



Plano de Recursos Hídricos
BACIA DO RIO DAS ANTAS,
BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES
DO RIO PEPERI-GUAÇU



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO PEPERI-GUAÇU

ETAPA E

ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS



Plano de Recursos Hídricos
**BACIA DO RIO DAS ANTAS,
BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES
DO RIO PEPERI-GUAÇU**



ETAPA E

ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo
Governador do Estado

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Carlos Alberto Chiodini
Secretário de Estado

Fábio de Souza Lima
Secretário Adjunto de Estado

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS – DRHI

Bruno Henrique Beilfuss
Diretor

Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos

Rui Batista Antunes
Gerente

Gerência de Outorga e Controle de Recursos Hídricos

Renato Bez Fontana
Gerente

Acompanhamento Técnico do Plano na DRHI/SDS

César Rodolfo Seibt
Vinícius Tavares Constante

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO PEPERI-GUAÇU

DIRETORIA

Gestões 2015 – 2017
e 2017 – 2019

Giovani José Teixeira – Presidente
Gilberto Mileski – Vice-Presidente
Adilson José De Almeida – Conselheiro
Aline Vivan – Conselheiro
Blásio Spaniol – Conselheiro
Claudino Dal Mago – Conselheiro
Everton Roncaglio – Conselheiro
Júnior Kunz – Conselheiro
Valmir Augustinho Hartmann – Conselheiro

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO – GAP

Ivan Canci, Prefeitura Municipal de Anchieta
Nilo Wirth, Thermas São João
Junior Kunz, SEMAE São José do Cedro;
Blásio Spaniol, Sicoob – Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil
Adair José Teixeira, Sindicato dos Produtores Rurais
Anderson Cavazin, Empresário do Turismo, Anchieta
Silvio Silveira, Eng. Agrônomo do Município de Princesa;
Francieli Brusco, Município de Flor do Sertão
Clístenes Guadanin, EPAGRI
Douglas Ribeiro, Técnico Ambiental do Município Palma Sola



Plano de Recursos Hídricos
BACIA DO RIO DAS ANTAS,
BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES
DO RIO PEPERI-GUAÇU



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO PEPERI-GUAÇU

EXECUÇÃO

COORDENAÇÃO GERAL DO PLANO

Professor Anderson Clayton Rhoden

FAI Faculdades

Projeto FAPESC/2015TR1907

COORDENAÇÃO TÉCNICA DAS ETAPAS C, D e E

Héctor Raúl Muñoz Espinosa

EQUIPE TÉCNICA

Etapa A

Sisse Abdalla Dias Velozo, Letras / Políticas Públicas

Tiago Borges Tengaten, Publicidade e Propaganda

Mateus Borges Tengaten, Eng. Ambiental

Anderson Clayton Rhoden, Eng. Agrônomo, M.Sc.

Etapa B

Anderson Clayton Rhoden, Eng. Agrônomo, M.Sc.

Mateus Borges Tengaten, Eng. Ambiental

Ricardo André Brandão, Eng. Ambiental

Mariano Badalotti Smaniotto, Geólogo

Paulo Tibério Kucera Garcez, Geólogo

Gean Carlos Fermino, Administrador, Esp.

Fernanda Bonato Fermino, Turismóloga

Etapa C

Héctor Raúl Muñoz Espinosa, Hidrólogo M.Sc., Coordenação Técnica
Adelita Ramaiana Bennemann Granemann, Eng^a Ambiental, M.Sc.
Lira Rotta Padilha Schetinger, Eng^a Ambiental
Mariano Badalotti Smaniotto, Geólogo

Etapa D

Héctor Raúl Muñoz Espinosa, Hidrólogo M.Sc., Coordenação Técnica
Adelita Ramaiana Bennemann Granemann, Eng^a Ambiental, M.Sc.
Lira Rotta Padilha Schetinger, Eng^a Ambiental

Etapa E

Héctor Raúl Muñoz Espinosa, Hidrólogo M.Sc., Coordenação Técnica
Adelita Ramaiana Bennemann Granemann, Eng^a Ambiental, M.Sc.
Lira Rotta Padilha Schetinger, Eng^a Ambiental
Anderson Clayton Rhoden, Eng. Agrônomo, M.Sc.
Mariano Badalotti Smaniotto, Geólogo

Instituições Intervenientes

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável
FAI – Faculdades de Itapiranga
E-mail: andersonrhoden@hotmail.com
planocomiteantas@gmail.com



APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se a ETAPA E – ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS, pertencente ao “**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ANTAS, BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES DO RIO PEPERI-GUAÇU**”.



LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Cadastros com usos insignificantes em função da vazão limite QINS, considerando a soma dos cadastros aprovados e não avaliados, com demanda até 100 L/s. (Referência cadastral: 14.08.2017).....71
- Gráfico 2 - Cadastro de usuários de água no Estado de São Paulo.....92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ações contempladas no programa de implementação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos.	26
Quadro 2 - Ações contempladas no programa de articulação institucional.....	32
Quadro 3 - Ações contempladas no programa de aprimoramento da gestão municipal do saneamento básico	33
Quadro 4 - Ações contempladas no programa de tratamento de efluentes industriais.....	36
Quadro 5 - Ações contempladas no programa de aprimoramento de práticas agropecuárias.	37
Quadro 6 - Ações contempladas no programa de aprimoramento da gestão das águas subterrâneas.....	39
Quadro 7 - Ações contempladas no programa de aprimoramento da gestão das águas superficiais	40
Quadro 8 - Ações contempladas no programa de gestão da água nos municípios.	42
Quadro 9 - Ações contempladas no programa de aprimoramento do uso da água nos diversos setores.	44
Quadro 10 - Ações contempladas no programa de consolidação de áreas de preservação permanente - APP como espaços protegidos	45
Quadro 11 - Ações contempladas no programa de conservação e recuperação de nascentes e matas ciliares.....	46
Quadro 12 - Ações contempladas no programa de implantação de Unidades de Conservação.	48
Quadro 13 - Ações contempladas no Projeto Produtor de Águas.....	50
Quadro 14 - Ações contempladas no programa de controle da erosão e assoreamento na área rural.	51
Quadro 15 - Ações contempladas no programa de educação ambiental e comunicação.	52
Quadro 16 - Ações contempladas no programa de captação de recursos financeiros.....	53



Plano de Recursos Hídricos
BACIA DO RIO DAS ANTAS,
BACIAS CONTÍGUAS E AFLUENTES
DO RIO PEPERI-GUAÇU



Quadro 17 - Categoria de cadastros de usuários de água subterrânea na RH1 do Estado de Santa Catarina	93
Quadro 18 - Vazão acumulada de poços cadastrados na RH1 do Estado de Santa Catarina.....	93

LISTA DE CRONOGRAMAS E TABELAS

Cronograma 1 - Cronograma de investimentos estimados para implementação das ações dos programas.....	55
Tabela 1 - Metas Propostas por Linhas Estratégicas	22
Tabela 2 - Programas e Ações.....	25
Tabela 3 - Valores da vazão QINS, equivalentes de uso e cadastros com vazão igual ou inferior (*).	70
Tabela 4 - Número de trechos fluviais nas diferentes condições de atendimento das captações solicitadas, supondo prioridades diferenciadas e Vazão consumível 0,5Q95.	78
Tabela 5 - Número de trechos fluviais nas diferentes condições de atendimento das captações solicitadas, supondo prioridades diferenciadas e Vazão consumível 0,5Q90	78
Tabela 6 - Coeficiente de classe em que estiver enquadrado o corpo hídrico	85
Tabela 7 - Coeficientes para os índices de disponibilidade hídrica local.....	86
Tabela 8 - Coeficientes para os índices do grau de regularização assegurado por obras hidráulicas.	86
Tabela 9 - Coeficiente para o índice de vazão captada.	87
Tabela 10 - Coeficiente de redução de carga lançada.	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
CAD	Cenário Alternativo de Demandas
CEURH	Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DGA	Diferentes Garantias de Atendimento
DRHI	Diretoria de Recursos Hídricos
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FATMA	Fundação do Meio Ambiente
GAP	Grupo de Acompanhamento do Plano
IACT	Índice de Atendimento de Captação Total
RH	Região Hidrográfica
SADPLAN	Sistema de Apoio à Decisão para Planejamento do Uso dos Recursos Hídricos
SC	Santa Catarina
SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta

SUMÁRIO

1 FORMULAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS	14
1.1 SÍNTESE DOS SUBSÍDIOS PARA O PLANO	14
1.2 OBJETIVOS DO PLANO.....	20
1.3 LINHAS ESTRATÉGICAS E METAS	20
1.4 PROGRAMAS E AÇÕES	24
1.5 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS.....	54
1.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE ARTICULAÇÕES INSTITUCIONAIS.....	67
2 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	68
2.1 OBJETIVO.....	68
2.2 VAZÃO INSIGNIFICANTE.....	68
2.3 VAZÃO DE REFERÊNCIA, VAZÃO CONSUMÍVEL E VAZÃO OUTORGÁVEL...72	
2.3.1 Caso das pequenas bacias	74
2.3.2 Sazonalidade	75
2.3.3 Usos prioritários	76
2.4 OUTORGA PARA DILUIÇÃO DE EFLUENTES.....	80
2.5 SADPLAN E OUTORGAS.....	81
3 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	82
3.1 INTRODUÇÃO	82
3.2 METODOLOGIA DE COBRANÇA	83
3.2.1 Índices para determinação dos coeficientes multiplicadores	84
3.2.1.1 Coeficiente de classe.....	85
3.2.1.2 Coeficiente de disponibilidade hídrica local.....	85
3.2.1.3 Coeficiente de grau de regularização das vazões.....	86
3.2.1.4 Coeficiente de vazão captada	86
3.2.1.5 Coeficiente de finalidade de uso.....	87
3.2.1.6 Coeficientes de redução da carga lançada	87
3.3 ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE COBRANÇA.....	88

4 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	90
5 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE COBRANÇA PELO USO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	91
REFERÊNCIAS.....	95
ANEXOS	97
ANEXO A - Respostas à pergunta 1 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1	98
ANEXO B - Respostas à pergunta 2 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1	100
ANEXO C - Respostas à pergunta 3 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1	102
ANEXO D - Respostas à pergunta 4 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1	104
ANEXO E - Respostas à pergunta 5 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1	106

1 FORMULAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS

1.1 SÍNTESE DOS SUBSÍDIOS PARA O PLANO

Neste item são apresentadas as principais conclusões obtidas dos estudos e atividades efetuadas nas etapas anteriores. Estas conclusões subsidiaram a formulação das atividades previstas na Etapa E. Mais especificamente, o estabelecimento de metas estratégicas e programas de ações a serem implementados.

As conclusões foram obtidas a partir dos estudos desenvolvidos nas Etapas A, B, C e D, e das contribuições recebidas nas respectivas audiências públicas, como também das respostas dos gestores municipais ao questionário enviado a todos os municípios na RH1. As respostas a esse questionário constam no Anexo 1 deste capítulo.

