elaboração, compatibilização, integração e articulação entre os diferentes planos que envolvem os municípios da bacia (Planos Diretores, de Saneamento Básico, de Resíduos Sólidos e Planos de Manejo de UCs)	Alta	Ação Contínua	SDS, Comitê Tijucas-Biguaçu, municípios, gestores de UCs	IMA, ICMBio, Funai	Participação em grupos para elaboração, compatibilização, integração e articulação entre os planos setoriais
	4.3.1 – Criar banco de dados integrado com informações ambientais da bacia e dar publicidade	Média	Longo	SDS	Comitê Tijucas-Biguaçu, SDS, ANA, empresas de abastecimento e saneamento	Banco de dados criado

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>4.3 – Gestão das informações e do conhecimento sobre a bacia hidrográfica</b>	4.3.2 – 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	Alta	Longo	IMA, Consema, CERH	SDS, Governo do Estado	Estudos realizados
	4.3.3 – Elaborar e implementar os Planos de Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres	Média	Longo	Secretaria de Estado de Defesa Civil, defesa civil municipal, Municípios	Comitê Tijuca- Biguaçu, Governo do Estado, SDS	Planos de Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres elaborados
	4.3.4 – Realizar estudos para avaliar o potencial e o impacto do transporte hidroviário nas bacias.	Média	Longo	SDS, Governo do Estado	Municípios, Comitê Tijuca- Biguaçu	Estudos realizados

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
4.3 – Gestão das informações e do conhecimento sobre a bacia hidrográfica	4.3.5 – Promover estudos para a compatibilização entre os projetos hidroviários e de aproveitamento turístico com projetos de geração de energia elétrica e de mineração	Média	Longo	SDS, Santur, Governo do Estado	Municípios, Comitê Tijucas-Biguaçu	Estudos realizados
	4.3.6 – Estimular e priorizar a implementação de empreendimentos de geração de energia a partir de fontes alternativas renováveis	Média	Longo	SDS, Governo do Estado, municípios	Comitê Tijucas-Biguaçu	Número de projetos com utilização de fontes alternativas renováveis e inovadoras implementados na bacia
	4.3.7 – 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 disponibilizar os dados em rede aberta	Alta	Ação Contínua	SDS	CERH, universidades, Comitê Tijucas-Biguaçu, IMA, companhias de saneamento	Rede de monitoramento implantada e operante

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
<b>4.4 – Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos</b>	4.4.1 – Ampliar equipe de gestão dos recursos hídricos do estado	Alta	Curto	SDS	-	Número de funcionários atuando na gestão dos recursos hídricos do estado
	4.4.2 – Elaborar e implementar o Programa de Efetivação do Enquadramento dos corpos hídricos em classes	Alta	Ação Contínua	SDS, Governo do Estado, Comitê Tijucas-Biguaçu	Municípios, universidades, fundações de amparo à pesquisa	Programa de Efetivação do Enquadramento elaborado
	4.4.3 – Promover e incentivar o cadastramento de usuários de recursos hídricos no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) de Santa Catarina	Alta	Ação Contínua	SDS	Comitê Tijucas-Biguaçu, STRs, Epagri, sindicatos dos trabalhadores rurais, FETAESC, Fepesc, FIESC, Epagri, prefeituras e órgãos ambientais	Número de cadastros realizados
	4.4.4 – Garantir a consistência dos dados do CEURH	Alta	Curto	SDS	Comitê Tijucas-Biguaçu, STRs	Número de técnicos no órgão estadual dedicados ao setor de cadastros

Programa	Ação	Prioridade	Horizonte	Instituição Responsável	Entidades Participantes	Indicadores de Monitoramento
4.4 – Implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos	4.4.5 – Estimular a requisição das outorgas de captação de recursos hídricos e promover estudos para implementação da outorga para lançamentos de efluentes	Alta	Ação Contínua	SDS	Comitê Tijucas-Biguaçu, municípios, agências reguladoras	Número de outorgas emitidas
	4.4.6 – Promover a fiscalização da outorga e da vazão outorgável	Alta	Ação Contínua	SDS	Comitê Tijucas-Biguaçu, agências reguladoras	Número de outorgas fiscalizadas
	4.4.7 – Implementar a cobrança pelo uso da água na bacia	Alta	Longo	SDS	Comitê Tijucas-Biguaçu, CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos)	Estudos para implementação da cobrança realizado



## PLANO DE INVESTIMENTOS PARA AS 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 nível 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, onde os recursos são provenientes principalmente do Fehidro; e as demais ações, em maioria voltadas 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\$ 1.118.725.000.

