



PLANO DE TRABALHO

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (FAPESC)
COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO SUL

PRODUTO 1 – ETAPA A
PLANO DE TRABALHO DETALHADO E
CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO
RELATÓRIO FINAL

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS
CUBATÃO, MADRE E BACIAS CONTÍGUAS

MARÇO/2017

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o **Produto 1 – Plano de Trabalho Detalhado e Cronograma de Execução**, e atende ao Termo de Referência da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS/SC) para a Contratação de Serviços para Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

O projeto está dividido em cinco etapas e a seguir são descritos os produtos e relatórios a serem entregues no decorrer da sua elaboração, com ênfase no presente documento.

- » **Produto 1 – Etapa A – Plano de Trabalho Detalhado e Cronograma de Execução**
- » Produto 2 – Etapa B – Estratégia para o Envolvimento da Sociedade na Elaboração do Plano
 - Relatório Parcial da Etapa B – Atividades B.1 a B.3
- » Produto 3 – Etapa C – Diagnóstico dos Recursos Hídricos
 - Relatório Parcial da Etapa C – Atividades C.1 a C.3
- » Produto 4 – Etapa D – Prognóstico das Demandas Hídricas
 - Relatório Parcial da Etapa D – Atividades D.1 a D.10
 - Relatório Parcial da Etapa D – Atividades D.11 a D.12
- » Produto 5 – Etapa E – Elaboração do Plano de Recursos Hídricos
 - Relatório Parcial da Etapa E – Atividades E.1 a E.3
 - Relatório Parcial da Etapa E – Atividade E.4
 - Relatório Parcial da Etapa E – Atividades E.5 a E.6
- » Produto 6 – Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos.

Após aprovado, este Plano de Trabalho passa a ser o documento de referência para a realização de todas as demais etapas da elaboração do Plano de Recursos Hídricos.

SUMÁRIO

Introdução	7
1. Objeto	9
2. Diretrizes Gerais	11
3. Etapas	13
3.1. Etapa A – Elaboração do Plano de Trabalho Detalhado e Cronograma de Execução.....	14
3.2. Etapa B – Estratégia para o envolvimento da sociedade na elaboração do Plano	14
3.2.1. Objetivos.....	14
3.2.2. Contexto e escopo	14
3.2.3. Tarefas específicas.....	15
3.2.4. Aspectos metodológicos.....	15
3.2.5. Prazo	27
3.2.6. Produtos esperados.....	27
3.3. Etapa C – Diagnóstico dos recursos hídricos	27
3.3.1. Objetivos.....	27
3.3.2. Contexto e escopo	28
3.3.3. Tarefas específicas.....	28
3.3.4. Aspectos metodológicos.....	28
3.3.5. Prazo	36
3.3.6. Produtos esperados.....	36
3.4. Etapa D – Prognóstico das demandas hídricas.....	36
3.4.1. Objetivos.....	36
3.4.2. Contexto e escopo	36
3.4.3. Tarefas específicas.....	37
3.4.4. Aspectos metodológicos.....	37
3.4.5. Prazo	40
3.4.6. Produtos esperados.....	41
3.5. Etapa E – Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas	41
3.5.1. Objetivos.....	41
3.5.2. Contexto e escopo	41

3.5.3.	Tarefas específicas	41
3.5.4.	Aspectos metodológicos	41
3.5.5.	Prazo	46
3.5.6.	Produtos esperados	46
4.	Produtos	47
5.	Proposta de Agenda de Eventos	49
5.1.	Reuniões com o Grupo de Acompanhamento do Plano e assembleias	49
5.2.	Encontros regionais para divulgações	50
5.3.	Capacitações para cadastramento	50
5.4.	Oficinas	51
6.	Cronograma Físico das Atividades	53
	Referências	55
	Lista de figuras	59
	Lista de tabelas	59
	Lista de siglas	59
	Equipe Técnica	61

INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é apresentar um plano de trabalho executivo das atividades, estabelecendo um cronograma detalhado de execução. São apresentadas todas as etapas de desenvolvimento da elaboração do plano e uma sugestão de agendas de reuniões, encontros, capacitações e oficinas.

Para cada etapa são apresentados seus objetivos, contexto e escopo, tarefas específicas, aspectos metodológicos, prazo e produtos esperados.

1. Objeto

Este Plano de Trabalho contempla a elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas que se constituirá em um plano de orientação específico das ações na área de recursos hídricos no nível das bacias, com uma perspectiva de caráter estratégico, de curto, médio e longo prazo. Nesse sentido, serão tomadas por base diretrizes gerais visando a proposição de medidas para reverter evitar ou mitigar eventuais conflitos em função dos resultados de balanços hídricos quali-quantitativos na bacia hidrográfica, assim como nos problemas emergenciais. Tais medidas irão compor um panorama estratégico de planejamento para a gestão dos recursos hídricos da bacia.

Dessa forma, a proposta conceitual para o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, contém:

- » O diagnóstico da disponibilidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em termos quali-quantitativos, baseando-se no Estudo dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação, utilizando o Sistema de Apoio à Decisão para Planejamento do Uso dos Recursos Hídricos (SADPLAN);
- » O diagnóstico das demandas atuais dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas, através do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos, suas projeções (demandas futuras), diretamente, ou através da análise dos planos, programas, ou ações setoriais relacionadas aos recursos hídricos. Nos casos em que se observarem oportunidades de desenvolvimento não utilizadas, deverá haver uma abordagem proativa, antecipando-se aos interesses setoriais específicos;
- » Articulação/compatibilização das demandas hídricas no âmbito das bacias, com as respectivas disponibilidades;
- » Articulação com os usuários e com a sociedade para o estabelecimento e a implementação de metas e ações estratégicas, no âmbito das bacias, resultando no Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas;
- » A proposição do enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo usos preponderantes; de critérios de outorga de uso dos recursos hídricos; e de alternativas de critérios de cobrança pelo uso da água.

2. Diretrizes Gerais

Para desenvolvimento do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas serão obedecidas diretrizes gerais previstas no Termo de Referência, que irão nortear a elaboração do Plano de Trabalho e subsidiar os procedimentos metodológicos que serão apresentados na elaboração das atividades.

I. Acompanhamento pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável dos estudos elaborados e em execução pela Contratada

Com a finalidade de acompanhar, analisar e emitir pareceres sobre os estudos referentes ao Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, a SDS/SC indicará uma equipe de coordenação, formada por técnicos da Diretoria de Recursos Hídricos (DHI/SDS/SC) e membros do Comitê de Gerenciamento das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, denominado de Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP).

Durante a elaboração do Plano, está previsto o envolvimento da sociedade da bacia em todas as fases dos estudos, visando incorporar ao conteúdo do trabalho os interesses e os anseios de todos os segmentos usuários de recursos hídricos, assegurando a sua colaboração futura para implantação das ações que serão indicadas.

Para tanto, serão realizados encontros com a participação de políticos, de entidades de classe, de instituições públicas e privadas, do Comitê de Gerenciamento das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas e das comunidades que atuam nas bacias. Além disso, serão analisados, discutidos e compatibilizados, através de uma metodologia apropriada, os objetivos e metas que constituirão o escopo de um futuro Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, com vistas a estimular o efetivo envolvimento da sociedade na condução de todo o processo de levantamento de informações, planejamento e gestão dos recursos hídricos nas bacias.

Nesse sentido, serão realizados trabalhos de mobilização da sociedade e de usuários de água, por meio de reuniões, capacitações, consultas públicas, seminários e outros eventos.

II. Avaliação de resultados do Plano de Recursos Hídricos das Bacias

O Plano irá prever estratégias de acompanhamento, proposição de índices de avaliação e monitoramento de sua eficácia e eficiência, ao longo do tempo, de modo que se possa acompanhar a elaboração e a implementação ao longo dos anos do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, com vistas a subsidiar as suas revisões e alterações.

III. Articulação com outros programas setoriais e estudos

O desenvolvimento do Plano irá pautar-se por uma adequada articulação com outros planos, em especial, aqueles que visam a gestão integrada dos recursos naturais, bem como com Gerenciamento Costeiro e estudos cujas interfaces com o gerenciamento dos Recursos Hídricos sejam bastante estreitas.

Dentre esses últimos, destacam-se:

- » Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implantação;
- » Planos Municipais de Saneamento Básico que compõem as Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas;
- » Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- » Planos Diretores Municipais e outros

IV. Escala de trabalho e Produtos Gráficos

Para a realização dos estudos serão utilizados dados geográficos e mapeamentos básicos na escala mínima de 1:50.000, ou compatível com o dado fonte do tema especificado, correspondendo ao nível de reconhecimento regional e à maior escala de mapeamento de recursos naturais que abrange todo o território nacional.

Para elaboração de produtos gráficos, será utilizado um Sistema de Informações Geográficas compatível com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina.

V. Horizonte do Plano

O Plano de Recursos Hídricos será elaborado considerando três horizontes temporais – curto prazo, médio prazo e longo prazo – compatíveis com o Plano Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Plurianual do Estado de Santa Catarina e dos Municípios das Bacias.

3. Etapas

A divisão das etapas apresentada na Tabela 1 visa reunir as atividades por temas afins, cujo desenvolvimento, embora venha a utilizar métodos e técnicas específicos, exigem uma permanente integração dos conteúdos, de forma a dar unidade e eficácia aos produtos.

Etapa	Atividade
Etapa A	Elaboração do Plano de Trabalho Detalhado e Cronograma de Execução
Etapa B Estratégia para o envolvimento da sociedade na elaboração do Plano	B.1 Diagnóstico do território
	B.1.1 Diagnóstico da dinâmica socioambiental da bacia
	B.1.2 Identificação dos atores estratégicos para elaboração do Plano
	B.1.3 Diagnóstico das instituições e das áreas de atuação relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos
	B.2 Estratégias de educomunicação e mobilização social do Plano
	B.2.1 Abordagem metodológica para construção participativa do Plano
	B.2.2 Elaboração do Plano de Educomunicação e Mobilização Social
	B.2.3 Estratégias de disseminação da informação
	B.2.4 Elaboração e produção de materiais pedagógicos
	B.2.5 Realização de encontros e eventos
	B.3 Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH)
	B.3.1 Avaliação das metas de cadastramento
B.3.2 Consistência do cadastro	
Etapa C Diagnóstico dos recursos hídricos	C.1 Consolidação das informações sobre recursos hídricos
	C.2 Diagnóstico das disponibilidades hídricas das bacias hidrográficas
	C.3 Diagnóstico das demandas hídricas
	D.1 Cenário tendencial das demandas hídricas
	D.2 Confronto das disponibilidades e demandas
	D.3 Identificação de áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de água
Etapa D Prognóstico das demandas hídricas	D.4 Compatibilização das disponibilidades e demandas
	D.5 Cenários alternativos das demandas hídricas
	D.6 Estimativa da carga poluidora por cenário
	D.7 Definição de medidas mitigadoras para redução da carga poluidora e de controle quantitativo das demandas hídricas
	D.8 Análise integrada das intervenções para compatibilização das disponibilidades e demandas hídricas
	D.9 Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos à bacia
	D.10 Formulação do cenário desejado
	D.11 Proposta de enquadramento
	D.12 Definição do enquadramento dos cursos de água
	E.1 Estabelecimento de metas de ações estratégicas
	E.2 Estabelecimento das ações estratégicas necessárias
	E.2.1 Proposta de ações setoriais
E.2.2 Plano de ações de apoio	
E.2.3 Planos de ações emergenciais	
E.3 Elaboração de um programa de investimentos de curto prazo	
E.4 Diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos na bacia	
E.4.1 Análise de alternativas para enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes	
E.4.2 Análise de alternativas de critérios de outorga dos direitos de uso da água	
E.4.3 Análise de alternativas de critérios de cobrança pelo uso da água	
E.5 Elaboração da proposta do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas	
E.6 Monitoramento da implantação do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas	

Tabela 1 – Etapas e atividades

Fonte: Adaptado do Termo de Referência SDS/SC – 2016

3.1. ETAPA A – ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DETALHADO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O objetivo deste documento é apresentar um plano de trabalho executivo com a descrição das atividades, estabelecendo um cronograma de execução. São apresentadas todas as etapas de desenvolvimento da elaboração do plano e uma sugestão de agendas de encontros e reuniões ordinárias e extraordinárias do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

O produto esperado desta Etapa constitui o presente documento.

3.2. ETAPA B – ESTRATÉGIA PARA O ENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE NA ELABORAÇÃO DO PLANO

A seguir são apresentados, respectivamente, os objetivos, o contexto e seu escopo, as tarefas específicas, os aspectos metodológicos, o prazo e os produtos esperados, que dizem respeito à estratégia para o envolvimento da sociedade na elaboração do Plano.

3.2.1. Objetivos

Os objetivos de se elaborar uma estratégia para o envolvimento da sociedade compreendem:

- » Caracterizar a dinâmica socioambiental da bacia, identificando formas de atuação mais efetivas para o processo de planejamento de recursos hídricos;
- » Identificar as pessoas, instituições e organizações com potencial para contribuir na gestão dos recursos hídricos da bacia, sejam do Poder Público, da Sociedade Civil Organizada ou usuários e habitantes do entorno da Bacia;
- » Identificar a forma de organização e abrangência das instituições que compõem a gestão de recursos hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, identificando e sistematizando os interesses e anseios dos múltiplos setores;
- » Complementar o levantamento técnico do diagnóstico e incentivar o autocadastramento dos usuários de recursos hídricos;
- » Divulgar a elaboração do Plano, envolvendo a população na discussão das potencialidades e dos problemas hídricos e suas implicações;
- » Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos;
- » Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão dos recursos hídricos;
- » Mobilizar a sociedade local para o estabelecimento de uma estratégia de fortalecimentos do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

3.2.2. Contexto e escopo

O caráter participativo é essencial para alcançar o objetivo de buscar a integração das ações de planejamento e gestão de bacias hidrográficas com o trabalho a ser desenvolvido nos municípios, tendo como principal resultado a elaboração e início de implementação gradativa

do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas. Uma das primeiras ações desta etapa do Plano consiste na campanha de incentivo ao autocadastramento de usuários, sendo que o envolvimento da sociedade é imprescindível para sua eficácia. O cadastro de usuários no contexto do Plano servirá de base para a execução dos balanços hídricos.