Dentre as conclusões em pauta destacam-se:

1. A região é de alta pluviosidade, com precipitações anuais superiores a 1800mm. Mas o regime pluviométrico apresenta alta variabilidade intra e inter anual, com períodos de estiagens nos quais as águas superficiais não conseguem atender as demandas. Neste sentido, há necessidade de medidas para garantir água para o consumo humano urbano e rural; e também para a dessedentação de animais na área rural.
2. Alguns municípios são atingidos também por enxurradas. Em 2015, nove municípios registraram ter sido atingidos por este tipo de fenômeno.
3. Na RH1 a maioria dos municípios conta com abastecimento proveniente de águas superficiais e de águas subterrâneas, sendo que estas últimas representam uma fonte muito importante para o atendimento das demandas de água na região.
4. Quando ocorrem estiagens há uma grande procura pela perfuração de poços tubulares profundos, que muitas vezes são localizados próximos às APPs. Esta situação ocorre, porque a região está sobre o aquífero fraturado Serra Geral. A perfuração dos poços ocorre, na maioria das

vezes, sem critérios técnicos de locação, perfuração e acompanhamento por profissional habilitado.

5. Foram identificados 1.096 poços tubulares profundos e a prática de perfuração nos períodos de estiagens é comum, mas há necessidade de aplicação de critérios de locação de poços tubulares profundos antes da execução da obra.
6. Muitos usuários das águas subterrâneas, na RH1, optam por operar na clandestinidade, devido às dificuldades e custos para protocolar a documentação exigida para obter as autorizações correspondentes.
7. Devido à impossibilidade de se avaliarem as reservas permanentes no aquífero fraturado, é de suma importância o monitoramento destas águas não apenas quanto à potabilidade, mas também quanto à disponibilidade do recurso hídrico.
8. Na questão das disponibilidades hídricas superficiais, constatou-se que, de maneira geral, os solos da RH1 são pouco profundos e apresentam baixa capacidade de armazenamento de água. Assim, os períodos de estiagens prolongadas implicam em pouca disponibilidade hídrica nos cursos fluviais.
9. O nível de consciência ambiental dos usuários, que ainda é baixo, é uma ameaça constante.
10. Foi constatada falta de proteção dos cursos hídricos, inclusive das nascentes. Em geral, as Áreas de Preservação Permanente - APPs não estão sendo protegidas, havendo pouca mata ciliar remanescente.
11. O intenso desmatamento praticado em décadas anteriores, e o atual manejo inadequado do solo tem reduzido a capacidade de infiltração dos solos e favorecido a erosão. Há diversos cursos de água assoreados. Isto é especialmente grave numa região como a RH1, onde não há nenhuma Unidade de Conservação instituída, pois a mata contribui intensamente para a infiltração de água no solo.
12. Entre as contribuições recebidas da comunidade regional consta a necessidade de compensação financeira aos agricultores que praticarem serviços visando a preservação de mananciais.

13. Foi identificada a existência de programas de governo que visam estimular o aproveitamento das águas de chuva mediante a construção de cisternas. São programas que devem ser considerados na formulação do Plano de Recursos Hídricos da RH1.
14. A região é carente de informações necessárias à montagem de cenários sobre demandas de recursos hídricos, especialmente no referente aos aspectos qualitativos. As análises de água fornecidas pelas empresas de abastecimento não incluem Demanda Bioquímica de Oxigênio, representativa da carga orgânica presente ponto de captação.
15. Para efeitos de aprimorar as estimativas de disponibilidade hídrica, a sua qualidade e também as perdas de solo, é necessário adensar a rede de medições de vazão líquida e sólida, de parâmetros de qualidade da água e de pluviometria.
16. Quanto à rede hidrometeorológica para fins de previsão de chuvas intensas e enxurradas, a complementação, se necessária, deve ser definida pela Secretaria da Defesa Civil e pela SDS, pois depende das características do sistema de previsão que esteja em implementação.
17. Um dos grandes desafios para a gestão de recursos hídricos na RH1, é a ocorrência de problemas de abastecimento nos municípios da região. A maioria dos municípios têm passado por sérios problemas de abastecimento de suas populações, principalmente no caso de estiagens prolongadas.
18. O abastecimento público de água nos municípios apresenta altas taxas de perdas nos sistemas de tratamento e distribuição.
19. As principais fontes poluidoras dos recursos hídricos na RH1 são: esgotos domésticos que estão distribuídos em toda a área; poluição difusa advinda da criação de animais; efluentes industriais provenientes da agroindústria de abates de suínos e aves, e das indústrias derivadas da produção de leite.
20. Entre as atividades antrópicas desenvolvidas na região, merecem destaque a criação animal de suínos e bovinos de corte e de leite; e as indústrias associadas. Um dos desafios da agroindústria é solucionar o

destino dos dejetos e resíduos de abatedouros e indústrias de laticínios. Essa questão é agravada pelo grande volume de dejetos, prejudiciais ao meio ambiente e aos recursos hídricos, produzidos pela atividade.

21. O despejo inadequado de resíduos sólidos vem comprometendo a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.
22. A Região Hidrográfica do Extremo Oeste catarinense – RH1 tem apresentado, nas últimas décadas, um crescimento econômico acima da média do país, que está pautado, principalmente, na criação animal e indústrias derivadas, com destaque na produção de aves, suínos e bovinos de leite.
23. O desenvolvimento de todas essas atividades está diretamente vinculado à utilização da água e apresenta consequências, de forma direta ou indireta, sobre a sua quantidade e qualidade.
24. Os cenários de desenvolvimento regional e de uso dos recursos hídricos até 2027, reforçam a tendência de crescimento, prevendo-se o aumento de situações preocupantes quanto a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.
25. Esse aspecto torna-se especialmente relevante, pois o desenvolvimento regional ocorre com o uso inadequado do solo, insuficiente acesso da população aos serviços de saneamento e no lançamento de efluentes sem controle da poluição.
26. A manutenção inadequada das estradas rurais favorece a entrada de sedimento nos rios, o que reduz a qualidade da água e potencializa o assoreamento.
27. Com base no Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos – CEURH-SC e uso do SADPLAN, foi feito o confronto das disponibilidades hídricas superficiais com as demandas de água, no cenário atual e outros futuros. Os resultados permitiram identificar e caracterizar as áreas de conflitos atuais e potenciais, quer seja no atendimento nos aspectos das quantidades de água requeridas, quer seja, no atendimento da qualidade dos recursos hídricos.

28. Para efeitos de uso do SADPLAN a região RH1 foi subdividida em 845 Ottobacias, das quais 480 correspondem às pequenas bacias independentes, que afluem diretamente para o Rio Peperi-Guaçu ou para o Rio Uruguai. Esta subdivisão implica em agrupar a rede hidrográfica em 845 trechos fluviais e efetuar o balanço entre demandas e disponibilidades em cada um deles.
29. Os resultados do confronto entre demandas e disponibilidades mostram que a vazão mensal de 98% de permanência, utilizada atualmente no estado para estabelecer os limites de vazão outorgável, é muito restritiva. Este fato se traduz num grande número de trechos fluviais com impossibilidade de atender as correspondentes demandas. Já a adoção da vazão de 95% de permanência diminui sensivelmente os trechos em situação de conflito.
30. Os estudos de balanço hídrico indicam que há trechos com demandas de captação que nos períodos de estiagens não conseguem ser atendidas pelas águas superficiais, mas que poderiam ser atendidas com estruturas de acumulação e aumento da eficiência nos processos de uso. Nos locais onde não há possibilidade de atendimento mesmo com estruturas de acumulação, há a possibilidade de serem supridos por água de poços tubulares profundos.
31. Foi constatado que para estabelecer se a demanda de um determinado usuário deve ser considerada “insignificante”, o sistema do CEURH/SC utiliza a vazão média anual cadastrada e não as médias mensais separadamente. Isto pode dar origem a conflitos nos meses em que o uso real for maior que o limite estabelecido como “vazão insignificante”.
32. No aspecto qualitativo das águas superficiais, os estudos de balanços mostram a relevância do alto teor de DBO nos lançamentos de efluentes de origem doméstica, da criação animal e das indústrias.
33. Os resultados dos balanços qualitativos mostram que os baixos níveis de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário comprometem a qualidade de vida da população e dos corpos d’água. Essa questão é crítica em toda a RH1, em especial na região de São Miguel do Oeste e

Maravilha, onde os cursos fluviais recebem, também, poluentes industriais.

34. Resultados do confronto entre disponibilidades e demandas para diluição de efluentes, supondo diversas medidas para diminuir as cargas orgânicas, progressivamente, até 2027, permitiram chegar a uma proposta para iniciar o processo de enquadramento dos cursos fluviais da RH1.
35. Entre os problemas detectados registra-se, também, que o cadastro de usuários é deficitário pelos seguintes motivos identificados: a) Falta de técnicos no Órgão Gestor estadual, para analisar os cadastros recebidos; b) grande quantidade de cadastros preenchidos de forma errônea; c) os cadastros não contém informações sobre a concentração de poluentes nos lançamentos; d) as informações sobre efluentes que constam nos processos de licenciamento ambiental das atividades potencialmente poluidoras, não são repassadas ao correspondente cadastro dos usuários de recursos hídricos.
36. A utilização do SADPLAN, que implique em ajustes ou inclusão de algoritmos adicionais, fica fragilizada pelo fato da SDS não dispor de técnicos habilitados para isso.
37. O SADPLAN precisa de alguns ajustes na entrada de dados referentes à caracterização dos efluentes que atingem os cursos de água.
38. Nas reuniões de trabalho com o Comitê e nas audiências públicas, percebeu-se pouca participação dos usuários e da população da bacia. Isto evidencia a ainda pouca expressão social do Comitê da Bacia, por uma parte. E, por outra, a falta de conscientização da população e, inclusive dos próprios integrantes do Comitê, sobre as funções deste.
39. A visão de bacia hidrográfica ou de Unidades de Gestão (UG) das águas e a inserção das ações municipais nesse recorte geográfico-territorial pode ser fator de avanço na obtenção de maior efetividade em ações e diretrizes estratégicas.

Os resultados apresentados devem servir como indicativos, em termos relativos, de utilidade aos municípios para orientar investimentos e medidas

necessárias para melhorar as condições de disponibilidade e qualidade das águas, conforme os objetivos do Plano.

1.2 OBJETIVOS DO PLANO

Os planos de recursos hídricos estabelecido na Lei 9.433/97, da Política Nacional de Recursos Hídricos, são “Planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos” num determinado espaço geográfico.

Tendo em conta a disposição acima registrada, o Plano de Recursos Hídricos da RH1 foi desenvolvido com o objetivo geral de compatibilizar as demandas quanti-qualitativas de recursos hídricos na RH1 com as disponibilidades hídricas na Região, num contexto de sustentabilidade hídrica e socioambiental, e de fortalecimento da gestão dos recursos hídricos com participação dos usuários e atores sociais regionais.

1.3 LINHAS ESTRATÉGICAS E METAS

A identificação e a espacialização dos resultados referenciados no Item 1.1, permitiram o estabelecimento das linhas estratégicas que orientaram a definição dos programas e ações, que visam o alcance dos objetivos estabelecidos para o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu. Em última instância, buscam minimizar os impactos e conflitos – atuais ou potenciais - identificados em relação ao uso da água, integrando e harmonizando os diversos usos múltiplos que são passíveis de se consolidarem e se desenvolverem na região.