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\$ 417.500.000,00	37,32%	-	Funasa
Estimular a elaboração dos Planos de Macrodrenagem e dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos municípios	R\$ 211.600.000,00	18,91%	-	Ministério das Cidades, Funasa e bancos de fomento
Implementar medidas de redução e controle de poluentes urbanos difusos	R\$ 217.400.000,00	19,43%	-	Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina (Badesc) – Linha Badesc Saneamento Básico; FGTS; Programa Avançar Cidades – Saneamento (BNDES); Programa Brasil Joga Limpo
Desenvolver estudos e estimular a implementação de sistemas individuais ou coletivos de saneamento mais adequados à cada região da bacia	R\$ 2.150.000,00	0,19%	-	Funasa
Implementar medidas de controle da descarga e reutilização de lodo proveniente do tratamento de água e de esgoto	R\$ 4.720.000,00	0,42%	-	Fundo perdido/Ministério da Saúde e 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 sistema de tratamento de efluentes e manejo de resíduos sólidos	R\$ 3.730.000,00	0,33%	-	Municípios
Promover o aproveitamento de resíduos orgânicos e o manejo de resíduos agropecuários, incentivando a implantação de esterqueiras e composteiras e de sistemas de reaproveitamento de dejetos animais com biodigestores	R\$ 1.150.000,00	0,10%	-	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)
Adotar medidas para reduzir o uso de água e de agrotóxicos no cultivo de arroz irrigado	R\$ 150.000,00	0,01%	-	-
Ampliar a fiscalização de desmembramento de áreas rurais	R\$ 3.730.000,00	0,33%	-	Municípios

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
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 a utilização de técnicas de mineração que propiciem a conservação do solo e o controle da erosão e do assoreamento	R\$ 1.370.000,00	0,12%	-	-
Elaborar e implementar o Plano Diretor de Mineração da Bacia Hidrográfica, de acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM)	R\$ 200.000,00	0,02%	-	-
Aumentar a fiscalização e a implementação de medidas para evitar a carga poluidora gerada pela destinação incorreta dos resíduos sólidos	R\$ 690.000,00	0,06%	-	-
Exigir e estimular a ligação das residências na rede coletora de esgoto	R\$ 690.000,00	0,06%	-	-
Aumentar a fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto e lançamentos irregulares na rede pluvial	R\$ 690.000,00	0,06%	-	-

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Exigir implantação de sistemas de saneamento em novos loteamentos/ condomínios	R\$ 690.000,00	0,06%	-	-
Exigir o tratamento dos efluentes dos parques aquáticos	R\$ 690.000,00	0,06%	-	-
Ampliar a fiscalização e conscientização da população referente à criação animal em áreas urbanas	R\$ 690.000,00	0,06%	-	-

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Implementar as medidas relacionadas à captação, tratamento e distribuição de água previstas nos PMSB revisados	R\$ 188.900.000,00	16,89%	-	Funasa
Implementar políticas públicas de aproveitamento e reúso de água de chuva	R\$ 990.000	0,09%	-	-
Estabelecer metas, medidas e opções tecnológicas para a redução das perdas de água no sistema de abastecimento público	R\$ 13.070.000,00	1,17%	-	Funasa

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Criar Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	R\$ 150.000,00	0,01%		Entidades financiadoras do projeto, Programa Produtor de Água
Fomentar a adesão e ampliar o Pacto pela Mata Ciliar	R\$ 29.000.000,00	2,59%	Fehidro	FNMA, Fundo Catarinense de Mudanças Climáticas
Promover a criação de programas de incentivos fiscais à adoção de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos	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
Estimular e ampliar programas e projetos de educação ambiental, capacitação e mobilização social na bacia	R\$ 4.380.000,00	0,39%	Fehidro	FNMA
Incentivar o fortalecimento do Comitê Tijucas-Biguaçu 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\$ 2.230.000,00	0,20%	-	-