Para que haja a gestão participativa, é indispensável que os vários atores sociais da bacia hidrográfica, sobretudo os maiores usuários das águas, sejam envolvidos durante toda a elaboração do diagnóstico e na formulação do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), identificando e sistematizando os interesses e anseios dos múltiplos setores usuários de recursos hídricos, que muitas vezes podem ser conflitantes. Além disso, a participação social permite obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e que, por meio de técnicas específicas e de profissionais experientes, são incorporadas aos estudos. Nas atividades de mobilização e envolvimento da sociedade será destacada a importância da organização dos diversos setores usuários em associações, reforçando a necessidade daqueles setores que ainda não estão organizados, para facilitar sua representatividade nas atividades previstas, bem como na formulação e implementação das metas e ações do Plano de Bacia Hidrográfica.

Considerando que uma das condições básicas para a participação é o conhecimento claro e consistente do objeto de estudo, serão previstos mecanismos permanentes de repasse de informações sobre os trabalhos propostos e em desenvolvimento, estimulando a participação dos diversos atores estratégicos, durante todo o período de estudos para elaboração do Plano.

3.2.3. Tarefas específicas

As tarefas definidas para essa atividade compreendem:

- » Diagnóstico da dinâmica social da bacia incluindo a identificação de atores sociais e diagnóstico das instituições e das áreas de atuação relacionadas com o gerenciamento de recursos hídricos;
- » Elaboração de Plano de Educomunicação e Mobilização Social e realização de encontros regionais para divulgação e sensibilização referente à elaboração do Plano e o cadastramento de usuários de recursos hídricos;
- » Verificação da consistência das metas mínimas de cadastramento, diagnóstico do cumprimento das metas propostas; análise de pré-consistência das declarações de cadastro, prognóstico de atendimento às metas mínimas.

3.2.4. Aspectos metodológicos

Atividade B.1: Diagnóstico do Território

O Diagnóstico do Território contempla as atividades de Diagnóstico da Dinâmica Socioambiental da Bacia, a Identificação de Atores Sociais Estratégicos para Elaboração do Plano e o Diagnóstico das Instituições e das Áreas de Atuação Relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Atividade B.1.1: Diagnóstico da Dinâmica Socioambiental da Bacia

O processo de planejamento e gestão participativa dos recursos hídricos na bacia ocorre a partir da organização e condução da mobilização social, tendo como base o Diagnóstico da Dinâmica Socioambiental da Bacia.

É a partir da compreensão da dinâmica institucional e social vigente na área da bacia hidrográfica que poderão ser elaboradas propostas para informação, mobilização e participação social, voltadas às características, às necessidades e aos anseios da população que vive e trabalha no território abrangido pela bacia hidrográfica, no que se refere aos usos da água.

Na implantação desse processo devem ocorrer reuniões e encontros técnicos participativos com atores sociais estratégicos, identificados ao longo da elaboração do Plano, para discussão de problemas e soluções relativos à gestão dos recursos hídricos da bacia.

I. Metodologia para Análise Geoambiental Integrada

O norte metodológico para o Diagnóstico da Dinâmica Social da Bacia será a Análise Geoambiental Integrada através de uma abordagem geossistêmica, que se fundamenta na análise da paisagem, do ponto de vista da integração de seus componentes físicos e naturais – relevo, hidrografia, geomorfologia, pedologia, clima, vegetação, entre outras – buscando sempre a percepção das relações humanas com o meio.

Sendo assim, a abordagem geossistêmica também dimensiona as variáveis socioambientais, como atividades econômicas, crescimento populacional, implantação de infraestrutura, processos de uso dos recursos naturais além do uso e ocupação do solo, como forma de realizar a caracterização geoambiental da área.

Desse modo, por meio da análise geossistêmica será realizado o diagnóstico dos componentes da bacia de acordo com a dinâmica de seus processos naturais e antrópicos, considerando os usos múltiplos da bacia, consuntivos e não consuntivos, colaborando assim para as ações de planejamento do uso dos recursos hídricos da bacia.

O Diagnóstico da Dinâmica Socioambiental da Bacia será desenvolvido sobre quatro eixos principais:

- » Caracterização Populacional: aspectos históricos e socioculturais da bacia, demografia e densidade demográfica, grau de urbanização, saneamento básico (esgotamento sanitário, abastecimento d'água, resíduos sólidos), energia elétrica.
- » Caracterização Socioeconômica: divisão política, Produto Interno Bruto (PIB), população economicamente ativa, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), atividades econômicas (agropecuária, indústria, agroindústria, pesca, aquicultura, turismo, lazer e mineração).
- » Caracterização Física e Ambiental: relevo, geomorfologia, geologia, pedologia, hidrografia, mananciais, biomas, unidades de conservação, cobertura vegetal e uso e ocupação do solo.
- » Identificação dos conflitos e potencialidades na bacia: conservação de mananciais, manutenção de ecossistemas, transporte hidroviário, turismo e lazer, áreas degradadas, atividades irregulares e/ou potencialmente poluidoras, entre outros.

II. Mapeamento Temático

Sempre que possível, as informações socioambientais e físicas da bacia serão representadas em mapas temáticos com a utilização de dados geoespaciais disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema de Informações de Recursos

Hídricos do Estado de Santa Catarina (SIRHESC) e outras instituições, na escala 1:50.000, tendo como unidade básica de análise o território municipal.

Esses mapas temáticos poderão ser utilizados nas dinâmicas, oficinas e eventos realizados durante a elaboração do Plano. Um dos produtos cartográficos de maior importância é o Mapa de Uso e Ocupação da Terra, que auxiliará na identificação dos usos preponderantes na área da bacia e nos diagnósticos de demandas hídricas.

A seguir é apresentada a metodologia que será adotada para elaboração do Mapa de Uso e Ocupação da Terra e demais mapas temáticos:

» Definição das Classes Preponderantes de Uso da Terra

Conforme o Manual Técnico do Uso da Terra, o levantamento da Cobertura e do Uso da Terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre (IBGE, 2006).

Dessa forma, será utilizada a classificação do manual citado para a definição dos tipos de uso existentes na bacia, são eles: áreas antrópicas não agrícolas; áreas antrópicas agrícolas; área de vegetação natural; águas. As definições para cada classe são:

- Áreas antrópicas não agrícolas: tipos de uso da terra de natureza não agrícola, florestal ou água, tais como áreas urbanizadas, industriais, comerciais, redes de comunicação e áreas de extração mineral.
- Áreas antrópicas agrícolas: terra utilizada para a produção de alimentos, fibras e *commodities* do agronegócio. Inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas ou em descanso, podendo também compreender áreas alagadas. Podem se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou representar extensas áreas de *plantations*. Encontram-se nesta categoria as lavouras temporárias, lavouras permanentes, pastagens plantadas, silvicultura e áreas comprovadamente agrícolas cujo uso não foi identificado no período do mapeamento.
- Área de vegetação natural: compreende um conjunto de estruturas florestal e campestre, abrangendo desde florestas e campos originais (primários) e alterados até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios sucessionais de desenvolvimento, distribuídos por diferentes ambientes e situações geográficas.
- Águas: incluem todas as classes de águas interior e costeira, como cursos d'água, canais (rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica), além das lagoas costeiras ou lagoas, estuários e baías.

Essas classes de uso poderão eventualmente ser mais subdivididas e detalhadas, de acordo com as necessidades específicas do Plano de Recursos Hídricos.

» Metodologia para Classificação de Imagens

A metodologia para identificar as classes de uso e ocupação da terra (e seus possíveis detalhamentos) será realizada através do procedimento de classificação de imagens do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS 4, do inglês – China-Brazil Earth-Resources

Satellite), disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As características do sensor podem ser verificadas na Tabela 2.

Instrumento/Sensor	PAN, MUX, IRS, WFI
Operadora / Instituição	INPE e Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (CAST, do inglês – Chinese Academy of Space Technology)
Responsável	
País	Brasil e China
Situação Atual	Ativo
Lançamento	07/12/2014
Altitude	778 km
Inclinação	98,5°
Órbita	Quase-polar, Heliossíncrona
Faixa Imageada	PAN: 60 km, MUX: e IRS: 12 km, WFI: 866 km
Tempo duração órbita	100,20 min
Horário da Passagem	10h / 12h
Período de Revisita	26 dias
Resolução Espacial	PAN: 5 m (pancromática) e 10 m (multiespectral), MUX: 20 m, IRS: 40 m (pancromática) e 80 m (termal)

Tabela 2 – Características do instrumento sensor de imagens do satélite CIBERS 4

Fonte: INPE ([2017])

A classificação das imagens será realizada em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) e a metodologia será a classificação supervisionada. Após o processo de classificação, os resultados serão homologados.

- » Homologação da Classificação

A homologação da classificação das imagens será feita com a sobreposição das classes às aerofotos de 2011 da SDS/SC, também em ambiente SIG. Caso seja necessário, serão realizados ajustes através do processo de vetorização das classes.

III. Identificação dos Conflitos e Potencialidades da Bacia

A identificação dos conflitos pelo uso dos recursos hídricos e potencialidades das bacias dos rios Cubatão, Madre e Contíguas será realizada através da implementação da metodologia de Mapeamento Participativo.

Os mapas participativos são ferramentas de suporte à tomada de decisões coletivas e planejamento territorial participativo, através de representações gráficas de dados e atributos selecionados, a partir do conhecimento e entendimento do território dos indivíduos e instituições que ocupam o território.

Trata-se de uma atividade que adiciona ao conhecimento acadêmico ou técnico científico, o conhecimento empírico e a percepção da comunidade obtendo, assim, um resultado mais completo da realidade ambiental da área em estudo.

O processo de mapeamento participativo inclui diversas etapas prévias à elaboração do mapa propriamente dito, como a definição e concepção do conteúdo a ser mapeado, a coleta prévia de dados e informações, organização e tratamento da informação, decisão sobre as formas de apresentação das informações no momento do processo participativo e a elaboração do mapeamento final.

O processo de mapeamento participativo a ser implementado para a identificação dos conflitos pelo uso da água e potencialidades da bacia deverá ter as seguintes etapas básicas:

- » Realização de entrevistas semiestruturadas com informantes chaves e grupos focais:

Deverão ser realizadas entrevistas com membros do GAP, instituições relacionadas aos recursos hídricos e ao planejamento do território, sindicatos, representações e associações de classe, a fim de identificar previamente os principais fatores geradores de conflito e as potencialidades da bacia hidrográfica.

- » Definição e concepção do conteúdo substantivo a ser mapeado:

Embasado nas informações coletadas, na análise dos dados da dinâmica socioambiental da bacia e nas entrevistas realizadas, devem ser previamente identificados e preferencialmente georreferenciados os principais fatores geradores de conflito na bacia hidrográfica, visando especialmente direcionar e orientar a comunidade durante o processo de mapeamento participativo.

- » Elaboração de cartografia básica de apoio à dinâmica de mapeamento participativo:

Os produtos cartográficos para a elaboração do mapa-base a ser utilizado como referência ao mapeamento participativo serão organizados e compilados na escala 1:50.000, utilizando como base o aerolevanteamento e restituições aerofotogramétricas do estado (imagens de 2011), disponibilizadas pela SIRHESC, e dados do IBGE.

Os mapas de apoio ao processo participativo devem apresentar as divisas municipais, hidrografia, pontos notáveis e demais elementos, de forma simples e clara, facilitando o processo de entendimento do território.

Serão elaborados três diferentes produtos cartográficos para apoio, sendo um para cada dinâmica de grupo a ser realizada: Bacia do Cubatão, Bacia da Madre e Bacias Contíguas.

- » Execução de Dinâmicas de Grupo

Para a realização da atividade de mapeamento participativo devem ser realizadas dinâmicas de grupo nas áreas de abrangências das bacias. Essa dinâmica de grupo deve ocorrer em pelo menos três momentos distintos em cada uma das unidades territoriais representativas do Plano em datas e locais a serem definidos posteriormente, juntamente com o Grupo de Acompanhamento do Plano, podendo estar integradas ao calendário de eventos de divulgação e capacitação do Plano.

Os mapas de apoio elaborados previamente serão apresentados às comunidades e projetado em um telão. Os participantes serão estimulados a identificar no mapa projetado os conflitos e potencialidades do território. Um técnico da UFSC será o facilitador do processo, marcando no mapa projetado os pontos identificados.

Complementarmente poderão ser utilizadas outras ferramentas durante a dinâmica, para auxiliar na identificação e localização dos conflitos levantados pela comunidade, tais como mapas impressos ou mesmo ferramentas computacionais como o Google Earth e o Google Street View, além dos mapas temáticos já produzidos para a análise da dinâmica da bacia.

- » Verificação e confirmação dos produtos cartográficos finais

Posteriormente as informações obtidas durante a oficina temática serão tratadas para confecção do Mapa de Conflitos e Potencialidades da Bacia.