A partir do diagnóstico da situação atual da utilização dos recursos hídricos e de uma visão de futuro dos cenários de seu aproveitamento, foi possível propor um conjunto de programas de ações. Estes baseiam-se em critérios de sustentabilidade hídrica e ambiental e correspondem ao estabelecimento de oito Linhas Estratégicas para desenvolvimento das atividades propostas visando atingir os objetivos do Plano, a saber:

Linhas Estratégicas e Metas para atingir os objetivos do Plano

- A** Fortalecimento da gestão de recursos hídricos
- B** Redução de cargas poluidoras para melhoria da qualidade hídrica
- C** Aumento da oferta hídrica
- D** Gestão da demanda
- E** Conservação de áreas de especial interesse para os recursos hídricos
- F** Conservação de água e solo
- G** Educação ambiental, comunicação e gestão do conhecimento
- H** Captação de recursos

As metas propostas para cada uma das linhas estratégicas acima registradas são as que constam na Tabela 1, as quais foram validadas em apresentação conjunta ao Comitê Antas e ao Grupo de Acompanhamento do Plano – GAP.

Tabela 1 - Metas Propostas por Linhas Estratégicas.

FORTALECIMENTO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atingir o pleno funcionamento do Comitê Antas e a implementação de todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos até 2023. ▪ Avaliação dos pedidos de outorga pela SDS: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 50% até 2019; ▶ 100% até 2023.
REDUÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS PARA MELHORIA DA QUALIDADE HÍDRICA	
B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir 90% da carga orgânica dos efluentes sanitários, até 2027. ▪ Reduzir 96% da carga orgânica dos efluentes da suinocultura e 90% dos efluentes da bovinocultura de leite, até 2027. ▪ Regularizar manejo das pisciculturas para atingimento de até 21,6 mg/L de DBO no lançamento de efluentes, até 2027. ▪ Lançamentos de efluentes industriais com: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 60 mg/L de DBO ou redução de 80% da DBO, até 2023; ▶ 60 mg/L, ou menos, de DBO em todos os lançamentos, até 2027.
AUMENTO DA OFERTA HÍDRICA	
C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perfurar mais 60 poços tubulares até 2019. <ul style="list-style-type: none"> ▶ 25% dos municípios engajados nos programas de construção de cisternas para aproveitamento da água pluvial até 2019, 50% até 2023 e 100% até 2027. ▶ Aumentar, em 50%, número de propriedades rurais com cisternas para captação de água da chuva, até 2027. ▪ Conclusão de estudo de inventário e pré-viabilidade de reservatórios regionais para abastecimento de água até 2023.
GESTÃO DA DEMANDA	
D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminuir as perdas nos sistemas de abastecimento dos municípios da RH1 até um máximo de: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 50% em 2019; ▶ 40% em 2023; ▶ 30% em 2027. ▪ Implantar sistema de reuso da água em pelos menos sete indústrias da RH1, até 2023.

CONSERVAÇÃO DE ÁREAS DE ESPECIAL INTERESSE PARA OS RECURSOS	
E	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantar 2 viveiros de produção de mata nativa para recuperação de áreas degradadas, até 2023. ▪ Implantar e normatizar duas unidades de conservação até 2027.
CONSERVAÇÃO DE ÁGUA E SOLO	
F	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto Produtor de Água: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 1 projeto implantado até 2019; ▶ 5 projetos implantados até 2023; ▶ 35 municípios engajados em projetos até 2027. ▪ Sistemas de manejo conservacionista de solos, visando diminuição da erosão, sendo aplicados em: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 5% das propriedades rurais, até 2019; ▶ 25% das propriedades rurais, até 2023; ▶ 50% das propriedades rurais, até 2027. ▪ Estradas rurais vicinais com dispositivos de controle do carregamento de sedimentos para os rios: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 105 Km (= 3 Km/município), até 2023; ▶ 175 Km (= 5 Km/município), até 2027.
EDUCAÇÃO AMBIENTAL, COMUNICAÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO	
G	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA), considerando o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos, criada em todos os municípios, até 2019; e implementada em todos até 2023. ▪ Formação continuada voltada à gestão de recursos hídricos, atingindo educadores e comunicadores de 15 municípios, até 2019; e dos 35 municípios da RH1, até 2023.
CAPTAÇÃO DE RECURSOS	
H	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atingir, até 2019, a meta de contar com as Agências de Desenvolvimento Regional - ADRs auxiliando efetivamente os municípios e Agência de Bacia, na elaboração de projetos de captação de recursos financeiros para implementação das ações previstas no Plano de Recursos Hídricos.

Fonte: Os autores.

1.4 PROGRAMAS E AÇÕES

Associados às diversas linhas estratégicas e correspondentes metas, o Plano inclui 16 Programas de ações, incluindo ações setoriais, de apoio, institucionais e emergenciais, conforme indicado na Tabela 2 que segue:

Tabela 2 - Programas e Ações.

Linha Estratégica	Programas	Nº de Ações
A	A.1. Implementação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos	27
	A.2. Articulação institucional	4
B	B.1. Aprimoramento da gestão municipal do saneamento básico	10
	B.2. Tratamento de efluentes industriais	4
	B.3. Tratamento de efluentes industriais	4
C	C.1 Aprimoramento da gestão das águas subterrâneas	6
	C.2 Aprimoramento da gestão das águas superficiais	7
D	D.1 Gestão da água nos municípios	8
	D.2 Aprimoramento do uso da água nos diversos setores usuários	4
E	E.1 Consolidação de áreas de preservação permanente - APP como espaços protegidos	4
	E.2 Recuperação de Matas Ciliares	6
	E.3 Implantação de Unidades de Conservação	7
F	F.1 Produtor de águas	11
	F.2 Controle da erosão e assoreamento na área rural	4
G	G.1 Educação Ambiental, Comunicação e Gestão do Conhecimento	4
H	H.1 Captação de Recursos	3

Fonte: Os autores.

O detalhamento dos objetivos de cada programa proposto, com indicação da correspondente Linha estratégica e as ações previstas neles, está apresentado nos Quadros 1 a 16, a seguir.

Quadro 1 - Ações contempladas no programa de implementação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos.

Linha Estratégica:		A. Fortalecimento da Gestão de Recursos Hídricos				
Programa:		A.1 Implementação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos				
Objetivos:		Implantar os instrumentos de gestão de recursos hídricos				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
A.1.1 Promover capacitações periódicas de agentes locais para correto preenchimento do cadastro de usuários de recursos hídricos, em toda a RH1	Imediato	Agência de água	SDS, ANA, EPAGRI e Sindicatos Rurais	Nº de capacitações sobre cadastro de usuários; Nº de agentes capacitados	-	PRO-COMITÊS
A.1.2 Realizar campanhas de cadastro de usuários nos municípios pertencentes a RH1	Imediato	Agência de água	Comitê de bacias; SDS, ANA Sindicatos Rurais e EPAGRI	Nº de campanhas realizadas, municípios abrangidos e cadastros efetivados	R\$ 30.000,00 (Outdoors, Rádio, Jornal, Mídias)	FEHIDRO, PRO-COMITÊS
A.1.3 Condicionar a submissão do cadastro de usuários de água na RH1, ao preenchimento dos dados de lançamento de efluente para o setor industrial, exigindo ART de profissional habilitado	Curto	SDS		Sistema adequado; Nº de cadastros com informações de lançamento de efluentes	-	-
A.1.4 Articular com os municípios da RH1, medidas que condicionem a expedição de alvará das empresas ao registro no cadastro de usuário de água	Curto	Comitê de bacias	Municípios	Instrumento legal municipal devidamente implantado	-	-
A.1.5 Ampliar quadro técnico do órgão gestor de recursos hídricos de SC para consistência dos cadastros de usuários no âmbito estadual	Imediato	SDS		Nº de técnicos no órgão estadual dedicados ao setor de cadastros; % de cadastros consistidos	1 técnico = R\$ 10.000,00/mês = R\$ 120.000,00/ano	Governo do Estado
A.1.6 Aprimorar o formulário e a interface do sistema on-line de cadastro de usuários de recursos hídricos de SC, visando facilitar o registro de dados pelos usuários	Curto	SDS	Comitê de bacia, Agência de água, EPAGRI, Indústrias e Sindicatos	Sistema de cadastro de usuários aprimorado	1 técnico = R\$ 10.000,00/mês = R\$ 120.000,00/ano	FEHIDRO

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
A.1.7 Integrar sistemas de meio ambiente e recursos hídricos de Santa Catarina visando o compartilhamento das informações	Médio	SDS, FATMA		Sistemas de informações integrados	1 técnico = R\$ 10.000,00/mês = R\$ 120.000,00/ano	FEHIDRO
A.1.8 Aprimorar o SADPLAN, especialmente no referente aos balanços qualitativos	Curto	SDS		SADPLAN aprimorado	1 técnico = R\$ 10.000,00/mês = R\$ 120.000,00/ano	Governo do Estado de SC
A.1.9. Efetuar pesquisas objetivando estabelecer a concentração natural da DBO, nitrogênio e fósforo nos rios da RH1	Médio	UNOESC, FAI, IFSC	Comitê de bacia, SDS, FATMA	Nº de pesquisas efetuadas	30 trechos de rios; 6 análises/ano; R\$ 100,00/análise = R\$ 18.000,00 ¹ + Aluno bolsista R\$ 400/mês = R\$ 4.800/ano	Art. 170 ² , PROBIC ³ FAI, UNOESC e IFSC
A.1.10. Efetuar pesquisas objetivando determinar o valor do coeficiente de autodepuração da DBO em rios da RH1	Médio	UNOESC, FAI, IFSC	Comitê de bacia, SDS, FATMA	Nº de pesquisas efetuadas	30 trechos de rios; 6 análises/ano; R\$ 100,00/análise = R\$ 18.000,00 ¹ + Aluno bolsista R\$ 400/mês = R\$ 4.800/ano	Art. 170, PROBIC FAI, UNOESC e IFSC

¹ Sem custo de coleta

² Programa de bolsas de pesquisa do Art. 170 (Constituição Catarinense) do governo de Santa Catarina

³ Programa de Bolsas de Iniciação Científica

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
A.1.11 Adensar rede pluviométrica instalando 4 estações adicionais (Localizadas em: Mondai/Riqueza, Cunha Porã, Descanso e Guaraciaba)	Médio	ANA	SDS	Nº de estações de monitoramento pluviométrico instaladas	Estação pluviométrica telemétrica = R\$ 12.000,00 Total = R\$48.000,00 Manutenção R\$ 600,00/mês = R\$ 2.400,00/ano	ANA
A.1.12 Adensar a rede fluviométrica instalando 3 estações adicionais (incluindo qualidade e sedimentos) nos rios Maria Preta, Macaco Branco e São Domingos	Médio	ANA	SDS	Nº de estações de monitoramento fluviométrico quali-quantitativo instaladas	Estação fluviométrica telemétrica4 = R\$ 18.500,00 Total = R\$55.500,00 Manutenção R\$ 600,00/mês = R\$ 7.200,00/ano	ANA
A.1.13. Transformar as estações fluviométricas da ANA existentes na RH1 em estações fluviométricas e de qualidade de água	Médio	ANA	SDS	Nº de estações de monitoramento fluviométrico quali-quantitativo complementadas	Medição de descarga sólida = R\$ 900,00/análise; 2 análises/ano Total 4 estações = 7.200,00/ano	ANA