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
Ampliar a rede de monitoramento de quantidade e de qualidade da água, manter a base de dados atualizada e consistida e fomentar a implantação, sistematização e manutenção de redes de informações hidrológicas e disponibilizar os dados em rede aberta	R\$ 3.900.000,00	0,35%	Fehidro	-
Ampliar equipe de gestão dos recursos hídricos do estado	R\$ 2.735.000,00	0,24%	-	Governo do Estado
Elaborar e implementar o programa de efetivação do enquadramento dos corpos hídricos em classes	R\$ 2.000.000,00	0,18%	Fehidro	-
Promover e incentivar o cadastramento de usuários de recursos hídricos no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) de Santa Catarina	R\$ 430.000,00	0,04%	Fehidro	-
Garantir a consistência dos dados do CEURH	R\$ 1.370.000,00	0,12%	Governo do Estado	-

Ação	Investimento mínimo necessário até 2023	Participação dos investimentos	FONTES DE FINANCIAMENTO	
			Ações para gestão de recursos hídricos	Demais
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	-
Promover a fiscalização da outorga e da vazão outorgável	R\$ 1.370.000,00	0,12%	Fehidro, SDS	-
Total de investimentos	R\$ 1.118.725.000,00	100,00%	-	-

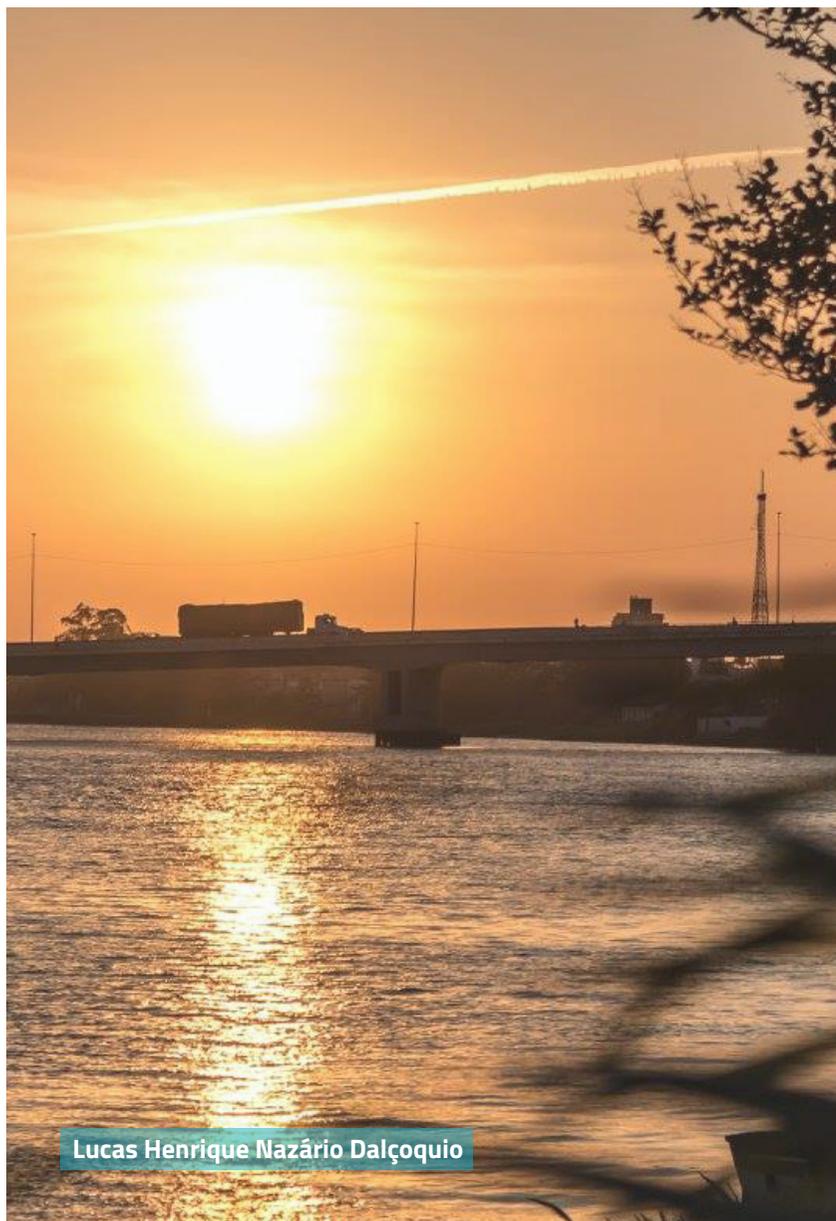


Figura 27 – Rio Tijuca, Tijuca  
Fonte: Acervo Comitê Tijuca-Biguaçu

Lucas Henrique Nazário Dalçoquio

## 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, tais como:

- Percentual de conclusão das obras estruturais e não estruturais previstas nos PMSB revisados;
- 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;
- Ações de educação ambiental e capacitação realizadas, de acordo com a agenda anual a ser proposta pelo Comitê Tijuca-Biguaçu

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 - Estimular a elaboração dos Planos de Macrodrenagem e dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos municípios	Municípios com Plano de Macrodrenagem e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos elaborados	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com os Planos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com os Planos (2018)})}$
1.1.3 - Implementar medidas de redução e controle de poluentes urbanos difusos	Metas dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos atingidas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de metas do PGRS implementadas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de metas do PGRS})}$
1.1.5 - Desenvolver estudos e estimular a implementação de sistemas individuais ou coletivos de saneamento mais adequados à cada região da bacia	Municípios com estudos elaborados sobre os tipos de sistemas coletivos adequadas para cada região da bacia	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios com os estudos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de municípios com os estudos (2018)})}$
1.1.6 - Implementar medidas de controle da descarga e reutilização de lodo proveniente do tratamento de água e de esgoto	Medidas de controle da carga de lodo implementada nas estações de tratamento	$\frac{(Volume \text{ de lodo encaminhado ao aterro sanitário (ano)})}{(Volume \text{ de lodo total gerado (ano)})}$
1.1.7 - 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 e manejo de resíduos sólidos	Municípios com legislação exigindo alvarás e habite-se sanitário	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com a legislação indicada (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de municípios nas Bacias})}$

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 composteiras e de sistemas de reaproveitamento de dejetos animais com biodigestores	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 monitoramento de risco ambiental de agrotóxicos, estimulando a redução do uso e o recolhimento das suas embalagens	Nº de propriedade atendidas com assistência técnica	$\frac{(N^\circ \text{ de propriedades atendidas com assistência técnica (ano)})}{(N^\circ \text{ de propriedades atendidas com assistência técnica (2018)})}$