Os produtos cartográficos finais deverão passar por uma etapa de verificação e confirmação da interpretação dos dados, aumentando a compreensão da dinâmica socioambiental da bacia.

Atividade B.1.2: Identificação de Atores Sociais Estratégicos para Elaboração do Plano

Esta atividade prevê a identificação de lideranças de setores representativos na esfera governamental, de técnicos que atuem na área de recursos hídricos, de usuários de água, de entidades e segmentos da sociedade civil organizada, com potencial de parceria para o processo de comunicação e de mobilização social, visando, além da participação nas discussões públicas de elaboração do Plano, o fortalecimento do Comitê da Bacia Hidrográfica.

A identificação dos atores sociais com poder de mobilização, de integração, de participação e de governança é importante para todas as etapas de elaboração do Plano. Serão identificados os atores sociais estratégicos a partir dos seguintes grupos:

- » Atores sociais que participarão de todo o processo de elaboração do Plano: membros do comitê, usuários da água, instituições presentes nos municípios com atuação multissetorial voltada aos recursos hídricos, sindicatos e associações representativas dos diversos setores usuários da água.
- » Atores sociais que servirão de multiplicadores das informações sobre as campanhas de cadastramento e capacitações: escolas, igrejas, agentes de saúde, Organizações Não Governamentais (ONG) e entidades atuantes e com representatividades nos municípios das bacias.
- » Meios de comunicação locais com potencial para auxiliar na divulgação do Plano de Bacia Hidrográfica.

A identificação dos atores deverá ocorrer de forma dinâmica ao longo de toda a Etapa B, através de análise do território, visitas às comunidades da bacia, contatos com representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica, prefeituras, equipes de elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e Planos Diretores Municipais.

Atividade B.1.3: Diagnóstico das Instituições e das Áreas de Atuação Relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos

Este diagnóstico conterà um levantamento das instituições setoriais, com mais detalhe sobre aquelas que se ocuparem da gestão multissetorial, assinalando as potencialidades e deficiências de cada setor, não só para a atual gestão dos recursos hídricos, mas também para o subsídio de possíveis proposições de programas e ações futuras integrantes do Plano de Bacia Hidrográfica.

Serão avaliados os instrumentos legais que definem as políticas sobre os recursos ambientais, com ênfase na gestão das águas. Deverão ser avaliadas as interfaces legais e institucionais existentes entre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual e as legislações municipais, considerando a situação atual e perspectivas.

Deverão também ser consideradas as interfaces com os planos municipais de saneamento e com os planos diretores, existentes ou em fase de elaboração, e as intervenções propostas nesses planos que possam interferir na gestão e no uso das águas da bacia.

A realização dessa atividade se dará por meio de pesquisa em estudos existentes, entrevistas semiestruturadas e nas páginas de internet das instituições.

Tais dados serão sistematizados de forma a subsidiar o estudo de potencialidades e deficiências da bacia, identificar os principais setores usuários dos recursos hídricos e auxiliar na formação de multiplicadores para as campanhas de cadastramento.

Atividade B.2: Estratégias de Educomunicação e Mobilização Social do Plano

Nesta atividade serão apresentadas as estratégias para a educomunicação e mobilização social durante o processo de elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica. O Diagnóstico da Dinâmica Socioambiental da Bacia (atividade B.1.1) é elemento chave para o desenvolvimento desta etapa, que é contínua durante todo o desenvolvimento do Plano. Por isso, apresentam-se a seguir a Abordagem Metodológica para a Construção Participativa, a Proposta de Elaboração do Plano de Educomunicação e Mobilização Social, as Estratégias de Disseminação da Informação e a Proposta de Realização de Encontros e Eventos.

A capacitação de representantes sociais, educadores, técnicos e gestores públicos para uma atuação multiplicadora e compartilhada, comprometida com a sustentabilidade local e com a preservação da água, requer a realização de encontros e oficinas pedagógicas, com metodologias construtivas e interativas, utilizando a arte, motivando as emoções e valorizando a interação dos diversos saberes com o conhecimento científico, aumentando a possibilidade de informações às pessoas e permitindo o intercâmbio entre seus saberes e percepções. A partir da construção coletiva de conhecimentos comuns e da reflexão sobre a diversidade de percepções e valores, torna-se possível a construção de um espaço fértil para projetos coletivos, cooperativos e solidários.

Assim, para a condução do processo de construção do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas será adotado o modelo de Governança da Água e do Território para a Sustentabilidade (GATS).

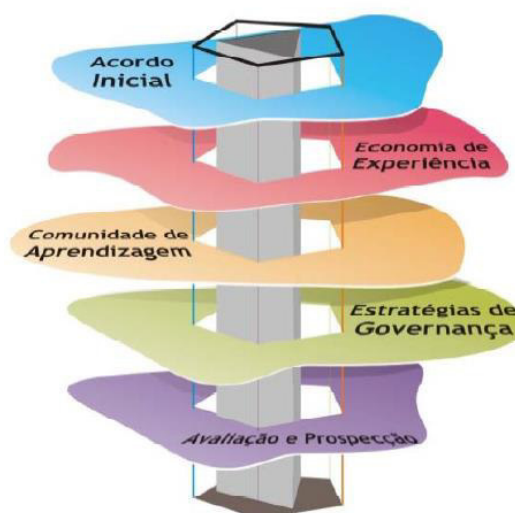
Atividade B.2.1: Abordagem Metodológica para a Construção Participativa do Plano

O GATS foi desenvolvido por Daniel Silva (2008) e se baseia no referencial conceitual de Governança da Água em um Contexto de Tecnologias Sociais. A construção desse modelo está relacionada a dois contextos: o primeiro é o teórico, alicerçado na produção científica do Grupo Transdisciplinar de Pesquisas em Governança da Água e do Território (GTHIDRO), que nas últimas décadas tem se dedicado ao estudo de metodologias e práticas metodológicas que atendam às necessidades de comunidades, qualificando-as para a gestão local em uma perspectiva de evolução do Modelo de Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável (PEDS); o segundo é a práxis, estabelecida na atuação do Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água (PROJETO TSGA, 2007a), consolidando e adaptando o modelo GATS para diferentes contextos e realidades de Santa Catarina.

Além disso, orbita juntamente à aplicação do modelo um propósito complementar, de que o GAP aprenda com o seu operar de forma emancipatória e empoderada para continuidade da aplicação do Plano de Recursos Hídricos assim como de suas revisões.

O modelo foi elaborado como uma sucessão de cinco tempos, chamados de ciclos de aprendizagem, conforme proposto no Projeto TSGA (2007b). Cada ciclo se inicia com um foco de aprendizagem, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema do modelo de governança de bens comuns – GATS

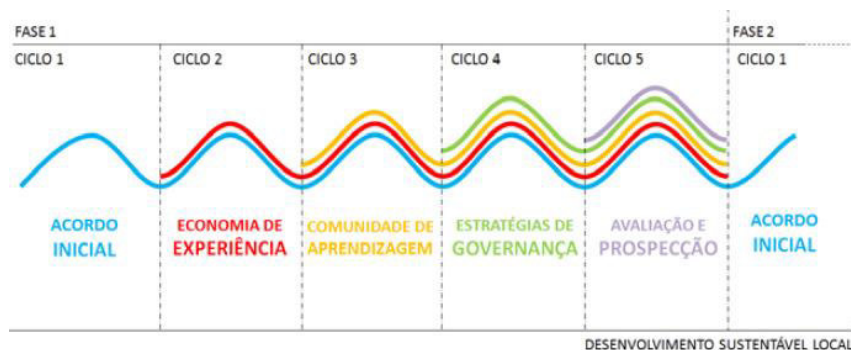


Fonte: Projeto TSGA (2007b)

Segundo Silva (2008), um ciclo de aprendizagem é um tempo em que a comunidade decide e se organiza para aprender um conhecimento novo, seja na forma de um conceito, uma metodologia, uma técnica ou mesmo uma experiência.

A Figura 2 sintetiza o significado das ondas iniciadas em cada um dos ciclos de aprendizagem, em que cada uma sobrepõe às outras, aumentando a sinergia e assim a efetividade na produção de resultados a cada ciclo. Ainda, é possível identificar na representação das ondas de aprendizagem, a existência de aclives até a crista das ondas e declives até o vale das ondas que simbolizam momentos de maior ou menor potencialização de energia de interação com a comunidade, que ora está mais ou menos envolvida no processo. O detalhamento de cada ciclo e como eles serão adaptados aos encontros, oficinas e reuniões previstas se dará na elaboração do Plano de Educomunicação e Mobilização Social.

Figura 2 – Ciclos de aprendizagem do modelo GATS



Fonte: Projeto TSGA (2007b)

Atividade B.2.2: Elaboração do Plano de Educomunicação e Mobilização Social

Para atender ao objetivo do plano de comunicação na elaboração de estratégias para o envolvimento da sociedade, será utilizado o conceito de educomunicação como gerador e facilitador da mobilização dos atores sociais da região de abrangência do plano.

A Educomunicação tem se afirmado, nos últimos anos, como um campo de intervenção social que procura incluir a comunicação no processo da mediação educacional. Este campo, segundo Schaun (2002), caracteriza-se por atividades de intervenção política e social fundamentadas no desejo de análise crítica do papel dos meios de comunicação que atuam no âmbito do ensino formal e não formal. As práticas de intervenção social da Educomunicação constituem-se em ações, programas e produtos destinados a criar e a fortalecer ecossistemas comunicativos em espaços educativos (presenciais e virtuais), partindo da compreensão da importância da ação comunicativa para o convívio humano, para a produção do conhecimento e para a elaboração e implementação de projetos de mudanças sociais.

Na prática, o processo de mobilização educacional visará refletir no plano de bacia hidrográfica a realidade social e institucional local, assumindo como ponto de partida a percepção das pessoas e organizações sobre a sua realidade e suas diversas visões sobre o plano, identificando as principais demandas e congregando os anseios dos envolvidos. O processo torna-se então uma oportunidade, em que o plano de bacia é a razão pelo qual os atores sociais em conjunto com a equipe técnica da UFSC aprendem, contribuem e integram-se para a transformação da realidade atual da Bacia Hidrográfica para a realidade desejada.

A proposta do Plano de Comunicação e Mobilização Social do Plano, contendo o detalhamento da metodologia adotada para o envolvimento da população e a agenda de encontros, será apresentado primeiramente ao GAP para posteriormente ser aprovado em assembleia do comitê.

Atividade B.2.3: Estratégias de Disseminação da Informação

A construção de estratégias de disseminação da informação do Plano perante a sociedade será resultado de um processo permanente de produção e utilização de instrumentos de comunicação impressos, via internet, audiovisuais, entre outros, pelos quais a comunidade local e sociedade em geral, incluindo parceiros, líderes, formadores de opinião do terceiro setor e autoridades governamentais, estarão permanentemente informados dos eventos e resultados dos trabalhos. Nesse contexto, a divulgação do Plano e suas etapas recebe especial destaque devido à importância do tema Recursos Hídricos (água) para o futuro das comunidades das bacias hidrográficas em questão.

Para a construção das Estratégias de Disseminação da Informação a Lei nº 9.795/1999, que regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental, traz em seu arcabouço conceitual a possibilidade de promover os processos educativos por meio de três eixos norteadores, que são: educação formal, não formal e difusa. O completo entendimento dos eixos norteadores é imprescindível para compreensão da diversidade de públicos das bacias e adoção de diferentes estratégias para a disseminação da informação do tipo externa. A proposta completa de estratégias adotadas para cada eixo estará detalhada no Plano de Educomunicação e Mobilização Social.

Atividade B.2.4: Elaboração e Produção de Materiais Pedagógicos

Para a elaboração e produção de material pedagógico, será realizado um estudo preliminar de conteúdo, sistematizando informações básicas da região de estudos a partir do Diagnóstico da Dinâmica Socioambiental da Bacia proposto neste escopo (Atividade B.1.1).

Os materiais pedagógicos e de comunicação social serão elaborados durante todo o processo do Plano, atendendo às demandas planejadas e às demandas emergentes, permitindo uma interação dinâmica e flexível com a realidade local.

A equipe técnica da UFSC é responsável pela elaboração do conteúdo e o planejamento das atividades, com a definição de local e data para realização das atividades aprovados no Plano de Educomunicação e Mobilização Social em conjunto com o GAP e a assembleia do comitê.

Esses materiais terão como objetivo a constituição de um domínio linguístico básico sobre os temas para a participação qualificada dos atores desse processo. Para tanto, a produção de materiais pedagógicos será realizada com os seguintes objetivos:

- a. Qualitativos: com foco no empoderamento dos envolvidos diretamente na elaboração do Plano, podem compor esses materiais: Caderno do Participante do Plano de Recursos Hídricos, textos, boletins eletrônicos, cartilhas com objetivo de capacitar pessoas e instituições da importância do Plano, entre outros.
- b. Quantitativo: concentrará esforços na mobilização da opinião pública favorável ao Plano, podem compor esses materiais: *folders*, cartazes e *banners*, faixas, vídeos institucionais, *releases*, mídia digital, mídia impressa, mídias alternativas (carro de som, correios) e outros.

Atividade B.2.5: Realização de Encontros e Eventos

Conforme supracitado no modelo GATS, na representação das ondas de aprendizagem, existem momentos em que a comunidade está mais ou menos envolvida no processo, o que deve ser compreendido e mediado de forma a melhor aproveitar as interações e mitigar os momentos de pouca interação.

Nesse sentido, as incursões e ações de mobilização, sensibilização, formação, capacitação e demais eventos serão estabelecidos compreendendo a dinâmica da comunidade e estabelecendo uma constância da relação entre os atores envolvidos.