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
A.1.14. Implantar sistema de monitoramento mensal da qualidade da água à montante das captações de água para abastecimento humano urbano e rural, na RH1, compreendendo análises de no mínimo, DBO, OD, vazão, coliformes termotolerantes, cianobactérias, fósforo, nitrogênio e, se pertinente/possível, defensivos agrícolas	Imediato	CASAN, SAMAES	Municípios, FATMA	Relatórios de monitoramento mensais contendo os parâmetros indicados	R\$ 430,00/análise; 12 análises/ano; 2 rios/UG = 18 trechos Total = R\$ 92.880,004	CASAN, SAMAES
A.1.15. Implantar rotina de monitoramento das fontes de poluição difusa a montante das captações para abastecimento humano na RH1, incluindo medições dos parâmetros acima listados, logo após o início de precipitações (30 min - período de maior contribuição)	Curto	CASAN, SAMAES	Municípios, FATMA	Relatórios semestrais das fontes de poluição difusa; análises da qualidade da água	R\$ 430,00/análise; 6 análises/ano; 2 rios/UG = 18 trechos Total = R\$ 46.440,005	CASAN, SAMAES
A.1.16. Instalar calhas Parshall para medição de vazões em rios de pequenas bacias de cabeceira da RH1, para avaliação das disponibilidades hídricas	Médio	SDS, Empreendedores,	Municípios	Nº de calhas Parshall instaladas	R\$ 2.000,00/calha Parshall 1 calha Parshall/município Total = R\$ 70.000,00	FEHIDRO, Empreendedores, Municípios

⁴ Sem o custo da coleta

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
A.1.17. Ampliar quadro técnico do órgão gestor para avaliação dos pedidos de outorga no âmbito estadual	Imediato	SDS		Nº de técnicos no órgão estadual no setor de outorga	1 técnico = R\$ 10.000,00/mês = R\$ 120.000,00/ano	Governo do Estado de SC
A.1.18. Monitorar a qualidade da água nos rios que apresentaram condição de classe 4, no cenário base (alvo - 2027) neste plano. Medir, especialmente: DBO, OD, coliformes termotolerantes e vazão: a) Iracema à jusante da sede urbana de Maravilha; b) Famoso e Lageado Guamerim à jusante da sede urbana de São Miguel do Oeste; c) União à jusante da confluência com o Lageado Jaburiti	Imediato	CASAN, SAMAEs		Medições efetuadas / providências tomadas	4 Rios, 12 análises/ano/rio R\$ 106,60/análise Total = R\$ 5.119,20	CASAN, SAMAEs
A.1.19. Definir vazão de referência para efeitos de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, conforme recomendado neste plano e homologação no CERH	Imediato	Comitê das Bacias	SDS	Homologação do Plano de Recursos Hídricos pelo CERH	-	-
A.1.20. Definir proposta de enquadramento dos corpos hídricos da RH1 e homologação no CERH	Médio	Comitê de bacias	CERH ⁵	Enquadramento dos corpos hídricos homologado	-	-
A.1.21. Articular alteração da lei catarinense da política estadual de recursos hídricos no referente à cobrança pelo uso dos recursos hídricos, incluindo-a entre os instrumentos de gestão (retirar do Capítulo III – Das Infrações e Penalidades)	Curto	Comitê de bacias	Agência de água, SDS, CERH, ALESC ⁶	Cobrança pelo uso dos recursos hídricos regulamentada	-	-

⁵ Conselho Estadual de Recursos Hídricos

⁶ Assembleia Legislativa de Santa Catarina

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
A.1.22. Articular regulamentação da lei catarinense da Política Estadual de Recursos Hídricos no referente à cobrança	Médio	Comitê de bacias	Agência de água, SDS, CERH, Governo de SC	Decreto regulamentador sancionado	-	-
A.1.23 Aprovar a cobrança pelo lançamento de carga orgânica nos cursos fluviais da RH1	Médio	Comitê de bacias	CERH	Deliberação do Comitê, Resolução do CERH publicada	-	-
A.1.24 Realizar campanha de divulgação sobre necessidade da cobrança pelo lançamento de carga orgânica e do retorno dos recursos auferidos para as bacias da RH1	Médio	Agência de Água	Comitê de Bacias, SDS, Indústrias, CASAN, SAMAEs	Campanha realizada, Nº de municípios atingidos	R\$ 20.000,00	FEHIDRO, PRO-COMITÊS
A.1.25 Iniciar a cobrança pelo lançamento de carga orgânica nos cursos fluviais da RH1	Médio	Agência de Água	SDS	Cobrança pelo lançamento de carga orgânica iniciada	R\$ 10.000,00	FEHIDRO
A.1.26. Avaliar necessidade de implementação da cobrança por outros usos dos recursos hídricos na RH1, além do lançamento de carga orgânica	Longo	Comitê de bacias	Agência de Água, SDS, CERH	Definição sobre a implementação da cobrança por outros usos dos recursos hídricos na RH1	-	-
A.1.27 Efetuar estudo hidrológico visando determinar vazões naturais diárias de alta permanência na RH1, para subsidiar decisões a respeito de solicitações de outorga de direitos de uso de águas superficiais.	Imediato	SDS	Agência de água	Estudo efetuado e resultados implementados no sistema de outorgas	R\$ 120.000,00	FEHIDRO

Fonte: Os autores.

Quadro 2 - Ações contempladas no programa de articulação institucional.

Linha Estratégica:		A. Fortalecimento da Gestão de Recursos Hídricos				
Programa:		A.2 Articulação institucional				
Objetivos:		Fortalecimento da capacidade de articulação do Comitê de Bacias				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
A.2.1. Elaborar e implementar plano de comunicação para o Comitê de Bacias do Rio das Antas e bacias contíguas	Imediato	Agência de água	Comitê de bacias, SDS, ANA (PROCOMITÊS)	Um plano de comunicação elaborado; ações descritas no plano sendo implementadas	R\$ 15.000,00	FEHIDRO
A.2.2. Elaborar e implementar plano de capacitação sobre recursos hídricos, para membros do Comitê de Bacias do Rio das Antas e bacias contíguas, bem como, integrantes dos poderes legislativos e executivos municipais da RH1	Imediato	Agência de água	Comitê de bacias, SDS, ANA (PROCOMITÊS)	Um plano de capacitação elaborado; ações descritas no plano sendo implementadas	R\$ 30.000,00	FEHIDRO
A.2.3. Contratar entidade executiva para a região, incluindo a RH1, cumprindo papel de secretaria executiva do Comitê de Bacias do Rio das Antas e bacias contíguas	Imediato	SDS	-	Contrato de repasse de recursos para entidade executiva para a região	R\$ 300.000,00/ano	FEHIDRO
A.2.4. Estruturar agência de água para a região, incluindo a RH1, com viabilidade financeira para sua sustentação	Médio	SDS	Comitê de Bacias	Agência de água criada para a RH1	-	-

Fonte: Os autores.

Quadro 3 - Ações contempladas no programa de aprimoramento da gestão municipal do saneamento básico.

Linha Estratégica:	B. Redução de cargas poluidoras para melhoria da qualidade hídrica					
Programa:	B.1. Aprimoramento da gestão municipal do saneamento básico					
Objetivos:	Reduzir a carga de efluente oriunda das deficiências na estrutura e gestão do saneamento básico nos municípios, de forma a atender as metas estabelecidas para o enquadramento dos corpos d'água					
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
B.1.1. Articular com municípios da RH1 e Estado a atualização dos planos de saneamento básico (PMSB)	Imediato	ARIS ⁷	Municípios, ADRs, Comitê de bacia	PMSB atualizados	-	-
B.1.2. Assessorar e apoiar os municípios da RH1 na implementação da estrutura de gestão do saneamento básico, bem como, na elaboração de projetos para captação de recursos na área	Imediato	AMEOSC, AMERIOS, AMOSC	CASAN, SAMAEs, municípios, Comitê de bacia, MPSC, ARIS	Estruturas de gestão municipal em saneamento criadas ⁸	-	-
B.1.3. Implantar sistemas de coleta e tratamento de efluente sanitário nos municípios de São Miguel do Oeste, Dionísio Cerqueira, Maravilha e Guaraciaba	Imediato	CASAN, SAMAEs	Municípios prioritários, ARIS, Comitê de bacia (articulação)	Municípios com Sistema de Tratamento de Esgoto em operação; População atendida; Recursos investidos; % unidades ligadas a rede	População = 68.878 habitantes R\$ 1.500,00/hab Total = R\$ 103.317.000,00	Ministério das cidades, FUNASA ⁹

⁷ Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento

⁸ Estruturas de gestão municipal para o saneamento criadas; Códigos sanitários aprovados, com sanções claras para descumprimento das disposições relacionadas à esgotamento sanitário; N° de planos de saneamento básico atualizados; N° de gestores e técnicos de saneamento capacitados; N° de municípios com projetos para implantação de sistemas de esgotamento sanitário elaborados;

⁹ Fundação Nacional de Saúde

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
B.1.4. Implantar sistemas de coleta e tratamento de efluente sanitário nos municípios de Itapiranga, Cunha Porã, Palmitos e São Carlos	Curto	CASAN, SAMAES	Municípios prioritários, ARIS, Comitê de bacia (articulação)	Municípios com Sistema de Tratamento de Esgoto em operação; População atendida; Recursos investidos; % unidades ligadas a rede	População = 33.960 habitantes R\$ 1.500,00/hab Total = R\$ 50.940.000,00	Ministério das cidades, FUNASA
B.1.5. Realizar campanha para ligação domiciliar na rede coletora de efluente sanitário nos municípios prioritários após a implantação do sistema	Curto				R\$ 7.500,00	Município
B.1.6. Fomentar a criação de consórcios para viabilizar a implantação do sistema de coleta e tratamento de esgoto ou tratamento alternativo nos demais municípios das RH1	Curto	Comitê de bacia	AMEOSC, AMERIOS, ARIS, CASAN, SAMAES, municípios		-	-
B.1.7. Fomentar a criação de consórcios para viabilizar o correto gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios das RH1	Médio	Comitê de bacia	Municípios, AMEOSC, AMERIOS, AMOSC, ARIS	Nº de consórcios municipais criados	-	-
B.1.8. Implementar medidas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos descritos nos planos de saneamento básico e de resíduos sólidos dos municípios da RH1, incluindo o controle de pragas	Médio	Municípios	Vigilâncias Sanitárias Regionais, ARIS		R\$ 350.000,00	Ministério das Cidades, FRBL ¹⁰ , FNMA ¹¹ , FUNASA

¹⁰ Fundo para Reconstituição de Bens Lesados

¹¹ Fundo Nacional do Meio Ambiente

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
B.1.9. Criar leis municipais (RH1) condicionando o habite-se à instalação de sistema individual de tratamento de esgoto	Curto	Municípios	CASAN, SAMAES, Comitê de bacia	Leis municipais adaptadas, nº de sistemas individuais implantados	-	-
B.1.10. Implantar sistemas alternativos de tratamento de esgoto na área rural dos municípios da RH1, de forma a complementar o tratamento individual (convencional), como exemplo, tratamento de raízes	Médio	CASAN, SAMAES,	Municípios RH1, Comitê de bacia, EPAGRI, AMEOSC, AMERIOS, AMOSC	Nº de famílias rurais atendidas por tratamento alternativo de esgoto	População = 101.912 habitantes R\$ 1.000,00/hab Total = R\$ 101.912.000,00	Ministério das Cidades, FRBL, FNMA, FUNASA

Fonte: Os autores.