1.2.4 - Ampliar a fiscalização de desmembramento de áreas rurais	Número de áreas fiscalizadas e legalizadas	$\frac{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizadas e legalizadas (ano)})}{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizadas e legalizadas (2018)})}$
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 a 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	$\frac{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizadas (ano)})}{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizadas (2018)})}$
1.4.2 - Aumentar a fiscalização e a implementação de medidas para evitar a carga poluidora gerada pela destinação incorreta dos resíduos sólidos	Existência de equipe suficiente e capacitada para as atividades	$\frac{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizadas (ano)})}{(N^\circ \text{ de áreas fiscalizada (2018)})}$ $\frac{(N^\circ \text{ de ações de educação ambiental (ano)})}{(N^\circ \text{ de ações de educação ambiental (2018)})}$
1.4.3 - Exigir e estimular a ligação das residências na rede coletora de esgoto	Número de ações de fiscalização implementadas	$\frac{(N^\circ \text{ de ações de fiscalização (ano)})}{(N^\circ \text{ de ações de fiscalização (2018)})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
1.4.4 - Aumentar a fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto e lançamentos irregulares na rede pluvial	Número de ações de fiscalização implementadas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de ações de fiscalização (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de ações de fiscalização (2018)})}$
1.4.5 - Exigir implantação de sistemas de saneamento em novos loteamentos/condomínios	Municípios com exigência implementada	$\frac{(N^{\circ} \text{ de loteamentos com sistemas de saneamento (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de loteamentos (ano)})}$
1.4.6 - Exigir o tratamento dos efluentes dos parques aquáticos	Parques aquáticos vistoriados	$\frac{(N^{\circ} \text{ de parques aquáticos vistoriados (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de parques aquáticos (ano)})}$
1.4.7 - Ampliar fiscalização e conscientização da população referente à criação animal em áreas urbanas	Ações de fiscalização e conscientização realizadas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de ações de educação ambiental (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de ações de educação ambiental (2018)})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
2.1.1 - Implementar as medidas relacionadas à captação, tratamento e distribuição de água previstas nos PMSB revisados	Atendimento às metas dos PMSB relacionadas à captação, ao tratamento e à distribuição de água	$\frac{(N^{\circ} \text{ de medidas do PMSB implementadas relacionadas a temática (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de medidas do PMSB relacionadas a temática})}$
2.1.2 - Implementar políticas públicas de aproveitamento e reúso de água de chuva	Programa de reaproveitamento e uso racional da água implementado nos municípios	$\frac{(N^{\circ} \text{ de municípios das Bacias com programas supracitados (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de municípios nas Bacias})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
3.1.1 - Criar Programas de Pagamento por Serviços Ambientais	Metodologia de Pagamento por Serviços Ambientais definida e número de projetos aprovados	$\frac{(N^{\circ} \text{ de PPSA (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de PPSA (2018)})}$
3.1.3 - Fomentar a adesão e ampliar o Pacto pela Mata Ciliar	Número de propriedades que aderiram ao programa	$\frac{(N^{\circ} \text{ de propriedades que aderiram ao programa (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de propriedades nas margens dos corpos hídricos (ano)})}$
3.1.4 - Promover a criação de programas de incentivos fiscais à adoção de boas práticas relacionadas aos recursos hídricos	Incentivos fiscais concedidos	$\frac{(N^{\circ} \text{ de incentivos fiscais concedidos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de incentivos fiscais concedidos (2018)})}$