O Plano de Educomunicação e Mobilização Social será concebido em fases de implementação que responderão às necessidades das atividades de cada etapa de elaboração do Plano de Recursos Hídricos, adaptando os ciclos de aprendizagem do modelo GATS. As fases de implementação, descritas a seguir, darão maior possibilidade de medir os resultados desejados; não obstante, possibilitarão maior assertividade dos objetivos propostos na elaboração do Plano.

- » Fases de Apresentação e Divulgação do Plano e do Cadastramento: acontecerá ao longo de todo o processo de elaboração.
- » Fase de Reconhecimento do Território: acontecerá ao longo da etapa de diagnóstico do território e diagnóstico dos recursos hídricos.
- » Fase de Aprendizagem de Temas Específicos: acontecerá quando da necessidade de capacitação dos envolvidos no processo em temas específicos.
- » Fase de Estratégias de Governança: acontecerá nos momentos de tomada de decisão participativa para concepção do plano.
- » Fases de Campanhas Específicas: acontecerá em momentos pontuais a exemplo da campanha de incentivo ao autocadastro dos usuários de recursos hídricos.

A campanha de autocadastro possui especial importância, pois, para que sejam atingidos os objetivos e metas propostos, serão realizadas atividades a fim de mobilizar e

estimular o autocadastramento dos usuários, enfatizando a importância da sua participação no diagnóstico das demandas hídricas. Toda mobilização, articulação e capacitação com os diferentes setores usuários e órgãos governamentais e não governamentais ocorrerá juntamente com as demais atividades da Etapa B e se estenderá até o final da Etapa C. Serão prestados treinamentos aos usuários da bacia para o auxílio ao cadastramento e a resolução de dúvidas quanto ao preenchimento do cadastro.

Os eventos já planejados e aprovados em reunião com o GAP, durante as reuniões para a elaboração deste Plano de Trabalho, são apresentados no item 5 - Proposta de Agenda de Eventos. Outros encontros e oficinas serão estruturados e apresentados no Plano de Educomunicação e Mobilização Social. O critério de escolha do local dos encontros foi definido em reunião com o comitê, e consiste na divisão da área de abrangência do Plano em três regiões e, sempre que possível e/ou necessário, os encontros serão realizados em pelo menos um município dessa região. Esse critério tem por objetivo facilitar as logísticas de realização e de deslocamento dos interessados. As regiões definidas são:

- » Bacias contíguas de Florianópolis, São José e Palhoça;
- » Bacia do Rio Cubatão, abrangendo Águas Mornas, Santo Amaro da Imperatriz, São Pedro de Alcântara e Palhoça (ao norte do Rio Cubatão);
- » Bacia do Rio da Madre e demais bacias contíguas de Palhoça (ao sul do Rio Cubatão), Paulo Lopes e Garopaba.

Atividade B.3: Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH)

Esta atividade deverá resultar na complementação e atualização dos dados existentes no Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH), gerando informações que permitam identificar os usuários da água, superficial e subterrânea, de acordo com os seus tipos de usos dos recursos hídricos, bem como caracterizar suas captações e lançamentos. Dessa forma, a avaliação do cadastro de usuários visa identificar os usuários de recursos hídricos de acordo com as atividades desenvolvidas de captação – abastecimento público, irrigação, criação animal, industrial, mineração e aquicultura; e de lançamento para a atividade de esgotamento sanitário. Busca-se, portanto, a identificação de usuários que possam causar interferências tanto nos aspectos quantitativos, quanto qualitativos nos cursos d'água das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas. Tais levantamentos visam identificar os trechos dos rios onde esses usuários estão mais concentrados ou, ainda, trechos com potencialidade de conflito devido à quantidade ou a qualidade da água, bem como subsidiar o estabelecimento de diretrizes para a outorga e para a efetiva gestão de recursos hídricos. As informações obtidas no cadastro deverão dar suporte à definição das demandas de água, atuais e futuras, pelos diferentes usos setoriais (atividades). Para tanto, será utilizado o CEURH em operação no SIRHESC.

Atividade B.3.1: Avaliação das metas de cadastramento

Será avaliada a consistência das metas mínimas de cadastramento propostas no Termo de Referência, conforme apresentado na Tabela 3. A avaliação da consistência dessas metas propiciará a atualização das médias das vazões mensais captadas por atividade desenvolvida na bacia. Esses dados serão utilizados na definição do quadro atual de demandas hídricas da bacia (Atividade C.3).

Atividades	Estimativa Total		Metas mínimas do cadastramento (80%)	
	Área (ha)	Médias das vazões mensais captadas (m ³ /mês)	Área (ha)	Médias das vazões mensais captadas (m ³ /mês)
Abastecimento Público	-	3.520.753	-	2.816.603
Esgotamento Sanitário	-	1.760.377	-	1.408.301
Irrigação	1.176	1.293.692	940,8	1.034.953
Criação Animal	-	58.966	-	47.173
Industrial	-	1.321.350	-	1.057.080
Mineração	-	-	-	-
Aquicultura	1.075,38	-	860,30	-

Tabela 3 – Metas mínimas

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/SC) 2008; Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC) 2013; IBGE (2010); CEURH/SC (2013). Elaboração: UFSC (2017)

A avaliação da consistência das metas mínimas de cadastramento será realizada por meio da estimativa de demanda hídrica. Serão propostas metodologias de estimativa de demanda hídrica para cada atividade desenvolvida na bacia, tendo como referência os estudos elencados a seguir:

- » Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação (SDS/SC, 2006).
- » Estimativa das Vazões para Atividades de uso Consuntivo da Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional (ONS, 2005);
- » Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos (FUNARBE, 2011).

As metodologias propostas serão validadas em reunião, a ser agendada, entre a UFSC, SDS/SC e o GAP.

Para estimativa de demanda hídrica da Bacia será também necessário o levantamento de dados quantitativos de população, das atividades econômicas desenvolvidas na Bacia e coeficientes de consumo de água por atividade desenvolvida na Bacia. Serão levantados coeficientes de consumo per capita, por tipologia de animal, de vegetal, área de plantio, área de irrigação, atividade industrial, dentre outros. Os dados de população e das atividades econômicas serão caracterizados no Item B.1 e complementados, caso necessário, a partir de consulta à base de dados de entidades, tais como IBGE, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), CIDASC, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), SDS/SC, Agência Nacional de Águas (ANA), agências reguladoras, companhias de saneamento, Comitê de Bacia, secretarias municipais, cooperativas, sindicatos e associações.

Depois de consistidas as metas mínimas de cadastramento, será realizado o diagnóstico da situação dos dados já cadastrados no CEURH, com objetivo de avaliar o atual cumprimento das metas propostas no Termo de Referência. Será levantado o total de declarações de cadastro com parecer “Não avaliado”, “Aprovado” e “Reprovado” e avaliado o esforço necessário para consistir no total de declarações de cadastro com parecer “Não avaliado” e “Reprovado”. A execução do diagnóstico do cumprimento das metas de

cadastro auxiliará no direcionamento de esforços para a Elaboração do Plano de Educomunicação e Mobilização Social (Etapa B.2) referente às campanhas de cadastro de usuários de recursos hídricos.

Atividade B.3.2: Consistência do Cadastro

Ao final da campanha de educomunicação e mobilização social, serão analisadas as declarações de cadastro realizadas pelos usuários de recursos hídricos no sistema do CEURH. Será então realizada uma análise preliminar de pré-consistência das informações declaradas pelos usuários, a qual consistirá na avaliação dos valores de vazões captadas e lançadas (no caso de esgotamento sanitário). Esta análise será efetuada por meio das metodologias de estimativa de consumo unitário de água por atividade desenvolvida, proposta pela SDS/SC nos “Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação – 2006”

Em seguida, será avaliado se o total de declarações de cadastro consistidas atingem as metas mínimas de cadastramento por atividade desenvolvida, propostas no Termo de Referência. Para essa avaliação serão consideradas apenas as declarações consistidas, que são aquelas pré-consistidas pela equipe técnica da UFSC e confirmadas pela SDS/SC.

3.2.5. Prazo

O prazo previsto para a realização desta etapa é de quatro meses contados a partir da aprovação do Produto 1.

3.2.6. Produtos esperados

- » Produto 2 – Etapa B – Estratégia para o Envolvimento da Sociedade na Elaboração do Plano;
 - Relatório Parcial da Etapa B – Atividades B.1 a B.3;

3.3. ETAPA C – DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A seguir são apresentados, respectivamente, os objetivos, o contexto e seu escopo, as tarefas específicas, os aspectos metodológicos, o prazo e os produtos esperados, que dizem respeito ao diagnóstico dos recursos hídricos.

3.3.1. Objetivos

Os objetivos do diagnóstico dos recursos hídricos compreendem:

- » Levantar, inventariar e estudar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- » Caracterizar e quantificar as demandas hídricas consuntivas e não consuntivas;
- » Obter conhecimento da dinâmica socioeconômica das bacias.

3.3.2. Contexto e escopo

Esta etapa irá gerar uma base de dados e informações necessárias e suficientes para que possam ser identificadas as soluções para eventuais conflitos pelos usos múltiplos dos recursos hídricos que serão propostas na Etapa D.

Para fundamentar este diagnóstico será necessária a caracterização de alguns temas socioeconômicos e ambientais, que será realizada de forma resumida e com base em dados secundários.

3.3.3. Tarefas específicas

As tarefas definidas para essa atividade compreendem:

- » Consolidação das Informações sobre Recursos Hídricos;
- » Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas das Bacias Hidrográficas;
- » Diagnóstico das Demandas Hídricas.

3.3.4. Aspectos metodológicos

Atividade C.1: Consolidação das Informações sobre Recursos Hídricos

Nesta atividade será realizada a reunião, sistematização e análise de todos os dados e informações disponíveis sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos das bacias, com foco nos seguintes temas:

- » Uso e ocupação do solo;
- » Unidades de conservação;
- » Geologia;
- » Hidrogeologia e áreas vulneráveis a contaminação dos aquíferos;
- » Geomorfologia;
- » Saneamento básico;
- » Qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- » Dados demográficos;
- » Eventos críticos;
- » Cadastro de usuários de Recursos Hídricos;
- » Entre outros.

Para tanto serão utilizados os dados e informações levantadas durante as Etapas B.1 – Diagnóstico do Território – e B.3 – Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos. Quando necessário, com objetivo de complementar os diagnósticos, serão feitas pesquisas de informações e estudos anteriores de instituições governamentais, universidades e empresas privadas, que auxiliem a diagnosticar a situação atual da bacia hidrográfica em relação a gestão dos recursos hídricos.

Pode-se citar alguns órgãos e organizações que, sempre que possível e necessário, serão consultados em busca de dados e informações: ANA, IBGE, SDS/SC, Fundação do Meio Ambiente (Fatma), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Chico Mendes de

Conservação da Biodiversidade (ICMBio), concessionárias de serviços, Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN), Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), Programa nas Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Ministério Público, Defesa Civil, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), sindicatos com atuação nas bacias, Epagri, CIDASC e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Atividade C.2: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas das Bacias Hidrográficas

Serão caracterizadas e quantificadas as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas das bacias hidrográficas, sob o ponto de vista quali-quantitativo, a partir da análise de estudos existentes e dados secundários. Como pressuposto desta atividade, deverão ser utilizados os pontos de controle estabelecidos pelo SIRHESC.

Durante o processo de elaboração do Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas, para fins práticos de análise, o GAP definirá um conjunto de pontos, denominados Nós de Referência (NR). Estes NRs são coincidentes com a malha hídrica definida pelo SADPLAN.

As unidades territoriais a serem adotadas serão as bacias hidrográficas em estudo, para efeitos de análises de âmbito mais abrangente, bem como a distribuição espacial dos principais aquíferos. Porém, a área de estudo será subdividida em unidades de planejamento e gestão para a implementação das ações do Plano de Recursos Hídricos.

Para este estudo será proposta uma nova regionalização hidrológica das bacias, tomando como base os dados de vazão média diária e mensal das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, visando a gestão dos recursos hídricos nas condições normais e de extremos hidrológicos de estiagem e cheias. Neste estudo de regionalização será verificada a existência de regiões hidrológicas homogêneas dessas bacias hidrográficas, a partir dos parâmetros fisiográficos, geomorfológicos ou hidrológicos que diferenciem estas regiões.

Será feito o estudo de regionalizações para vazões médias, mínimas, máximas, curva de permanência com base nos dados diários, mensais, anuais e sua sazonalidade. Para esse estudo de regionalização hidrológica, será considerada a restituição das séries das vazões naturais, apresentando a metodologia utilizada e as simplificações aplicadas para a geração das séries hidrológicas. Como resultados das regressões realizadas para o estudo de regionalização de vazões serão apresentadas as equações dos erros padrões de estimativa de cada equação regionalizada bem como as equações de intervalos de confiança para os diferentes níveis de significância. Todo esse estudo de regionalização hidrológica deverá ser discutido com a equipe da SDS/SC que acompanhará a elaboração e execução do estudo.

A seguir são apresentadas as metodologias propostas para serem aplicadas nos diagnósticos e na regionalização das vazões para as bacias hidrográficas dos rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

Atividade C.2.1: Disponibilidade Hídrica Superficial

Para essa etapa dos estudos de disponibilidade hídrica superficial será consultado o estudo de Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina (SDS, 2006) para verificação das regionalizações de vazões médias de longo termo,

vazões mínimas, curvas de permanência, entre outros, e confrontá-los com dados observados em estações fluviométricas (quando disponíveis).