Quadro 4 - Ações contempladas no programa de tratamento de efluentes industriais.

Linha Estratégica:		B. Redução de cargas poluidoras para melhoria da qualidade hídrica				
Programa:		B.2. Tratamento de efluentes industriais				
Objetivos:		Reduzir a carga de efluente industrial lançado nos corpos d'água de forma a atender o enquadramento dos corpos d'água				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
B.2.1. Recomendar a realização de laudos de monitoramento da qualidade da água para os efluentes das indústrias da RH1, bem como, análises dos corpos hídricos receptores após zona de mistura	Imediato	Comitê de bacia	FATMA, Indústrias	Recomendação implementada	-	-
B.2.2. Realizar pesquisas visando à melhoria da eficiência de tratamento dos efluentes industriais, especialmente àqueles oriundos de laticínios, abatedouros e alimentícios em geral	Curto, médio e longo	UNOESC, FAI, IFSC	Comitê de bacias, FIESC, FAPESC, ACAFE	Nº de pesquisas realizadas na área	R\$ 70.000,00	FAPESC, CNPq ¹² , CAPES ¹³
B.2.3. Realizar seminários regionais para discussão e aprimoramento de tecnologias para remoção de poluentes industriais, especialmente àqueles oriundos de abatedouros, laticínios e alimentícios em geral	Curto, médio e longo	Agência de água	FIESC, UNOESC, FAI, IFSC, Indústrias da região	Seminários realizados	R\$ 25.000,00	Indústrias, FAPESC
B.2.4. Implementar sistemas de tratamento que permitam que a DBO nos efluentes industriais seja inferior a 60 mg/L	Longo	Indústrias	FATMA, FIESC	Indústrias com DBO inferior a 60 mg/L nos efluentes	R\$ 5.000.000,00	BNDES

Fonte: Os autores.

¹² Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico¹³ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Quadro 5 - Ações contempladas no programa de aprimoramento de práticas agropecuárias.

Linha Estratégica:		B. Redução de cargas poluidoras para melhoria da qualidade hídrica				
Programa:		B.3. Aprimoramento de práticas agropecuárias				
Objetivos:		Reduzir a carga poluente oriundo da agropecuária				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
B.3.1. Mapear todas as atividades aquícolas da RH1 e notifica-los à regularização, quando necessário	Curto	FATMA	EPAGRI, Sec. de Agricultura Municipal	Nº de atividades aquícolas mapeadas e notificadas na RH1	-	-
B.3.2. Licenciar ambientalmente todas as atividades aquícolas da RH1 prezando por técnicas de manejo de baixo impacto ambiental	Médio	FATMA	EPAGRI, Sec. de Agricultura Municipal	Nº de propriedade adequadas a legislação ambiental	-	-
B.3.3. Diagnosticar a forma de manejo, tratamento e disposição final dos dejetos da criação animal nas propriedades rurais da RH1	Imediato	EPAGRI	Sec. de Agricultura Municipal, CIDASC	Nº de propriedade da RH1 com forma de manejo da criação animal diagnosticadas	-	-
B.3.4. Realizar seminários regionais para difusão de tecnologias eficientes na redução de cargas poluidoras da criação animal e fomento a pesquisas na área	Médio	Agência de Água	EMBRAPA, UNOESC, FAI, IFSC, EPAGRI, Sec. de Agricultura Municipal	Seminários realizados, pesquisas e artigos relacionados publicados	R\$ 25.000,00	CNPq, MAPA ¹⁴ , FAPESC
B.3.5. Implantar, em propriedades com criação animal da RH1, formas eficientes de manejo visando à redução de carga orgânica, fósforo e nitrogênio	Médio	EPAGRI	Sec. de Agricultura Municipal, Sindicatos e cooperativas rurais	Nº de propriedades com técnicas de manejo eficiente implantados	R\$ 1.250.000,00 ¹⁵	BNDES ¹⁶ e outros bancos públicos e privados
B.3.6. Realizar campanhas, em propriedades agrícolas da RH1, difundindo formas eficientes de manejo de defensivos	Curto	EPAGRI			R\$ 30.000,00 ¹⁷	-

¹⁴ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

¹⁵ Estimando uma média de 750 propriedades rurais por município

¹⁶ Banco Nacional do Desenvolvimento

¹⁷ Custo por campanha

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
B.3.7. Aprimorar o sistema de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas	Curto	EPAGRI	Sec. de Agricultura Municipal, Sindicatos e cooperativas rurais			

Fonte: Os autores.

Quadro 6 - Ações contempladas no programa de aprimoramento da gestão das águas subterrâneas.

Linha Estratégica:		C. Aumento da oferta hídrica				
Programa:		C.1. Aprimoramento da gestão das águas subterrâneas				
Objetivos:		Aprofundar os estudos de identificação do potencial dos aquíferos regionais				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
C.1.1. Instalar poços de monitoramento na RH1 para avaliação dos níveis e qualidade de água subterrânea de forma contínua	Imediato	SDS	CPRM ¹⁸ e CASAN	Nº de poços de monitoramento em operação	R\$ 2.500,00 ¹⁹	FEHIDRO
C.1.2. Analisar viabilidade técnica-econômica para a captação da água (investimento necessário) nos aquíferos da RH1	Curto	SDS	CPRM	Nº de novos poços com viabilidade técnica-econômica, instalados	R\$ 1.800.000,00 ²⁰	FEHIDRO
C.1.3. Aprimorar sistema de solicitação de autorização prévia (licença ambiental para perfuração) e outorga de captações de água subterrânea em SC, de forma a evitar a exigência de presença física do requerente em Florianópolis	Curto	SDS	-	Sistema aprimorado	R\$ 10.000,00	SDS
C.1.4. Realizar campanhas nos municípios da RH1 referentes a identificação e conscientização da importância das áreas de recarga de aquíferos (áreas de APP's), bem como a necessidade de tamponamento dos poços tubulares profundos em desuso	Médio	Agência de água	Sec. de Meio Ambiente, AMEOSC, AMERIOS, AMOSC	Campanhas realizadas	R\$ 24.415,00	FEHIDRO
C.1.5. Estabelecer, no contexto dos planos diretores dos municípios da RH1, zonas de especial interesse para recarga de aquíferos, de forma a limitar os usos do solo nas áreas com tais características, priorizando áreas de APP e locais onde a declividade é superior a 45%	Curto	Municípios	FATMA, agência de águas, conselhos da cidade	Planos diretores com zonas de especial interesse para recarga de aquíferos delimitadas e normatizadas	R\$ 20.000,00	Município

¹⁸ Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

¹⁹ Supõe-se a utilização de poços já existentes. Custo mensal da análise e monitoramento do nível de água mensal.

²⁰ Custo médio para perfurar 60 poços tubulares de 180,00 metros de profundidade. (Número de poços com base nas informações obtidas pela AMOSC no período de 2 anos).

Quadro 7 - Ações contempladas no programa de aprimoramento da gestão das águas superficiais.

Linha Estratégica:		C. Aumento da oferta hídrica				
Programa:		C.2. Aprimoramento da gestão das águas superficiais				
Objetivos:		Aumentar a disponibilidade hídrica em trechos com conflito quantitativo				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
C.2.1. Diagnosticar as potencialidades de reservação e regularização de água nos rios da RH1, bem como realizar análise espacial das alternativas, dos custos de reservatórios e análise ambiental integrada	Imediato	CASAN, SAMAES	Agência de água, UNOESC, FAI, IFSC	Estudo de mapeamento de áreas com potencial de reservação de água	R\$ 150.000,00	CASAN, SAMAES
C.2.2. Levantamento georreferenciado dos açudes e outros barramentos existentes na RH1 e das suas respectivas características técnicas	Imediato	Agência de Água	SDS	Mapeamento dos açudes e barramentos efetuado	R\$ 200.000,00	FEHIDRO
C.2.3. Verificar a eficiência dos pequenos barramentos existentes na RH1, bem como, eventuais problemas causados à jusante	Médio	Agência de água	EPAGRI, Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente	Estudo da eficiência e identificação de problemas decorrentes dos barramentos efetuados	R\$ 150.000,00	FEHIDRO
C.2.4. Efetuar estudo para definir limite de acumulação “insignificante” na RH1, a partir das características técnicas dos pequenos barramentos identificados	Médio	Agência de água	SDS	Acumulação “insignificante” definida	R\$ 100.000,00	FEHIDRO
C.2.5. Regularizar (outorga) todos os barramentos existentes na RH1	Médio / Longo	SDS	Comitê de bacia	Nº de pequenos barramentos regularizados	-	-
C.2.6. Criar manual orientativo para construção de cisternas para aproveitamento da água pluvial na RH1	Imediato	Agência de água	Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente	Nº de cisternas instaladas conforme manual	R\$ 30.000,00	FEHIDRO

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
C.2.7. Articular parcerias para implementação dos projetos de reservação da água da chuva em diversos setores na RH1	Curto	Comitê de bacias	EPAGRI, Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente, SDS, Sec. Estadual de Agricultura		-	-

Fonte: Os autores.

Quadro 8 - Ações contempladas no programa de gestão da água nos municípios.

Linha Estratégica:		D. Gestão da demanda				
Programa:		D.1. Gestão da água nos municípios				
Objetivos:		Aumentar a eficiência do uso da água e diminuir o desperdício				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
D.1.1. Implantar melhorias no sistema de abastecimento de água em São Miguel do Oeste, Palmitos/Caibi, Guaraciaba, Cunha Porã, Maravilha e Palma Sola, conforme planos municipais de saneamento (PMSB), visando prioritariamente a redução das perdas	Imediato	SAMAE's, CASAN	Agência de água, ARIS	Índices de perdas municipais melhorados	84.481 habitantes Total = R\$ 42.240.500,00	Ministério das cidades, FUNASA
D.1.2. Implantar melhorias no sistema de abastecimento de água nos demais municípios da RH1, conforme PMSBs, visando prioritariamente a redução das perdas	Curto / Médio / Longo	SAMAE's, CASAN	Agência de água, ARIS	Índices de perdas municipais melhorados	86.714 habitantes Total = R\$ 43.357.000,00	
D.1.3. Desenvolver nas escolas da RH1, concursos voltados a ações para evitar e desperdício de água	Imediato	Agência de águas	SAMAE's, CASAN	Campanhas e concursos realizados	R\$ 20.000,00	AMEOSC, AMERIOS
D.1.4. Articular o estabelecimento, nos planos diretores municipais (PD) da RH1, regras para aproveitamento das águas pluviais	Curto	Comitê de bacias	Município, Agência de águas	Nº de planos diretores com regras estabelecidas	-	-
D.1.5. Articular o estabelecimento de parâmetros de uso do solo que garantam a permeabilidade da água, no âmbito dos PDs da RH1	Curto	Comitê de bacias	Município, Agência de águas	Nº de PD com regras sobre % de áreas permeáveis	-	-
D.1.6. Estabelecer sistema de previsão e alerta hidrometeorológico para os municípios da RH1 ²¹ que sofrem dados por situações de enchentes	Médio	Secretaria de Defesa Civil de SC	Municípios atingidos	Sistema de previsão e alerta funcionando	R\$ 300.000,00	Governo do Estado

²¹ Itapiranga, Guaraciaba, São Miguel do Oeste, Descanso, Mondaí, São José do Cedro, Palma Sola, Guarujá do Sul, Anchieta e Iporã do Oeste

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
D.1.7. Identificar quais municípios da RH1 sofrem danos frequentes por enchentes e que deveriam contar com plano de contingência	Curto	Secretaria de Defesa Civil de SC	COMDECS ²²	Municípios identificados	-	-
D.1.8. Elaborar planos municipais (ação D.1.7) de contingência para mitigação de riscos e minimização de desastres causados por enchentes	Médio		Municípios (COMDECS)	Nº de planos de contingência implantados	-	-

Fonte: Os autores.