Ação	Indicadores de Monitoramento	Índice de monitoramento anual
4.1.1 - 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	$\frac{(N^{\circ} \text{ de atores sociais envolvidos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de atores sociais envolvidos (2018)})}$
4.2.1 - Incentivar o fortalecimento do Comitê Tijucas-Biguaçu e promover a gestão integrada dos atores da Bacia	Plano de Comunicação e Marketing Institucional elaborado e Metas do PROCOMITÊS atingidas	$\frac{(N^{\circ} \text{ de metas do PROCOMITÊS atingidas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de metas do PROCOMITÊS})}$
4.4.1 - Ampliar equipe de gestão dos recursos hídricos do estado	Número de funcionários atuando na gestão dos recursos hídricos do estado	$\frac{(N^{\circ} \text{ de funcionários na gestão dos recursos hídricos (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de funcionários na gestão dos recursos hídricos (2018)})}$
4.4.3 - 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	$\frac{(N^{\circ} \text{ de cadastros realizados nas bacias (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de cadastros nas bacias (2018)})}$ $\frac{(N^{\circ} \text{ de cadastros aprovados pela SDS (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de cadastros aprovados (2018)})}$
4.4.4 - Garantir a consistência dos dados do CEURH	Nº de técnicos no órgão estadual dedicados ao setor de cadastros	$\frac{(N^{\circ} \text{ de técnicos dedicados ao setor de cadastro (ano)})}{(N^{\circ} \text{ de técnicos dedicados ao setor de cadastro (2018)})}$
4.4.5 - 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.	$\frac{(N^{\circ} \text{ de outorgas emitidas (ano)})}{(N^{\circ} \text{ total de outorgas (2018)})}$
4.4.6 - Promover a fiscalização da outorga e da vazão outorgável	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 Tijuca, Biguaçu e Bacias Contíguas foi elaborado visando colaborar com os responsáveis a cumprirem as ações institucionais e alcançar os resultados pretendidos, com o intuito de consolidar as práticas de gestão dos recursos hídricos que são capazes de responder aos anseios da sociedade das bacias em questão.

Garantir a disponibilidade de água, em qualidade e quantidade adequadas aos múltiplos usos, é um desafio para os gestores dos recursos hídricos, sendo assim, é imprescindível o conhecimento da real situação dos rios das bacias do PRH.

A partir de sua publicação, o Plano de Recursos Hídricos deixa de ser apenas um documento e passa a se tornar o mais importante instrumento de gestão das águas nas Bacias dos Rios Tijuca, Biguaçu e Bacias Contíguas. Para tanto, se faz necessário 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 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: Emerson Leal  
Fonte: Acervo Comitê Tijucas-Biguaçu