O método de regionalização proposto é o “tradicional” (Amorim, 1999) descrito no Guia Metodológico da Eletrobrás (1985) “Metodologia para Regionalização de Vazões” elaborado pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

I. Regionalização das Vazões

Nas diferentes fases de planejamento dos recursos hídricos de uma bacia é necessário conhecer a distribuição temporal e espacial da água. A regionalização de parâmetros ou variáveis hidrológicas tem a finalidade de extrair o máximo de informações dos dados pontuais disponíveis, extrapolando-os espacialmente dentro de um contexto temporal.

As variáveis hidrológicas mais importantes são a precipitação e a vazão. A precipitação é a entrada de água na bacia que origina as vazões fluviais.

A aplicação de métodos estatísticos regionais de registros na estimativa de frequência de locais com pouco ou nenhum registro hidrológico permite uma estimativa mais confiável da vazão.

Os estudos hidrológicos regionais visam:

- » estimar variáveis e/ou parâmetros hidrológicos em locais sem dados;
- » aumentar as amostras pontuais e em consequência melhorar as estimativas das variáveis;
- » verificar a consistência das séries hidrológicas;
- » identificar a falta de postos de observação e séries históricas.

A vantagem principal dos estudos regionais é a de extrapolar ou interpolar os parâmetros para locais sem dados ou com poucos dados, com base nos dados existentes na região, aproveitando ao máximo as informações disponíveis. Como consequência, as estimativas das variáveis e parâmetros de projeto passam a apresentar maior confiabilidade.

A qualidade dos resultados e a aplicabilidade dos métodos se baseiam, fundamentalmente, nos dados históricos.

II. Disponibilidade de dados hidrológicos

Serão feitas pesquisas da disponibilidade de dados fluviométricos e pluviométricos das bacias hidrográficas. Além disso, serão consultados os bancos de dados da ANA, de companhias de energia elétrica, de institutos agrônômicos, do INMET etc.

III. Dados pluviométricos

Será feita a análise da distribuição espacial de dados históricos dos postos pluviométricos, bem como coleta, organização e sistematização dos dados. Serão selecionados os dados dos postos mais próximos às regiões de fronteira das bacias hidrográficas e com maiores séries de dados temporais.

IV. Dados fluviométricos

Será feita análise da distribuição espacial, dados históricos e curvas de descarga dos postos fluviométricos, bem como coleta, organização e sistematização dos dados. Caso necessário, será feito preenchimento de falhas.

V. Características fisiográficas das bacias hidrográficas

Com o levantamento aerofotogramétrico da SDS/SC será feita uma aferição das áreas de drenagem das bacias hidrográficas, incluindo as áreas dos NRs.

Serão delimitadas as bacias hidrográficas dos postos fluviométricos selecionados e calculadas as suas áreas de drenagem incrementais e totais. Também serão definidos os comprimentos e declividades médias dos talwegues entre as estações e desde as cabeceiras.

Quando possível serão analisadas as fichas descritivas dos postos fluviométricos.

VI. Séries de vazões naturais nos postos fluviométricos**a. Usos consuntivos históricos das áreas contribuintes aos postos fluviométricos**

Será atualizada a série de usos consuntivos histórica (demandas urbana e rural, industrial e irrigação) realizado no estudo da SDS/SC que analisou dados desde a década de 1970 até a de 2000. A vazão de consumo será calculada considerando a vazão de retirada menos a vazão de retorno.

b. Reconstituição das séries de vazões naturais

A série de vazões médias diárias naturais nos postos fluviométricos serão reconstituídas somando-se os valores registrados nos postos fluviométricos com os valores dos usos consuntivos nas datas correspondentes.

c. Identificação dos anos hidrológicos

Serão calculadas as séries de vazões médias mensais nos postos fluviométricos para verificar sua distribuição sazonal.

VII. Precipitação nas bacias hidrográficas**a. Série de precipitações nos postos pluviométricos**

Será analisada a disponibilidade temporal de dados pluviométricos selecionados. Caso necessário, será realizado preenchimento de falhas e extensão das séries de precipitação anuais.

b. Distribuição das precipitações anuais nas bacias hidrográficas dos rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas

Serão calculados os totais precipitados anuais médios dos postos pluviométricos através da média aritmética das respectivas séries de precipitações anuais. Também será elaborado mapa de isoietas das bacias hidrográficas.

c. Precipitações anuais médias nas bacias hidrográficas dos postos fluviométricos

Determinadas as isoietas dos totais precipitados anuais médios nas bacias hidrográficas dos rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas será feito o cálculo das precipitações anuais médias nas bacias hidrográficas dos rios nos postos fluviométricos.

VIII. Metodologia de regionalização

A metodologia de regionalização tem como premissa que os parâmetros hidrológico-estatísticos das bacias hidrográficas de uma região homogênea podem ser relacionados com suas características hidrometeorológicas (precipitação total anual “P”) e fisiográficas (área de drenagem “AD”, declividade média “S”, comprimento do talvegue “L” etc.).

Uma região é considerada homogênea em relação a um parâmetro hidrológico-estatístico quando suas características levam a processos físicos semelhantes, que envolvem aspectos climáticos e de solo, que diferem apenas quanto à escala.

De forma genérica, a regionalização de parâmetros hidrológico-estatísticos de bacias hidrográficas é desenvolvida considerando as seguintes etapas:

- » Análise das séries de variáveis hidrológicas, incluindo precipitação, vazão, dentre outros;
- » Determinação dos parâmetros hidrológico-estatísticos das séries de variáveis hidrológicas, como médias, máximas, mínimas, valores associados às probabilidades ou permanências, dentre outros.
- » Determinação das características hidrometeorológicas e fisiográficas das bacias hidrográficas que dispõem de séries de variáveis hidrológicas;
- » Identificação de relações funcionais entre os parâmetros hidrológico-estatísticos e as características hidrometeorológicas e fisiográficas das respectivas bacias hidrográficas através de regressão;
- » Identificação de regiões homogêneas que permitam generalizar as relações funcionais no limite de sua área;
- » Elaboração de mapas que permitam visualizar os limites das regiões homogêneas e associar a cada área as respectivas relações funcionais para a determinação dos parâmetros hidrológico-estatísticos a partir das características hidrometeorológicas e fisiográficas das bacias hidrográficas.

IX. Regionalização da distribuição sazonal das vazões

a. Distribuição sazonal das vazões médias mensais

Será determinada a distribuição das vazões médias mensais nos postos fluviométricos, caracterizando a disponibilidade hídrica mensal. Também será normalizada essas vazões dividindo-as pelas respectivas vazões médias de longo termo (coeficiente sazonais).

b. Vazões específicas mensais

Serão determinados nos postos fluviométricos as vazões específicas mensais, relação entre as vazões médias mensais e a área de drenagem do posto fluviométrico, indicando a produção média mensal de escoamento superficial por unidade de área.

X. Regionalização das curvas de permanência

Serão determinadas as curvas de permanência das vazões médias mensais (intervalos de vazões de 5% a 100% de permanência) que permitam avaliar a probabilidade ou percentual de meses que a disponibilidade hídrica de um rio seja superior a uma vazão requerida para diversos usos dos recursos hídricos. Essas vazões serão normalizadas em relação às respectivas vazões médias de longo termo (coeficientes percentuais).

Também serão identificadas as permanências das vazões para 90%, 95% e 98% para a série de vazões médias mensais de cada mês para cada posto fluviométrico.

XI. Regionalização das vazões mínimas

A seguir são apresentados os procedimentos para a regionalização das vazões mínimas.

- a. Análise dos dados básicos: exame do ramo inferior da curva de descarga, modificação do leito e dos dados históricos.
- b. Cálculo dos valores de vazão mínima anual para cada duração e média destas vazões para cada posto e para cada duração Q_i, t . Caso seja necessário, deve-se estabelecer um período base e preencher as falhas.
- c. Determinação da regressão entre a média das vazões mínimas anuais com as características físicas climáticas e a sua duração, para todos os postos da região.
- d. Adimensionalização dos valores de vazão mínima, dividindo-os pela média das vazões mínimas, obtendo para cada duração e para cada posto a série de valores $r_{i,t}^j$, conforme a equação:

$$r_{i,t}^j = \frac{Q_{i,t}^j}{\bar{Q}_{i,t}}$$

Em que j indica a ordem do valor de vazão na série de duração t do posto i.

- e. Ordenação dos valores de r em uma sequência crescente para calcular a frequência por fórmula de posição de plotagem e plotar esses valores para cada posto em papel probabilístico¹.
- f. Verificar a dispersão das curvas de todos os postos. Pode-se obter uma curva regional para cada duração ou uma única curva para todas as durações, de acordo com a distribuição dos pontos.
- g. Definição das regiões homogêneas através do exame de tendências das curvas individuais de frequência e dos resíduos da equação de regressão.
- h. Estabelecimento da curva de frequência e da equação de regressão de cada sub-região definida no item anterior.
- i. Determinação das variâncias das curvas de frequência e dos coeficientes de variação regionais.
- j. Mapeamento das vazões específicas: subdivisão da região em pequenas bacias, cálculo da vazão específica e mapeamento das isolinhas.

XII. Regionalização das vazões máximas

A seguir são apresentados os procedimentos para a regionalização das vazões máximas.

- a. Análise dos dados básicos: exame dos ramos superior da curva de descarga, modificações na seção, extrapolação e dados históricos.

¹ Poderão ser utilizadas outras ferramentas para a regressão de vazão, como o *software* Statistica.

- b. Cálculo da vazão média de cheia \bar{Q}_i para cada posto i pela média das máximas anuais. Caso seja necessário deve-se estabelecer um período base e preencher as falhas.
- c. Determinação da regressão múltipla entre a média das vazões máximas e as características fisiográficas e climáticas, através de dados de todos os postos.
- d. Adimensionalização das vazões máximas anuais de cada posto dividindo-se pela média das vazões máximas, obtendo a série S_i^j :

$$S_i^j = \frac{Q_i^j}{\bar{Q}_i}$$

Em que j indica a ordem do valor da vazão na série do posto i.

- e. Ordenação dos valores de S em uma sequência decrescente para calcular a frequência por fórmula de posição de plotagem e plotar esses valores para cada posto em papel de probabilidade.
- f. Verificar a dispersão das curvas de todos os postos.
- g. Definição das regiões homogêneas através das tendências das curvas individuais de frequência e dos resíduos da equação de regressão.
- h. Estabelecimento da curva de frequência e da equação de regressão de cada sub-região.
- i. Determinação das variâncias das curvas de frequência e dos coeficientes de variação regionais.
- j. Mapeamento das vazões específicas: subdivisão da região em pequenas bacias, cálculo de vazão específica e mapeamento das isolinhas.

XIII. Reservas de Água

Serão levantadas as reservas hídricas superficiais localizadas na área em estudo. Serão levantados os mananciais lênticos como os reservatórios construídos, lagos e lagoas naturais.

Essas informações serão buscadas nas seguintes instituições:

- » Epagri
- » Companhias de abastecimento de água
- » ANA
- » ANEEL, entre outros.

Atividade C.2.2: Disponibilidade Hídrica Subterrânea

Serão levantados estudos e monitoramento da quantidade de água subterrânea das bacias hidrográficas dos rios dos rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

Deverão ser levantadas informações em fontes como:

- » Universidades: monografias, dissertações e teses desenvolvidas sobre água subterrânea da bacia em estudo.
- » Empresas de abertura de poços.
- » Órgãos licenciadores (estadual e municipais): estudos ambientais de empreendimentos licenciados, entre outros.

Atividade C.2.3: Qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Para a caracterização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas dos rios e aquíferos das bacias hidrográficas dos rios dos rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas deverão ser obtidas informações de monitoramento de qualidade da água nas seguintes instituições:

- » Fatma e órgãos licenciadores municipais: programas de monitoramento da qualidade da água de empreendimentos licenciados.
- » Companhias de abastecimento de água: monitoramento da qualidade da água bruta.
- » Indústrias: monitoramento da qualidade da água utilizada no processo industrial.
- » Universidades: pesquisas de monitoramento da qualidade da água.

Todos os dados deverão ser espacializados no espaço e no tempo. Quando possível as concentrações dos compostos serão convertidas em cargas mediante registros de vazões.

Atividade C.2.4: Diagnóstico

No Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas, o documento será estruturado em dois itens: águas superficiais e subterrâneas, considerando os regimes específicos, assim como as suas interações.

A elaboração de cenários consolidados das potencialidades hídricas superficiais da bacia, bem como a avaliação das potencialidades das águas subterrâneas, levará em consideração todos os aspectos específicos acima relacionados, assim como a sua compatibilização com o gerenciamento costeiro.

Atividade C.3: Diagnóstico das Demandas Hídricas

Será definido o quadro atual e potencial das demandas hídricas das bacias em estudo, a partir da análise das demandas atuais relacionadas aos diferentes usos setoriais e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas a partir da análise das políticas, planos ou intenções setoriais de uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

Conforme definido nas atividades da etapa B.3.1, para a estimativa de demanda hídrica nas bacias hidrográficas dos rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas serão propostas metodologias de estimativa de demanda hídrica para cada atividade desenvolvida na bacia, tendo como referência os seguintes estudos:

- » Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação (SDS/SC, 2006)
- » Estimativa das Vazões para Atividades de uso Consuntivo da Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional (ONS, 2005)
- » Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos (FUNARBE, 2011).

As metodologias propostas serão validadas em reunião, a ser marcada, entre a UFSC, SDS/SC e GAP.

Serão determinados os coeficientes de consumo por atividade (*per capita*, tipologia animal, vegetal, área de plantio, área de irrigação, atividade industrial etc.).