²² Conselhos Municipais de Defesa Civil de: Itapiranga, Guaraciaba, São Migue do Oeste, Descanso, Mondai, São José do Cedro, Palma Sola, Guarujá do Sul e Anchieta

Quadro 9 - Ações contempladas no programa de aprimoramento do uso da água nos diversos setores.

Linha Estratégica:		D. Gestão da demanda				
Programa:		D.2. Aprimoramento do uso da água nos diversos setores				
Objetivos:		Aprimorar os usos dos recursos hídricos em termos quali-quantitativos				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
D.2.1. Recomendar que seja inserido como condicionante do licenciamento ambiental de PCHs na RH1, a realização de dragagens periódicas nos lagos artificiais, bem como, a instalação de mecanismos de aeração nos referidos lagos de forma a evitar a eutrofização	Imediato	FATMA	PCHs ²³	Licenciamentos ambientais com condicionantes relacionadas a dragagem e instalação de mecanismos de aeração	-	-
D.2.2. Realizar análise de viabilidade econômica e ambiental da implantação de sistema de reuso da água nas indústrias da RH1	Imediato	Indústrias	FATMA, UNOESC, FAI, IFSC, FIESC	Volume de água captado, volume de água reutilizada	R\$ 35.000,00	Indústrias
D.2.3. Intensificar a realização de campanhas de extensionismo rural voltadas à aplicação de técnicas de maior eficiência de água nas propriedades rurais da RH1	Curto	EPAGRI	Sec. Municipais de Agricultura	Propriedades rurais atendidas nas campanhas	R\$ 20.000,00	FEHIDRO
D.2.4. Incentivar a criação e fortalecimento de associações de pequenos e médios produtores rurais na RH1, visando engajar estes grupos de usuários na gestão de recursos hídricos	Curto	Comitê de bacias	AMEOSC, AMERIOS, AMOSC, EPAGRI, Sec. Municipais de Agricultura	Associações criadas	-	-

Fonte: Os autores.

²³ Pequenas Centrais Hidrelétricas

Quadro 10 - Ações contempladas no programa de consolidação de áreas de preservação permanente - APP como espaços protegidos.

Linha Estratégica:		E. Conservação de áreas de especial interesse para os recursos hídricos				
Programa:		E.1. Consolidação de áreas de preservação permanente - APP como espaços protegidos				
Objetivos:		Criar mecanismos para a consolidação das APP como espaços territoriais protegidos, em áreas urbanas e rurais e estabelecer critérios para obras e intervenções em cursos d'água				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
E.1.1. Elaborar diagnóstico socioambiental por município da RH1, afim de definir áreas urbanas consolidadas e ocupações irregulares em APPs	Imediato	Municípios	AMEOSC, AMERIOS E AMOSC, MPSC	Nº de municípios com diagnóstico socioambiental aprovado	R\$ 925.000,00	Sindicato das indústrias da construção civil, FRBL, Recursos de compensação ambientais, TACs ²⁴
E.1.2. Discutir e aprovar diagnóstico socioambiental com a sociedade local, no âmbito da RH1	Curto	Sec. de Meio Ambiente Municipais	Conselhos de meio ambiente municipais, MPSC, FATMA	Nº de planos diretores municipais que incorporaram as diretrizes e regras estabelecidas nos diagnósticos socioambientais	-	-
E.1.3. Estabelecer programas de controle da ocupação irregular de APPs nos municípios da RH1	Curto	Defesa Civil e Sec. de Meio Ambiente municipais	MPSC, FATMA		R\$ 25.000,00	FNMA
E.1.4. Incorporar resultados do diagnóstico socioambiental nos planos diretores municipais na RH1	Curto	Executivos e legislativos municipais	Sec. municipais de Planejamento urbano, Conselhos da cidade		-	-

Fonte: Os autores.

²⁴ Termo de Ajustamento de Conduta

Quadro 11 - Ações contempladas no programa de conservação e recuperação de nascentes e matas ciliares.

Linha Estratégica:		E. Conservação de áreas de especial interesse para os recursos hídricos				
Programa:		E.2. Conservação e recuperação de nascentes e matas ciliares				
Objetivos:		Estimular as ações que objetivem a recuperação da mata ciliar e a criação de programas municipais de recuperação de matas ciliares				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
E.2.1. Elaborar Manual Orientativo para recuperação de áreas degradadas adaptado a RH1	Curto	Agência de água	Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente AMEOSC, AMERIOS, AMOSC	Manual Operativo elaborado	R\$ 10.000,00	FEHIDRO, FRBL, FNMA ²⁵
E.2.2. Formar e capacitar grupos de trabalho intermunicipais sobre recuperação de áreas degradadas adaptado a RH1	Imediato	Agência de água	Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente	Nº de membros do Grupo de Trabalho capacitados	R\$ 20.000,00	FMUC ¹
E.2.3. Estimular o cadastro de proprietários interessados em recuperar ambientalmente áreas de interesse na RH1	Imediato	EPAGRI		Nº de proprietários cadastrados	-	-
E.2.4. Elaborar e aprovar Programas de Conservação e Recuperação de Áreas de Especial interesse à conservação dos recursos hídricos, nos municípios da RH1	Médio	Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente	Comitê de bacia, SDS (Diretoria de Mudanças Climáticas e Sustentabilidade)	Nº de municípios com o Programa instituído	R\$ 100.000,00	FNMA, FMUC, FEHIDRO

²⁵ Fundo Nacional de Meio Ambiente

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
E.2.5. Implementar Programas Municipais de Conservação e Recuperação de Áreas de Especial Interesse à conservação dos recursos hídricos nos municípios da RH1	Médio	Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente	Agência de água	Nº de projetos executados, Nº progressivo de hectares recuperados	R\$ 20.000,00	FNMA, FMUC ²⁶ , FEHIDRO
E.2.6. Implantar viveiros regionais para produção de mudas nativas na RH1	Médio		ONGs	Nº de viveiros implantados, Nº de mudas e espécies produzidas	R\$ 200.000,00	FRBL, FNMA

Fonte: Os autores.

²⁶ Fundo Estadual de Mudanças Climáticas

Quadro 12 - Ações contempladas no programa de implantação de Unidades de Conservação.

Linha Estratégica:		E. Conservação de áreas de especial interesse para os recursos hídricos				
Programa:		E.3. Implantação de Unidades de Conservação				
Objetivos:		Promover a criação e a implantação de áreas protegidas priorizando a preservação das áreas de recarga e nascentes, bem como, promover o conhecimento sobre as UCs e a sua gestão participativa				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
E.3.1. Realizar capacitações com técnicos municipais sobre grupos de Unidade de Conservação e metodologias para sua criação e gestão participativa na RH1	Imediato	Agência de bacia	Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente, AMEOSC, AMERIOS, AMOSC, EPAGRI	Nº de capacitações, nº de técnicos capacitados	R\$ 20.000,00	FMUC
E.3.2. Promover seminários regionais anuais sobre implantação de Unidades de Conservação na RH1	Curto	Comitê de bacias		Nº de seminários realizados, Nº de participantes	-	-
E.3.3. Mapear áreas possíveis para implantação de Unidades de Conservação na RH1, de acordo com suas características sociais, econômicas, culturais e ambientais	Imediato	Agência de bacia		Mapa de possíveis áreas para implantação de UC	R\$ 25.000,00	FRBL, FNMA, FMUC
E.3.4. Identificar atores-chave nos municípios da RH1 para composição de conselho gestor da UC e mobilização da comunidade	Curto		Comitê de bacias, Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente	Atores-chave identificados	-	-
E.3.5. Articular com os poderes legislativos e executivos dos municípios da RH1, bem como, com a população das áreas de abrangência das, à criação e regulamentação de possíveis UCs na RH1	Curto	Comitê de bacias	Poderes legislativos e executivos municipais, população das áreas das possíveis UCs	Unidades de conservação criadas	R\$ 10.000,00	FMUC

Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
E.3.6. Elaborar planos de manejo das UCs criadas na RH1 e aprova-los nos respectivos conselhos gestores	Médio	Conselho Gestor da UC	Comitê de bacia, Sec. municipais de Agricultura e Meio Ambiente	Planos de manejos elaborados e aprovados	R\$ 30.000,00	Compensação ambiental, FRBL, FNMA, FMUC
E.3.7. Realizar campanha para turismo sustentável em áreas de beleza cênica e águas termais ²⁷	Médio	Sec. Municipais de Turismo	AMEOSC, AMERIOS, AMOSC, SDS, ADRs	Nº de turistas registrados		Ministério do Turismo

Fonte: Os autores.

²⁷ São José do Cedro, Dionísio Cerqueira, Paraíso, Belmonte, Descanso, Anchieta, Palma Sola, Saltinho, Santa Terezinha do Progresso, Palmitos, São Carlos e São João do Oeste

Quadro 13 - Ações contempladas no Projeto Produtor de Águas.

Linha Estratégica:		F. Conservação de água e solo				
Projeto:		F.1. Projeto Produtor de Águas ¹				
Objetivos:		Incentivar a compensação financeira aos agentes que, comprovadamente contribuem para a proteção e recuperação de mananciais, gerando benefícios para a bacia e população				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
F.1.1. Identificar possíveis instituições financiadoras e demais parceiros para compor o arranjo institucional para estruturar o projeto na RH1	Imediato	Agência de água	Comitê de bacias, AMEOSC, AMERIOS, AMOSC, Municípios, EPAGRI, Sindicatos Rurais, CASAN, SAMAES, FAI, UNOESC, IFSC, ONGs, FATMA, ANA, SDS, Indústrias da região, ARIS	Lista de possíveis entidades parceiras	-	-
F.1.2. Definir a área de abrangência do projeto	Imediato			Possíveis áreas de abrangência definidas	-	-
F.1.3. Definir objetivos a serem alcançados pelo projeto (Ex.: conservação do solo e florestas, recuperação de florestas em áreas de nascentes)	Imediato			Objetivos dos possíveis projetos definidos	-	-
F.1.4. Valorar ambientalmente os serviços ambientais a serem abordados no projeto a fim de definir a metodologia de pagamento aos proprietários	Curto			Metodologia de PSA definida	R\$ 15.000,00	Entidades financiadoras do projeto
F.1.5. Definir indicadores de monitoramento dos resultados a serem alcançados pelo projeto	Curto			Indicadores de monitoramento definidos	-	-
F.1.6. Elaborar arranjo institucional e legal para criação do projeto	Curto			Arranjo institucional e legal definidos	-	-
F.1.7. Definir grupo gestor para acompanhamento do projeto	Curto			Grupo gestor criado	-	-
F.1.8. Definir critérios de adesão e elaborar edital de chamamento para proprietários interessados	Médio	Grupo Gestor	Grupo Gestor	Edital de chamamento pronto	-	-
F.1.9. Realizar campanha de mobilização para divulgação do projeto (contínuo)	Contínuo			Nº de proprietários e área no projeto (ha)	R\$ 10.000,00	Entidades financiadoras do projeto
F.1.10. Executar ações de recuperação definidas no projeto	Médio			Conforme indicadores de monitoramento definidos	R\$ 1.000.000,00	
F.1.11. Monitorar ações executadas no projeto e pagamento dos proprietários pelos serviços ambientais prestados	Médio				R\$ 30.000,00	

Fonte: Os autores.

Quadro 14 - Ações contempladas no programa de controle da erosão e assoreamento na área rural.

Linha Estratégica:		F. Conservação de água e solo				
Projeto:		F.2. Controle da erosão e assoreamento na área rural				
Objetivos:		Reduzir a perda de solo, a contaminação das águas e aumentar a infiltração de água no solo				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
F.2.1. Intensificar a realização de campanhas de extensionismo rural na RH1, voltadas à aplicação de técnicas conservacionistas de manejo de solo	Imediato	EPAGRI	Secretarias municipais de agricultura e meio ambiente	Nº de novas propriedades com técnicas conservacionistas aplicadas	R\$ 30.000,00	Governo do Estado de SC
F.2.2. Intensificar campanhas de extensionismo rural, em propriedades com criação animal da RH1, para difusão de tecnologias eficientes de manejo das pastagens, visando redução da compactação e erosão do solo	Imediato			Nº de novas propriedades com técnicas eficientes de manejo de pastagens	R\$ 25.000,00	
F.2.3. Mapear condições das estradas vicinais da RH1, visando identificar as mais propensas à erosão	Curto	Agência de água		Estradas vicinais propensas à erosão mapeadas	R\$ 80.000,00	FEHIDRO
F.2.4. Elaborar e implementar projeto de adequação de estradas vicinais, visando evitar perda de solo e consequente assoreamento	Curto / Médio / Longo	Municípios da RH1	SDS, ANA, AMEOSC, AMERIOS e AMOSC, Secretaria de Agricultura e Aquicultura	Km de estrada adequadas	R\$ 50.000,00/km ²	ANA, MMA, FMUC

Fonte: Os autores.

Quadro 15 - Ações contempladas no programa de educação ambiental e comunicação.

Linha Estratégica: G. Educação Ambiental, Comunicação e gestão do conhecimento						
Programa / Projeto: G.1. Educação Ambiental e Comunicação						
Objetivos: Estimular a criação de políticas municipais de educação ambiental e promover capacitação em temas necessários à gestão dos recursos hídricos na RH1						
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
G.1.1. Assessorar os municípios da RH1 para criação e implementação da Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA), considerando o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos	Imediato	AMEOSC, AMOSC e AMERIOS	Sec. municipais de Educação e Meio Ambiente, Agência de água	Nº de municípios assessorados, Nº de municípios com a PMEa aprovada	1 técnico = R\$ 8.000,00/mês = R\$ 96.000,00/ano	FNMA, FRBL, Fontes diversas
G.1.2. Realizar seminário bianual presencial de Educação Ambiental voltada ao aproveitamento sustentável dos recursos hídricos na RH1	Curto	Agência de água	Comitê de bacias, Sec. municipais de Educação e Meio Ambiente municipais	Seminários realizados, Nº de atores sociais envolvidos no encontro	R\$ 30.000,00	FEHIDRO, FMUC, Fontes diversas
G.1.3. Realizar formação continuada de educadores da RH1 voltada à gestão de recursos hídricos	Imediato	Agência de água	Sec. municipais de Educação, Agricultura e Meio Ambiente, AMEOSC, AMERIOS, AMOSC	Nº de educadores formados com relação ao tema, nº de projetos locais de educação ambiental voltada à gestão de recursos hídricos desenvolvidos	R\$ 30.000,00	Recursos municipais
G.1.4. Realizar formação voltada à recursos hídricos para comunicadores da RH1	Curto	Agência de água	Imprensa local e regional	Nº de comunicadores formados	-	-

Fonte: Os autores.

Quadro 16 - Ações contempladas no programa de captação de recursos financeiros.

Linha Estratégica:		H. Captação de Recursos				
Programa / Projeto:		H.1. Captação de Recursos Financeiros				
Objetivos:		Identificar fontes de recursos para implementação das ações previstas no plano de recursos hídricos da RH1 e fortalecimento da Agência de bacia				
Ação	Horizonte de tempo	Instituição responsável	Entidades participantes	Indicadores de monitoramento	Custo	Fontes de recurso
H.1.1. Identificar fontes de recursos para implementação das ações do Plano de Recursos Hídricos da RH1	Imediato	Agências de água	Comitê de bacias, SDS, ADRs e parceiros diversos	Recursos obtidos para implementação de ações do Plano de Recursos Hídricos (R\$), projetos e ações desenvolvidos	-	-
H.1.2. Identificar fontes de recursos para fortalecimento da Agência de bacia da região da RH1	Imediato					
H.1.3. Elaborar projetos de captação de recursos financeiros para implementação das ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da RH1 e para o fortalecimento da Agência de bacia	Curto				R\$ 25.000,00	Diversos

Fonte: Os autores.

1.5 CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS

Detalhamento do cronograma de investimentos estimados para implementação das ações dos programas acima listados, segue abaixo, com indicação das quantias totais previstas para custeio de cada ação, bem como, horizonte de tempo do seu desenvolvimento.

Cronograma 1 - Investimentos estimados para implementação das ações dos programas.

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
A.1.1 Promover capacitações periódicas de agentes locais para correto preenchimento do cadastro de usuários de recursos hídricos, em toda a RH1	-			
A.1.2 Realizar campanhas de cadastro de usuários nos municípios pertencentes a RH1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
A.1.3 Condicionar a submissão do cadastro de usuários de água na RH1, ao preenchimento dos dados de lançamento de efluente para o setor industrial, exigindo ART de profissional habilitado		-		
A.1.4 Articular com os municípios da RH1, medidas que condicionem a expedição de alvará das empresas ao registro no cadastro de usuário de água		-		
A.1.5 Ampliar quadro técnico do órgão gestor de recursos hídricos de SC para consistência dos cadastros de usuários no âmbito estadual	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 480.000,00	R\$ 480.000,00
A.1.6 Aprimorar o formulário e a interface do sistema on-line de cadastro de usuários de recursos hídricos de SC, visando facilitar o registro de dados pelos usuários		R\$ 120.000,00	R\$ 480.000,00	R\$ 480.000,00
A.1.7 Integrar sistemas de meio ambiente e recursos hídricos de Santa Catarina visando o compartilhamento das informações			R\$ 120.000,00	
A.1.8 Aprimorar o SADPLAN, especialmente no referente aos balanços qualitativos		R\$ 120.000,00		
A.1.9. Efetuar pesquisas objetivando estabelecer a concentração natural da DBO, nitrogênio e fósforo nos rios da RH1			R\$ 22.800,00	
A.1.10. Efetuar pesquisas objetivando determinar o valor do coeficiente de autodepuração da DBO em rios da RH1			R\$ 22.800,00	

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
A.1.11 Adensar rede pluviométrica instalando 4 estações adicionais (Localizadas em: Mondai/Riqueza, Cunha Porã, Descanso e Guaraciaba)			R\$ 48.000,00 + R\$ 7.200,00	R\$ 9.600,00
A.1.12 Adensar a rede fluviométrica instalando 3 estações adicionais (incluindo qualidade e sedimentos) nos rios Maria Preta, Macaco Branco e São Domingos			R\$ 120.000,00 + R\$ 90.000,00	R\$ 120.000,00
A.1.13. Transformar as estações fluviométricas da ANA existentes na RH1 em estações fluviosedimentométricas e de qualidade de água			R\$ 28.800,00	R\$ 28.800,00
A.1.14. Implantar sistema de monitoramento mensal da qualidade da água à montante das captações de água para abastecimento humano urbano e rural, na RH1, compreendendo análises de no mínimo, DBO, OD, vazão, coliformes termotolerantes, cianobactérias, fósforo, nitrogênio e, se pertinente/possível, defensivos agrícolas	R\$ 92.880,00	R\$ 92.880,00	R\$ 371.520,00	R\$ 371.520,00
A.1.15. Implantar rotina de monitoramento das fontes de poluição difusa a montante das captações para abastecimento humano na RH1, incluindo medições dos parâmetros acima listados, logo após o início de precipitações (30 min - período de maior contribuição)		R\$ 46.440,00	R\$ 185.760,00	R\$ 185.760,00
A.1.16. Instalar calhas Parshall para medição de vazões em rios de pequenas bacias de cabeceira da RH1, para avaliação das disponibilidades hídricas.			R\$ 70.000,00	
A.1.17. Ampliar quadro técnico do órgão gestor de SC p/ avaliação dos pedidos de outorga	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 480.000,00	R\$ 480.000,00
A.1.18. Monitorar a qualidade da água nos rios que apresentaram condição de classe 4, no cenário base (alvo - 2027) neste plano. Medir, especialmente: DBO, OD, coliformes termotolerantes e vazão: a) Iracema à jusante da sede urbana de Maravilha; b) Famoso e Lageado Guamerim à jusante da sede urbana de São Miguel do Oeste; c) União à jusante da confluência com o Lageado Jaburiti	R\$ 5.119,20	R\$ 5.119,20	R\$ 20.476,20	\$ 20.476,20