Os dados de população e das atividades econômicas serão caracterizados no item B.1 e complementados, caso necessário, a partir de consulta à base de dados de entidades, tais como: IBGE, Epagri, CIDASC, Embrapa, SDS/SC, ANA, agências reguladoras, companhias de saneamento, Comitês de Bacia, secretarias municipais, cooperativas, sindicatos e associações.

Serão considerados todos os tipos de demanda hídrica existentes ou potenciais na bacia, incluindo usos consuntivos e não consuntivos e, ainda, opções não utilitárias relacionadas a demandas para proteção e conservação dos recursos hídricos. A caracterização dos usos múltiplos será realizada a partir da análise da evolução das atividades produtivas e da dinâmica temporal e espacial dos padrões de uso e ocupação do solo, aliada às informações levantadas no cadastro de usuários da água e demais informações relativas aos setores usuários da água. Serão identificados e caracterizados os locais ou trechos e os diferentes tipos de tomada de água e as fontes de poluições pontuais e difusas que possam interferir na disponibilidade hídrica.

3.3.5. Prazo

O prazo previsto para a realização desta etapa é de seis meses contados a partir da aprovação do Produto 1, a ser realizada em paralelo com a Etapa B.

3.3.6. Produtos esperados

- » Produto 3 – Etapa C – Diagnóstico dos Recursos Hídricos;
 - Relatório Parcial da Etapa C – Atividades C.1 a C.3.

3.4. ETAPA D – PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

A seguir são apresentados, respectivamente, os objetivos, o contexto e seu escopo, as tarefas específicas, os aspectos metodológicos, o prazo e os produtos esperados, que dizem respeito ao prognóstico dos recursos hídricos.

3.4.1. Objetivos

Os objetivos do prognóstico dos recursos hídricos compreendem:

- » a projeção das demandas futuras de recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- » o estabelecimento de uma situação de equilíbrio entre oferta e demanda quali-quantitativa de água, em um cenário tendencial e um cenário desejado;
- » a proposta para enquadramento dos recursos hídricos superficiais em classes de uso preponderantes.

3.4.2. Contexto e escopo

Esta etapa busca a projeção de demandas futuras de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como o estabelecimento de uma situação de equilíbrio entre oferta e demanda quali-quantitativa de água, em um cenário tendencial e em um cenário desejado, sob uma visão estratégica de sua gestão, para toda a bacia, considerando, também, propostas para enquadramento dos recursos hídricos superficiais em classes de uso preponderante, à luz da

Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 357/2005 e suas alterações (Resolução nº 410/2009 e 430/2011) de acordo com os usos cadastrados.

Todos os trabalhos de Prognósticos das Demandas Hídricas da Bacia serão realizados por meio da ferramenta computacional do SADPLAN.

3.4.3. Tarefas específicas

As tarefas definidas para essa atividade compreendem:

- » Cenário tendencial das demandas hídricas;
- » Confronto das disponibilidades e demandas;
- » Identificação de áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de água;
- » Compatibilização das disponibilidades e demandas;
- » Cenários alternativos das demandas hídricas;
- » Estimativa da carga poluidora por cenário;
- » Definição de medidas mitigadoras para redução da carga poluidora e de controle quantitativo das demandas hídricas;
- » Análise integrada das intervenções para compatibilização das disponibilidades e demandas hídricas;
- » Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos à bacia;
- » Formulação do cenário desejado;
- » Proposta de enquadramento;
- » Definição do enquadramento dos cursos de água.

3.4.4. Aspectos metodológicos

Atividade D.1: Cenário Tendencial de Demandas Hídricas

Esta atividade contempla a montagem de um cenário de tendências de crescimento das demandas hídricas superficiais e subterrânea, que será elaborado para os três horizontes temporal do Plano, na hipótese de que não haja intervenções adicionais no sentido da solução de conflitos, além daquelas já programadas ou em andamento.

Serão definidos coeficientes para projeção das demandas hídricas em todas as bacias, conforme os diferentes tipos de usos consuntivos, incluindo águas superficiais e subterrâneas, e de usos não consuntivos, de tal forma a obter uma estimativa global das demandas, para os horizontes de curto, médio e longo prazo, aderente às tendências de crescimento das variáveis identificadas.

Atividade D.2: Confronto das disponibilidades e demandas

Será efetuado o balanço entre a disponibilidade e a demanda hídrica atual e analisadas as tendências de evolução da demanda, no espaço e no tempo, sem considerar qualquer intervenção. Essa avaliação permitirá a identificação dos conflitos provocados pelos usos múltiplos. Será possível quantificar e localizar os usos mais críticos e projetar intervenções para mitigar ou resolver os problemas diagnosticados, permitindo realizar o planejamento

estratégico nos horizontes definidos no plano e orientar o desenvolvimento socioambiental e econômico dos municípios que compõe a bacia.

Atividade D.3: Identificação de Áreas Críticas para Expansão de Atividades Demandadoras de Água

Será realizado um estudo de identificação de áreas críticas para expansão de atividades que utilizam recursos hídricos. Para tanto, será elaborado um mapeamento em todas as bacias para que sejam identificadas essas áreas críticas, com o objetivo de orientar a expansão das atividades demandadoras de água e a implantação de novas atividades que utilizam recursos hídricos. Esse fato torna-se crucial para a proteção dos recursos hídricos das bacias hidrográficas, tanto superficiais quanto subterrâneos.

As áreas críticas das bacias serão objeto de gerenciamento diferenciado, que levará em conta diversos aspectos a serem propostos, como o monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos, de forma a permitir previsões que orientem o racionamento ou medidas especiais de controle de derivações de águas e de lançamento de efluentes; a constituição de comissões de usuários, para o estabelecimento, em comum acordo, de regras de operação das captações e de lançamentos; e a implantação pelos usuários, de programas de racionalização do uso dos recursos hídricos, com metas estabelecidas pelos atos de outorga.

A atividade de identificação de áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de água é indispensável para o planejamento do equilíbrio entre a oferta e a demanda de água, de maneira a permitir que todas as atividades que dependem de água possam ser desenvolvidas sem riscos de escassez, tanto quantitativa quanto qualitativa.

Também serão avaliadas diretrizes e procedimentos para definição de áreas de restrição e controle de captação e uso de águas subterrâneas. O objetivo deverá ser restringir e controlar a captação de água subterrânea em regiões das bacias onde ocorrem problemas relacionados à superexploração da água e a constatação ou riscos de contaminação.

Assim, serão propostos procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle de captação e concessão de outorgas para uso da água subterrânea, com relação à quantidade e qualidade da água.

Atividade D.4: Compatibilização das Disponibilidades e Demandas

Esta etapa está voltada à apresentação de alternativas para compatibilização das disponibilidades e demandas hídricas, quali-quantitativas, associando alternativas de intervenção e de mitigação de eventuais problemas, de forma a estabelecer os cenários alternativos, compreendendo o desenvolvimento das atividades descritas em continuação.

Esta atividade irá apresentar propostas de alternativas de intervenções estruturais e não estruturais, para promoção da compatibilização entre disponibilidades e demandas hídricas quali-quantitativas, visando solucionar os conflitos identificados, para os horizontes de curto, médio e longo prazo, devendo considerar, que no mínimo as intervenções relacionadas deverão estar agrupadas, para águas superficiais e subterrâneas, em ações voltadas para a gestão da oferta hídrica e ações para a gestão da demanda de recursos hídricos, em quali-quantitativos, para os diferentes horizontes temporais do Plano de Recursos Hídricos.

Atividade D.5: Cenários alternativos das demandas hídricas

Nesta atividade serão construídos cenários alternativos de demandas hídricas que permitam orientar o processo de planejamento dos recursos hídricos no sentido de encontrar soluções que visam à compatibilização entre o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social na bacia. Será estabelecida uma amplitude de situações que representem aspirações sociais factíveis de serem atendidas em longo prazo. Serão estabelecidos pelo menos três cenários, resultantes da integração entre crescimento econômico acelerado e moderado, e de exigências ambientais e sociais mais ou menos intensas.

Atividade D.6: Estimativa da carga poluidora por cenário

Será estimada a produção de cargas poluidoras que afetam os recursos hídricos de acordo com os cenários alternativos estabelecidos. As estimativas serão obtidas com base nas projeções temporais das demandas hídricas previstas para os diferentes usos setoriais. Para essa estimativa será considerada a capacidade de autodepuração dos corpos de água receptores. As fontes de resíduos serão objeto de classificação, devendo ser incluídos, pelo menos, os efluentes domésticos (urbanos e rurais), industriais, dos serviços de saúde (vigilância sanitária), de criação de animais, da agricultura, da mineração, da drenagem pluvial urbana e os efluentes resultantes dos depósitos de lixo, além de uma estimativa da poluição difusa.

Atividade D.7: Definição de medidas mitigadoras para redução da carga poluidora e de controle quantitativo das demandas hídricas

Serão identificadas, analisadas e, se possível, hierarquizadas, em caráter preliminar, as medidas mitigadoras a serem propostas quanto aos seus custos de aplicação e aos resultados que possam ser obtidos em termos da diminuição de carga poluidora ou de incremento quantitativo de água nas bacias, bem como mudanças de tecnologias em uso por outras mais eficientes em relação aos recursos hídricos, para os diversos setores usuários, com as respectivas estimativas de custos de aplicação, resultados esperados sobre os recursos hídricos, a produção e a economia.

Atividade D.8: Análise integrada das intervenções para compatibilização das disponibilidades e demandas hídricas

Será realizada a integração das alternativas de intervenção, promovendo a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidades hídricas, de forma a se alcançar os cenários de desenvolvimento propostos. O conjunto de alternativas de intervenção será analisado e dimensionado de forma integrada e articulada buscando-se, por um lado, a efetividade em alcançar os cenários de desenvolvimento estabelecidos, e, por outro, a eficiência econômica, com impactos ambientais e sociais aceitáveis.

Atividade D.9: Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos à Bacia

Serão propostas estratégias de alternativas técnicas e institucionais para a articulação dos interesses internos com os externos às bacias, buscando-se a compatibilização com os interesses do estado e da União, visando minimizar possíveis conflitos de interesses.

Serão estudados projetos de grandes empreendimentos a serem implantados nas Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, que possam afetar direta ou indiretamente os recursos hídricos, analisando suas implicações na compatibilização dos interesses internos dos setores usuários e da sociedade das Bacias dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

Serão apresentadas alternativas que possam auxiliar nas tomadas de decisões, por parte do Comitê de Bacia, em relação a cada situação estudada.

Atividade D.10: Formulação do Cenário Desejado

Considerando os conflitos quali-quantitativos previamente diagnosticados, tanto para o cenário atual como no contexto do cenário tendencial, esta atividade deverá resultar na definição de um cenário futuro desejado para os recursos hídricos das bacias hidrográficas, resultante de um pacto social entre todos os atores envolvidos no processo de construção do Plano, que buscarão um cenário de consenso entre os diversos cenários futuros alternativos propostos. Por meio de ações técnico-econômicas e ambientalmente factíveis, esta atividade promoverá suporte para o adequado gerenciamento da oferta e da demanda, com ênfase nas áreas críticas, e considerando, em paralelo, a implementação gradativa dos instrumentos de gestão previstos em legislação, com destaque à outorga e à cobrança pelo uso da água.

Será apresentado um panorama abrangente do cenário futuro desejado para os recursos hídricos das bacias hidrográficas, considerados no contexto de usos múltiplos devidamente harmonizados. Para tanto, serão apresentados e discutidos os resultados do Estudo de Compatibilização de Alternativas das Disponibilidades e Demandas Hídricas, como base fundamental para a definição do Cenário Desejado, em encontros que devem ser realizados em três oficinas (conforme proposta de agenda disponível na Tabela 8).

Atividade D.11: Proposta de Enquadramento

Serão considerados os usos dos recursos hídricos identificados para as bacias hidrográficas, tanto os atuais, como os previstos, e propostas classes de enquadramento legal de cada curso d'água, segundo definições dadas pela Resolução Conama nº 357/2005 e suas alterações (Resolução nº 410/2009 e nº 430/2011).

Atividade D.12: Definição do Enquadramento dos Cursos de Água

O enquadramento proposto será levado para ser discutido em oficinas a serem realizadas nas bacias, conforme agenda da Tabela 8, que deverá contar com a devida participação de representantes de todos os setores usuários, órgãos e conselhos ambientais municipais, estaduais e federais com atuação nas bacias. Nessas oficinas serão apresentados os conteúdos em linguagem acessível. Com base nos resultados das discussões nas oficinas acima mencionadas, ou ainda, por meio de outras formas possíveis de manifestação (*e-mail*, telefone, correspondência, entre outros) será elaborada uma versão revisada da proposta, buscando atingir um enquadramento de consenso entre os diversos setores usuários.

Tal proposta revisada será objeto de discussão em oficinas específicas, nas quais seja garantida a presença de todos os interessados, culminando com a realização de uma Assembleia do Comitê de Bacia, para a decisão sobre o tema.

3.4.5. Prazo

O prazo previsto para a realização desta etapa é de seis meses, podendo ser iniciada na conclusão da Etapa C, quando os dados necessários para a montagem dos cenários já estejam suficientemente consolidados.

3.4.6. Produtos esperados

- » Produto 4 – Etapa D – Prognóstico das Demandas Hídricas;
 - Relatório Parcial da Etapa D – Atividades D.1 a D.10;
 - Relatório Parcial da Etapa D – Atividades D.11 a D.12.

3.5. ETAPA E – ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS CUBATÃO, MADRE E BACIAS CONTÍGUAS

A seguir são apresentados, respectivamente, os objetivos, o contexto e seu escopo, as tarefas específicas, os aspectos metodológicos, o prazo e os produtos esperados, que dizem respeito à elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

3.5.1. Objetivos

Os objetivos desta etapa compreendem:

- » Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas.

3.5.2. Contexto e escopo

Esta etapa estará voltada à definição de objetivos, metas e estratégias e ações que o Plano buscará alcançar, em face ao Cenário Desejado pelos atores envolvidos na bacia, definido para os horizontes temporais de curto, médio e longo prazo, ou seja, consiste na elaboração do Plano propriamente dito.

3.5.3. Tarefas específicas

As tarefas definidas para essa atividade compreendem:

- » Estabelecimento de Metas e Ações estratégicas;
- » Estabelecimento de Ações Estratégicas necessárias;
- » Elaboração do Programa de Investimentos de curto prazo;
- » Definição das diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão;
- » Elaboração da Proposta do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas;
- » Monitoramento da implantação do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.

3.5.4. Aspectos metodológicos

Atividade E.1: Estabelecimento de Metas de Ações Estratégicas

As metas propostas para o Plano deverão refletir, de forma global e inequívoca, as melhorias e os benefícios que resultarão da materialização do Plano para as bacias hidrográficas, considerando as soluções propostas e a visão estratégica da gestão dos recursos hídricos

inserida em um quadro geral de desenvolvimento sustentável, buscando atender aos anseios dos diferentes setores usuários de água e a critérios de preservação ambiental e de desenvolvimento econômico e social.

Serão sugeridas metas com base no Cenário Desejado e a partir das contribuições dos segmentos da sociedade que tiverem sido ouvidos durante as Etapas anteriores.

Também serão considerados os planos setoriais com interfaces com os recursos hídricos, os eventos hidrológicos críticos, tendo-se sempre como objetivo básico o equilíbrio do balanço entre disponibilidades e demandas hídricas quali-quantitativas e a prioridade de suprimento às demandas para abastecimento humano e dessedentação animal, em uma visão estratégica de alocação da água disponível e de eventuais ampliações da oferta atual.

Atividade E.2: Estabelecimento das Ações Estratégicas Necessárias

Serão propostas as ações a serem implementadas para alcance das metas de curto, médio e longo prazo, que se traduzem em programas e projetos específicos que devem ser periodicamente reavaliados. Tais ações serão hierarquizadas de acordo com sua importância social, econômica e ambiental em função das estratégias estabelecidas.

Será estabelecido um conjunto de ações estratégicas para o desenvolvimento dos setores usuários, de atividades de apoio à implantação do sistema de gerenciamento de recursos hídricos nas bacias e de atividades emergenciais priorizadas pela sociedade durante as etapas de mobilização.

Atividade E.2.1: Propostas de Ações Setoriais

As propostas de ações estratégicas para o desenvolvimento dos setores usuários contemplarão os seguintes setores:

- a.** Saneamento Básico
- b.** Energia Elétrica
- c.** Irrigação e Agropecuária
- d.** Indústria e Agroindústria
- e.** Transporte Hidroviário
- f.** Pesca e Aquicultura
- g.** Turismo e Lazer
- h.** Conservação de Mananciais
- i.** Manutenção de ecossistemas
- j.** Mineração.

As ações propostas irão integrar os Planos individuais de cada setor envolvido, servindo como balizamento de programas e projetos, no contexto de uma visão estratégica da gestão dos recursos hídricos das bacias. Para cada proposta de ação setorial, serão identificados os potenciais impactos e riscos ambientais e sociais desta ação, e respectivas medidas preventivas e mitigadoras destes impactos. Estas medidas serão ressaltadas no Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, mesmo que já estejam citadas em planos existentes de cada setor envolvido.

Atividade E.2.2: Planos de Ações de Apoio

Contempla as intervenções e ações envolvendo o monitoramento e informações sobre os recursos hídricos, a conservação ambiental, o suprimento de energia e o desenvolvimento tecnológico e dos recursos humanos. Devem ser previstas, necessariamente, ações dirigidas aos seguintes temas, entre outros:

- a. Construção, operação e manutenção da infraestrutura hídrica comum
- b. Ampliação do conhecimento sobre recursos hídricos, com destaque aos subterrâneos
- c. Plano de Gestão da Qualidade da Água
- d. Monitoramento dos recursos hídricos
- e. Operacionalização do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Contíguos
- f. Implantação da outorga de direito de uso de recursos hídricos nas bacias hidrográficas
- g. Desenvolvimento tecnológico e de recursos humanos
- h. Educação ambiental e mobilização social
- i. Compensação aos municípios afetados por áreas de proteção de mananciais ou áreas de preservação ambiental.

Atividade E.2.3: Planos de Ações Emergenciais

Os Planos de Ações Emergenciais irão abordar estudos, projetos e obras a serem implantados no horizonte de curto prazo, tendo em vista a solução de conflitos identificados em áreas críticas das bacias hidrográficas.

As ações de curto prazo terão um detalhamento maior, sendo caracterizadas mediante os seguintes atributos, no mínimo:

- a. Objetivo da ação (meta que se pretende atingir);
- b. Como deve ser executada: atividades envolvidas, métodos, passos de implantação etc. Quais são os potenciais impactos e riscos ambientais e sociais desta ação, e quais medidas preventivas e mitigadoras destes impactos e riscos;
- c. Estimativa de custos preliminar (com utilização de critérios de parametrização);
- d. Quem executa (coordenação e participação);
- e. Onde é executada (área de abrangência – bacia, Região Hidrográfica);
- f. Meios a serem utilizados (Recursos financeiros, infraestrutura, convênios etc.);
- g. Prazos de implantação.

Nessa Atividade será apresentada uma versão preliminar destes Planos de Ações Emergenciais ao Grupo de Acompanhamento incluindo uma análise de alternativas aos projetos e obras propostos. O objetivo da análise de alternativas é ter possibilidade de alterar de uma para outra na versão final do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas, após discussão das alternativas com os atores sociais da bacia.

Atividade E.3: Elaboração de um Programa de Investimentos de Curto Prazo

Será elaborado um programa de investimentos para o horizonte de curto prazo. O cronograma do Programa de Investimentos será elaborado mediante a hierarquização das ações emergenciais, definidas anteriormente, pela sociedade, incluindo as medidas preventivas e mitigadoras de impactos e riscos ambientais e sociais.

Atividade E.4: Diretrizes para Implementação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na bacia

Serão propostas diretrizes estratégicas para implementação dos instrumentos de gestão, conforme a Lei nº 9.433/1997, seções II a VI, e as suas Portarias de Regulamentação.

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, tem como objetivo:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes". (BRASIL, 1997).

A implantação do instrumento de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quali-quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas no Plano através de critérios e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas aos usos múltiplos destes.

Serão propostos critérios para cobrança dos usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, nos termos do Art. 12 da Lei Federal nº 9.433/1997. Sendo que para fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente". (BRASIL, 1997).

Serão propostas formas de atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todas as bacias.

Atividade E.4.1: Análise de alternativas para enquadramento dos corpos de água em classes de uso preponderantes

- **Objetivo:** esta atividade será a tradução do enquadramento analisado, discutido e aprovado pelo Comitê da Bacia conforme estabelecido na Atividade D.12: Definição do Enquadramento dos Cursos de Água.
- **Indicações metodológicas:** Em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº 91/2008.
- **Produto:** proposição de enquadramento dos corpos de água em classe de qualidade conforme disposto nas resoluções Conama nº 357/2005 e nº 396/2008. Ainda, a proposta de metas para o enquadramento nas Bacias e os respectivos programas para a sua efetivação.

Atividade E.4.2: Análise de Alternativas de Critérios de Outorga dos Direitos de Uso da Água

- **Objetivo:** serão definidos os critérios de outorga para as Bacias com base nos estudos apresentados nas Etapas C e D.
- **Indicações metodológicas:** serão especificados os critérios de outorga em detalhes compatíveis para promover a orientação do órgão outorgante na sua aplicação na bacia hidrográfica. Deverão ser também analisados e propostos os tipos de uso que serão dispensados de outorga, a vazão outorgável, a vazão de referência para outorga e os procedimentos de acompanhamento atrelados à operação das informações sobre recursos hídricos das Bacias Hidrográficas junto ao SIRHESC.
- **Produto:** proposição dos critérios de outorga para os diferentes usos da água.

Atividade E.4.3: Análise de Alternativas de Critérios de Cobrança pelo Uso da Água

- **Objetivo:** serão definidos os critérios de cobrança pelo uso da água, considerando a interdependência entre as bases técnicas, legais e econômicas para o sucesso da implementação do sistema de cobrança.
- **Indicações metodológicas:** serão especificados os critérios de cobrança pelo uso da água indicando a finalidade, como será feita, quais usuários estarão sujeitos e as condições institucionais para implementação do instrumento, em conformidade com a Resolução CNRH nº 48/2005.
- **Produtos:** proposição dos critérios de cobrança pelo uso da água.

Atividade E.5: Elaboração da Proposta do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas

Esta atividade irá consistir na consolidação do Plano propriamente dito, apresentando:

- » Panorama geral da situação atual e futura dos recursos hídricos das bacias hidrográficas, com destaque ao balanço hídrico quali-quantitativo;
- » Descrição do Cenário Desejado;
- » Objetivos e metas de longo, médio e curto prazo;
- » Planos de ações detalhados e escalonados no tempo;
- » Programa de investimentos de curto prazo;
- » Definição do modelo institucional para a gestão multissetorial dos recursos hídricos, incluindo propostas de necessidades de fortalecimento institucional governamental e não-governamental nas bacias;
- » Proposta de legislação/regulamentação específica para as bacias hidrográficas nas áreas de meio ambiente e de recursos hídricos, complementar as legislações vigentes.

As ações serão inseridas em um quadro onde irá constar: nome da ação, classificação, horizonte, área de abrangência, objetivos, descrição, resultados esperados, custos estimados, entidades envolvidas na execução.

Atividade E.6: Monitoramento da implantação do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão, Madre e Bacias Contíguas

O andamento da implementação das metas previstas no plano deverá ser verificado periodicamente e ao final de cada horizonte temporal previsto, e sendo necessárias, as metas deverão ser revistas e adequadas, bem como os custos envolvidos, os cronogramas e os programas de investimento.

Dessa forma, serão previstos indicadores e variáveis de aferição, que possam ser avaliados periodicamente, indicando a performance da implementação das ações do Plano.

3.5.5. Prazo

O prazo previsto para a realização desta etapa é de quatro meses contados a partir da aprovação do Produto 4.

3.5.6. Produtos esperados

- » Produto 5 – Etapa E – Elaboração do Plano de Recursos Hídricos;
 - Relatório Parcial da Etapa E – Atividades E.1 a E.3;
 - Relatório Parcial da Etapa E – Atividade E.4;
 - Relatório Parcial da Etapa E – Atividades E.5 a E.6.

4. Produtos

Durante a elaboração do Plano serão entregues 13 produtos, dos quais cinco terão caráter final para aprovação em assembleia, sete parciais para apresentação no GAP e um Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos ao final do projeto.

Tipo de Relatório	Conteúdo	Emissão	Aprovador
Etapa A – Plano de Trabalho Detalhado e Cronograma de Execução			
Final	Plano de Trabalho e Cronograma de Execução	Relatório Final do Produto 1	GAP
Etapa B – Estratégia para o Envolvimento da Sociedade na Elaboração do Plano			
Parcial	Atividades B.1 a B.3	Relatório Parcial 1 do Produto 2	GAP
Final	Todas as atividades da Etapa B	Relatório Final do Produto 2	Assembleia
Etapa C – Diagnóstico dos recursos hídricos			
Parcial	Atividades C.1 a C.3	Relatório Parcial 1 do Produto 3	GAP
Final	Todas as atividades da Etapa C	Relatório Final do Produto 3	Assembleia
Etapa D – Prognóstico dos recursos hídricos			
Parcial	Atividades D.1 a D.10	Relatório Parcial 1 do Produto 4	GAP
Parcial	Atividades D.11 e D.12	Relatório Parcial 2 do Produto 4	GAP
Final	Todas as atividades da Etapa D	Relatório Final do Produto 4	Assembleia
Etapa E – Elaboração do Plano de Recursos Hídricos			
Parcial	Atividades E.1 a E.3	Relatório Parcial 1 do Produto 5	GAP
Parcial	Atividade E.4	Relatório Parcial 2 do Produto 5	GAP
Parcial	Atividades E.5 e D.6	Relatório Parcial 3 do Produto 5	GAP
Final	Todas as atividades da Etapa E	Relatório Final do Produto 5	Assembleia
Relatório Final			
Final	Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos	Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos	Assembleia

Tabela 4 – Produtos previstos

Fonte: Adaptado do Termo de Referência SDS/SC – 2016

5. Proposta de Agenda de Eventos

Durante a elaboração do Plano são previstos diversos eventos envolvendo a equipe de elaboração, a SDS/SC, o GAP, o Comitê de Bacias e a sociedade. Os tipos de eventos se enquadram em quatro categorias, conforme descritos nas subseções a seguir. As datas informadas são sugestões e dependem do andamento das atividades.

5.1. REUNIÕES COM O GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO E ASSEMBLEIAS

Estas reuniões têm por objetivo discutir e aprovar os Produtos previstos. Os Relatórios Parciais são apresentados ao Grupo de Acompanhamento do Plano e os Produtos Finais são levados às Assembleias do Comitê de Gerenciamento das Bacias.

Etapa	Assunto	Local	Envolvidos	Mês Sugerido
A	Relatório Final	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Fevereiro 2017
B	Proposta do Plano de Educomunicação e Mobilização Social	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Abril 2017
B	Proposta do Plano de Educomunicação e Mobilização Social	A ser definido pelo GAP	UFSC, SDS/SC, GAP e Comitê	Abril 2017
B	Relatório Parcial 1	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Junho 2017
B	Relatório Final	A ser definido pelo GAP	UFSC, SDS/SC, GAP e Comitê	Junho 2017
C	Relatório Parcial 1	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Agosto 2017
C	Relatório Final	A ser definido pelo GAP	UFSC, SDS/SC, GAP e Comitê	Agosto 2017
D	Relatório Parcial 1	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Outubro 2017
D	Relatório Parcial 2	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Janeiro 2018
D	Relatório Final	A ser definido pelo GAP	UFSC, SDS/SC, GAP e Comitê	Janeiro 2018
E	Relatório Parcial 1	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Março 2018
E	Relatório Parcial 2	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Abril 2018
E	Relatório Parcial 3	Sede do Comitê	UFSC, SDS/SC e GAP	Mai 2018
E	Relatório Final	A ser definido pelo GAP	UFSC, SDS/SC, GAP e Comitê	Mai 2018
	Relatório Síntese	A ser definido pelo GAP	UFSC, SDS/SC, GAP e Comitê	Junho 2018

Tabela 5 – Proposta de reuniões com o Grupo de Acompanhamento do Plano e Assembleias

Fonte: Adaptado do Termo de Referência SDS/SC – 2016

5.2. ENCONTROS REGIONAIS PARA DIVULGAÇÕES

Estes encontros têm como objetivo divulgar o Plano, suas etapas, sua importância e os resultados de cada fase. Servirão também como principal ferramenta de sensibilização para participação da sociedade na sua elaboração.

Etapa	Objetivo	Local	Carga horária mínima	Nº mínimo de participantes	Mês sugerido
B	Divulgação do Plano, do Cadastro e Capacitações	Santo Amaro da Imperatriz	2 horas	25	Abril 2017
B	Divulgação do Plano, do Cadastro e Capacitações	São Pedro de Alcântara	2 horas	25	Abril 2017
B	Divulgação do Plano, do Cadastro e Capacitações	Palhoça (centro)	2 horas	25	Abril 2017
B	Divulgação do Plano, do Cadastro e Capacitações	Paulo Lopes	2 horas	25	Abril 2017
C	Divulgação do Diagnóstico	Santo Amaro da Imperatriz	2 horas	20	Agosto 2017
C	Divulgação do Diagnóstico	São José	2 horas	20	Agosto 2017
D	Divulgação do Prognóstico	Palhoça (Massiambu)	2 horas	20	Janeiro 2018
D	Divulgação do Prognóstico	Águas Mornas	2 horas	20	Janeiro 2018

Tabela 6 – Proposta de agenda de Encontros para Divulgação

Fonte: Adaptado do Termo de Referência SDS/SC – 2016

5.3. CAPACITAÇÕES PARA CADASTRAMENTO

As capacitações são divididas em dois tipos: Capacitações gerais e Capacitações por setores de usuários específicos.

Etapa	Capacitação	Local	Carga horária mínima	Nº mínimo de participantes	Mês sugerido
B	Capacitação geral e por setores específicos	São José	3 horas	20	Abril 2017
B	Capacitação geral e por setores específicos	Paulo Lopes	3 horas	20	Abril 2017
B	Capacitação geral e por setores específicos	Águas Mornas	3 horas	10	Abril 2017
B	Capacitação geral e por setores específicos	São Pedro de Alcântara	3 horas	10	Abril 2017
B	Capacitação geral e por setores específicos	Palhoça (Massiambu)	3 horas	10	Abril 2017
B	Capacitação geral e por setores específicos	Santo Amaro da Imperatriz	3 horas	10	Abril 2017

Tabela 7 – Proposta de agenda das Capacitações para cadastramento

Fonte: Adaptado do Termo de Referência SDS/SC – 2016

5.4. OFICINAS

As oficinas têm por objetivo apresentar as metodologias propostas para o Enquadramento dos Corpos Hídricos e os Critérios de Outorga e Cobrança pelo uso da água.

Etapa	Oficina	Local	Carga horária mínima	Nº mínimo de participantes	Mês sugerido
D	Proposta de Enquadramento	Santo Amaro da Imperatriz	2	15	Janeiro 2018
D	Proposta de Enquadramento	São José	2	15	Janeiro 2018
D	Proposta de Enquadramento	Garopaba	2	15	Janeiro 2018
D	Definição do Enquadramento	Águas Mornas	2	15	Janeiro 2018
D	Definição do Enquadramento	Palhoça (centro)	2	15	Janeiro 2018
D	Definição do Enquadramento	Palhoça (Massiambu)	2	15	Janeiro 2018
E	Critérios de Outorga	Santo Amaro da Imperatriz	2	15	Abril 2018
E	Critérios de Outorga	São José	2	15	Abril 2018
E	Critérios de Outorga	Paulo Lopes	2	15	Abril 2018
E	Critério de Cobrança	Águas Mornas	2	15	Abril 2018
E	Critério de Cobrança	Palhoça (centro)	2	15	Abril 2018
E	Critério de Cobrança	Garopaba	2	15	Abril 2018

Tabela 8 – Proposta de agenda de oficinas

Fonte: Adaptado do Termo de Referência SDS/SC – 2016

6. Cronograma Físico das Atividades

Etapas	Atividades / Produtos	Meses																	
		2017							2018										
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Etapa A	Elaboração do Plano de Trabalho Detalhado e Cronograma de Execução																		
	Produto da Etapa A		F																
	B.1 Diagnóstico do Território																		
	B.1.1 Diagnóstico da Dinâmica Socioambiental da Bacia																		
Etapa B Estratégias para o envolvimento da sociedade na elaboração do Plano	B.1.2 Identificação dos Atores Sociais Estratégicos para a Elaboração do Plano																		
	B.1.3 Diagnóstico das Instituições e das Áreas de Atuação Relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos																		
	B.2 Estratégias de Educomunicação e Mobilização Social do Plano																		
	B.2.1 Abordagem Metodológica para a Construção Participativa do Plano																		
	B.2.2 Elaboração do Plano de Educomunicação e Mobilização Social																		
	B.2.3 Estratégias de Disseminação da Informação																		
	B.2.4 Elaboração e Produção de Materiais Pedagógicos*																		
	B.2.5 Realização de Encontros e Eventos*																		
	B.3 Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos – CEURH																		
	B.3.1 Avaliação das Metas de Cadastramento																		
B.3.2 Consistência do Cadastro																			
Produto da Etapa B																			
Etapa C Diagnóstico dos recursos hídricos	C.1 Consolidação das informações sobre recursos hídricos																		
	C.2 Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas das Bacias Hidrográficas																		
	C.3 Diagnóstico das Demandas Hídricas																		
	Produto da Etapa C																		
Etapa D Prognóstico dos recursos hídricos	D.1 Cenário tendencial das demandas hídricas																		
	D.2 Confronto das disponibilidades e demandas																		
	D.3 Identificação de áreas críticas para expansão de atividades demandadoras de água																		
	D.4 Compatibilização das disponibilidades e demandas																		
	D.5 Cenários alternativos das demandas hídricas																		
	D.6 Estimativa da carga poluidora por cenário																		

REFERÊNCIAS

Amorim, E. L. (1999). **Estudo de Métodos para Regionalização de Vazão**. Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH. Disponível em: <<https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=1&ID=50&SUMARIO=692>>. Acesso em 24 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). **Resolução nº 48**, de 21 de março de 2005. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/cnrh/48_05_criterios_gerais_cobranca.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). **Resolução nº 91**, de 5 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CNRH%20n%C2%BA%2091.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 396**, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 410**, de 4 de maio de 2009. Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no Art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=603>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 430**, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 3 mar. 2017

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras

providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 3 mar. 2017. BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **CBERS - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres**. [2017]

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

_____. **Manual técnico do uso da terra**. 2. ed. Rio de Janeiro: Manuais Técnicos em Geociências, 2006.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. (ELETROBRAS). **Metodologia para Regionalização de Vazões**. 1985.

ENGECORP; TETRANPLAN; MARTINS, Lacaz. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação: Regionalização de vazões das bacias hidrográficas estaduais dos estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Prapem/microbacias 2, 2006. 143 p.

Fundação Arthur Bernardes (Funarbe). **Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil: Relatório Técnico**. Brasília, 2011.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. **Hidrologia Estatística**. Belo Horizonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, ago. 2007. 552p. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Livro-%22Hidrologia-Estatistica%22-981.html>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). **Estimativas das Vazões para as Atividades de Uso Consuntivo da Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional**. Brasília: ONS; FAHMA-DZETA; ANA; ANEEL; MME, 2005.

PROFILL. **PRH BH do rio Araranguá**. Etapa B: Diagnóstico e Prognóstico dos Recursos Hídricos. Atividade B2 - Cenário Hídrico Atual. Porto Alegre, 2014.

PROFILL. **PRH BH do rio Araranguá**. Relatório B1 - Consolidação das Informações sobre Recursos Hídricos. Etapa B: Diagnóstico e Prognóstico dos Recursos Hídricos. Porto Alegre, 2014.

PROJETO TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA GESTÃO DA ÁGUA (TSGA). **Dossiê das Tecnologias**. Projeto Tecnologias Sociais para Gestão da Água. 2007a. Disponível em: <<http://www.tsg.agua.ufsc.br>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

_____. **Folder Objetivo 7 – Modelo Governança da Água e do Território**. Projeto Tecnologias Sociais para Gestão da Água. 2007b. Disponível em: <<http://www.gthidro.ufsc.br/arquivos/folder-objetivo-7.jpg>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

SANTA CATARINA (Governo do Estado). **Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina**. Volume I – Texto. 2006.

SANTA CATARINA (Governo do Estado). Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH/SC)**. Florianópolis, 2013.

_____. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/SC)**. Florianópolis, 2008.

SCHAUN, Ângela. **Educomunicação**. Reflexões e princípios. Rio de Janeiro: Mauad, 2002.

SILVA, D. J. Desafios sociais da gestão integrada de bacias hidrográficas: uma introdução ao conceito de governança da água. 74º CONGRÉSS DE L'ACFAS. Université MacGill. Montreal, 2006. Disponível em: <http://www.gthidro.ufsc.br/arquivos/acfas_governanca.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2017.

_____. **Os ciclos de aprendizagem**. Projeto Tecnologias Sociais para Gestão da Água. Universidade Federal de Santa Catarina. 25p. Florianópolis, 2008. [Artigo não publicado].

_____. **Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável**. 1998. 240 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998. Disponível em: <http://www.gthidro.ufsc.br/arquivos/tese_daniel_jose_da_silva.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2017.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema do modelo de governança de bens comuns – GATS	22
Figura 2 – Ciclos de aprendizagem do modelo GATS.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas e atividades	13
Tabela 2 – Características do instrumento sensor de imagens do satélite CIBERS 4.....	18
Tabela 3 – Metas mínimas	26
Tabela 4 – Produtos previstos.....	47
Tabela 5 – Proposta de reuniões com o Grupo de Acompanhamento do Plano e Assembleias	49
Tabela 6 – Proposta de agenda de Encontros para Divulgação	50
Tabela 7 – Proposta de agenda das Capacitações para cadastramento.....	50
Tabela 8 – Proposta de agenda de oficinas.....	51

LISTA DE SIGLAS

AGESAN	Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ARIS	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
CAT	Chinese Academy of Space Technology
CBERS	China-Brazil Earth-Resources Satellite
CEURH/SC	Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina
CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DHI/SDS/SC	Diretoria de Recursos Hídricos da Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral

Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Epagri	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Fatma	Fundação do Meio Ambiente
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
FIESC	Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
Funarbe	Fundação Arthur Bernardes
GAP	Grupo de Acompanhamento do Plano
GATS	Governança da Água e do Território para Sustentabilidade
GTHIDRO	Grupo Transdisciplinar de Pesquisas em Governança da Água e do Território da Universidade Federal de Santa Catarina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NR	Nós de Referência
ONG	Organização Não Governamental
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PBH	Plano de Bacia Hidrográfica
PEDS	Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável
PERH/SC	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa nas Nações Unidas para o Desenvolvimento
SADPLAN	Sistema de Apoio à Decisão para o Planejamento do uso dos Recursos Hídricos de Santa Catarina
SDS/SC	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIRHESC	Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina
SNIS	Sistema Nacional de Informações de Saneamento
TSGA	Tecnologias Sociais para a Gestão da Água
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

EQUIPE TÉCNICA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL DE SANTA CATARINA

Secretário: Carlos Chiodini

Secretário Adjunto: Marco Aurélio Dutra

Diretor do Departamento de Recursos Hídricos: Bruno Henrique Beifuss

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Reitor: Luiz Carlos Cancellier de Olivo

Vice-Reitora: Alacoque Lorenzini Erdmann

COORDENAÇÃO

Professora Ana Maria Benciveni Franzoni – Engenheira Civil, Dr.

Professora Lia Caetano Bastos – Engenheira Civil, Dr.

EQUIPE TÉCNICA

Bruno da Silva Volkov - Administrador

Caroline Rosa Lopes – Geógrafa

Diego Cathcart – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Fernando Seabra – Economista, Dr.

Gastão Cassel – Jornalista, Msc.

José Pedro Francisconi Junior – Engenheiro Agrícola, Msc.

Karine Xavier – Engenheira Sanitarista e Ambiental

Luana Periotto Costa – Arquiteta e Urbanista

Marcio Cardoso – Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Dr.

Paulo Sérgio dos Santos – Engenheiro Civil

Thaianna Cardoso – Engenheira Sanitarista e Ambiental