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
A.1.19. Definir vazão de referência para efeitos de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, conforme recomendado neste plano e homologação no CERH	-			
A.1.20. Definir proposta de enquadramento dos corpos hídricos da RH1 e homologação no CERH			-	
A.1.21. Articular alteração da lei catarinense da política estadual de recursos hídricos no referente à cobrança pelo uso dos recursos hídricos, incluindo-a entre os instrumentos de gestão (retirar do Capítulo III – Das Infrações e Penalidades)		-		
A.1.22. Articular regulamentação da lei catarinense da Política Estadual de Recursos Hídricos no referente à cobrança			-	
A.1.23. Aprovar a cobrança pelo lançamento de carga orgânica nos cursos fluviais da RH1			-	
A.1.24. Realizar campanha de divulgação sobre necessidade da cobrança pelo lançamento de carga orgânica e do retorno dos recursos auferidos para as bacias da RH1			R\$ 20.000,00	
A.1.25. Iniciar a cobrança pelo lançamento de carga orgânica nos cursos fluviais da RH1			R\$ 10.000,00	
A.1.26. Avaliar necessidade de implementação da cobrança por outros usos dos recursos hídricos na RH1, além do lançamento de carga orgânica.				-
A.1.27 Efetuar estudo hidrológico visando determinar vazões naturais diárias de alta permanência na RH1, para subsidiar decisões a respeito de solicitações de outorga de direitos de uso de águas superficiais.	RS 60.000,00	RS 60.000,00		
A.2.1. Elaborar e implementar plano de comunicação para o Comitê de Bacias	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
A.2.2. Elaborar e implementar plano de capacitação sobre recursos hídricos, para membros do Comitê de Bacias do Rio das Antas e bacias contíguas, bem como, integrantes dos poderes legislativos e executivos municipais da RH1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
A.2.3. Contratar entidade executiva para a região, incluindo a RH1, cumprindo papel de secretaria executiva do Comitê de Bacias do Rio das Antas e bacias contíguas	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00
A.2.4. Estruturar agência de água para a região, incluindo a RH1, com viabilidade financeira para sua sustentação				-
B.1.1. Articular com municípios da RH1 e Estado a atualização dos PMSB	-			
B.1.2. Assessorar e apoiar os municípios da RH1 na implementação da estrutura de gestão do saneamento, bem como, na elaboração de projetos para captação de recursos na área	-			
B.1.3. Implantar sistemas de coleta e tratamento de efluente sanitário nos municípios de São Miguel do Oeste, Dionísio Cerqueira, Maravilha e Guaraciaba	R\$ 103.317.000,00			
B.1.4. Implantar sistemas de coleta e tratamento de efluente sanitário nos municípios de Itapiranga, Cunha Porã, Palmitos e São Carlos		R\$ 50.940.000,00		
B.1.5. Realizar campanha para ligação domiciliar na rede coletora de efluente sanitário nos municípios prioritários após a implantação do sistema		R\$ 7.500,00	R\$ 30.000,00	
B.1.6. Fomentar a criação de consórcios para viabilizar a implantação do sistema de coleta e tratamento de esgoto ou tratamento alternativo nos demais municípios das RH1		-		
B.1.7. Fomentar a criação de consórcios para viabilizar o correto gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios das RH1			-	
B.1.8. Implementar medidas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos descritos nos planos de saneamento básico e de resíduos sólidos dos municípios da RH1, incluindo o controle de pragas			R\$ 350.000,00	

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
B.1.9. Criar leis municipais (RH1) condicionando o habite-se à instalação de sistema individual de tratamento de esgoto		-		
B.1.10. Implantar sistemas alternativas de tratamento de esgoto na área rural dos municípios da RH1, de forma a complementar o tratamento individual (convencional), como exemplo, tratamento de raízes			R\$ 101.912.000,00	
B.2.1. Recomendar a realização de laudos de monitoramento da qualidade da água para os efluentes das indústrias da RH1, bem como, análises dos corpos hídricos receptores após zona de mistura	-			
B.2.2. Realizar pesquisas visando à melhoria da eficiência de tratamento dos efluentes industriais, especialmente àqueles oriundos de laticínios, abatedouros e alimentícios em geral		R\$ 70.000,00	R\$ 140.000,00	R\$ 140.000,00
B.2.3. Realizar seminários regionais para discussão e aprimoramento de tecnologias para remoção de poluentes industriais, especialmente àqueles oriundos de abatedouros, laticínios e alimentícios em geral		R\$ 25.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
B.2.4. Implementar sistemas de tratamento que permitam que a DBO nos efluentes industriais seja inferior a 60 mg/L				R\$ 5.000.000,00
B.3.1. Mapear todas as atividades aquícolas da RH1 e notifica-los à regularização, quando necessário		-		
B.3.2. Licenciamento ambiental de todas as atividades aquícolas da RH1 prezando por técnicas de manejo de baixo impacto ambiental			-	
B.3.3. Diagnosticar a forma de manejo, tratamento e disposição final dos dejetos da criação animal nas propriedades rurais da RH1	-			

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
B.3.4. Realizar seminários regionais para difusão de tecnologias eficientes na redução de cargas poluidoras da criação animal e fomento à pesquisas na área			R\$ 25.000,00	
B.3.5. Implantar, em propriedades com criação animal da RH1, formas eficientes de manejo visando à redução de carga orgânica, fósforo e nitrogênio			R\$ 1.250.000,00	
B.3.6. Realizar campanhas, em propriedades agrícolas da RH1, difundindo formas eficientes de manejo de defensivos		R\$ 30.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
B.3.7. Aprimorar o sistema de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas		-		
C.1.1. Instalar poços de monitoramento na RH1 para avaliação dos níveis e qualidade de água subterrânea de forma contínua	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
C.1.2. Analisar viabilidade técnica-econômica para a captação da água (investimento necessário) nos aquíferos da RH1		R\$ 1.800.000,00		
C.1.3. Aprimorar sistema de solicitação de autorização prévia (licença ambiental para perfuração) e outorga de captações de água subterrânea em SC, de forma a evitar a exigência de presença física do requerente em Florianópolis		R\$ 10.000,00		
C.1.4. Realizar campanhas nos municípios da RH1 referentes a identificação e conscientização da importância das áreas de recarga de aquíferos (áreas de APP's), bem como a necessidade de tamponamento dos poços tubulares profundos em desuso			R\$ 24.415,00	R\$ 24.415,00
C.1.5. Estabelecer, no contexto dos planos diretores dos municípios da RH1, zonas de especial interesse para recarga de aquíferos, de forma a limitar os usos do solo nas áreas com tais características, priorizando áreas de APP e locais onde a declividade é superior a 45%		R\$ 20.000,00		

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
C.1.6. Implementar mecanismo de fiscalização do cumprimento dos limites máximos de retirada de água subterrânea por dia, conforme a correspondente Outorga de direito de uso dos recursos hídricos			-	
C.2.1. Diagnosticar as potencialidades de reservação e regularização de água nos rios da RH1, bem como realizar análise espacial das alternativas, dos custos de reservatórios e análise ambiental integrada	R\$ 150.000,00			
C.2.2. Levantamento georreferenciado dos açudes e outros barramentos existentes na RH1 e das suas respectivas características técnicas	R\$ 200.000,00			
C.2.3. Verificar a eficiência dos pequenos barramentos existentes na RH1, bem como, eventuais problemas causados à jusante			R\$ 150.000,00	
C.2.4. Efetuar estudo para definir limite de acumulação “insignificante” na RH1, a partir das características técnicas dos pequenos barramentos identificados			R\$ 100.000,00	
C.2.5. Regularizar (outorga) todos os barramentos existentes na RH1			-	-
C.2.6. Criar manual orientativo para construção de cisternas para aproveitamento da água pluvial na RH1	R\$ 30.000,00			
C.2.7. Articular parcerias para implementação dos projetos de reservação da água da chuva em diversos setores na RH1		-		
D.1.1. Implantar melhorias no sistema de abastecimento de água em São Miguel do Oeste, Palmitos/Caibi, Guaraciaba, Cunha Porã, Maravilha e Palma Sola, conforme planos municipais de saneamento (PMSB), visando prioritariamente a redução das perdas	R\$ 42.240.500,00			
D.1.2. Implantar melhorias no sistema de abastecimento de água nos demais municípios da RH1, conforme PMSBs, visando prioritariamente a redução das perdas	R\$ 43.357.000,00			

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
D.1.3. Desenvolver nas escolas da rede pública e privada na RH1, concursos e campanhas voltadas a ações para evitar e desperdício de água	R\$ 20.000,00			
D.1.4. Articular o estabelecimento, nos planos diretores municipais da RH1, regras para aproveitamento das águas pluviais		-		
D.1.5. Articular o estabelecimento de parâmetros de uso do solo que garantam a permeabilidade da água, no âmbito dos planos diretores (PD) dos municípios da RH1		-		
D.1.6. Estabelecer sistema de previsão e alerta hidrometeorológico para os municípios da RH1 que sofrem danos por situações de enchentes			R\$ 300.000,00	
D.1.7. Identificar quais municípios da RH1 sofrem danos frequentes por enchentes e que deveriam contar com plano de contingência		-		
D.2.1. Recomendar que seja inserido como condicionante do licenciamento ambiental de PCHs na RH1, a realização de dragagens periódicas nos lagos artificiais, bem como, a instalação de mecanismos de aeração nos referidos lagos de forma a evitar a eutrofização	-			
D.2.2. Realizar análise de viabilidade econômica e ambiental da implantação de sistema de reuso da água nas indústrias da RH1	R\$ 35.000,00			
D.2.3. Intensificar a realização de campanhas de extensionismo rural voltadas à aplicação de técnicas de maior eficiência de água nas propriedades rurais da RH1		R\$ 20.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00
D.2.4. Incentivar a criação e fortalecimento de associações de pequenos e médios produtores rurais na RH1, visando engajar estes grupos de usuários na gestão de recursos hídricos		-		

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
E.1.1. Elaborar diagnóstico socioambiental por município da RH1, afim de definir áreas urbanas consolidadas e ocupações irregulares em APPs	R\$ 925.000,00			
E.1.2. Discutir e aprovar diagnóstico socioambiental com a sociedade local, no âmbito da RH1		-		
E.1.3. Estabelecer programas de controle da ocupação irregular de APPs nos municípios da RH1		R\$ 25.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
E.1.4. Incorporar resultados do diagnóstico socioambiental nos planos diretores municipais na RH1		-		
E.2.1. Elaborar Manual Orientativo para recuperação de áreas degradadas adaptado a RH1		R\$ 10.000,00		
E.2.2. Formar e capacitar grupos de trabalho intermunicipais sobre recuperação de áreas degradadas adaptado a RH1	R\$ 20.000,00			
E.2.3. Estimular o cadastro de proprietários interessados em recuperar ambientalmente áreas de interesse na RH1	-	-	-	
E.2.4. Elaborar e aprovar Programas de Conservação e Recuperação de Áreas de Especial interesse à conservação dos recursos hídricos, nos municípios da RH1			R\$ 100.000,00	
E.2.5. Implementar Programas Municipais de Conservação e Recuperação de Áreas de Especial Interesse à conservação dos recursos hídricos nos municípios da RH1			R\$ 20.000,00	
E.2.6. Implantar viveiros regionais para produção de mudas nativas na RH1			R\$ 200.000,00	

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
E.3.1. Realizar capacitações com técnicos municipais sobre grupos de Unidade de Conservação e metodologias para sua criação e gestão participativa na RH1	R\$ 20.000,00			
E.3.2. Promover seminários regionais anuais sobre implantação de Unidades de Conservação na RH1		-	-	-
E.3.3. Mapear áreas possíveis para implantação de Unidades de Conservação na RH1, de acordo com suas características sociais, econômicas, culturais e ambientais	R\$ 25.000,00			
E.3.4. Identificar atores-chave nos municípios da RH1 para composição de conselho gestor da UC e mobilização da comunidade		-		
E.3.5. Articular com os poderes legislativos e executivos dos municípios da RH1, bem como, com a população das áreas de abrangência das, à criação e regulamentação de possíveis UCs na RH1		R\$ 10.000,00		
E.3.6. Elaborar planos de manejo das UCs criadas na RH1 e aprova-los nos respectivos conselhos gestores			R\$ 30.000,00	
E.3.7. Realizar campanha para turismo sustentável em áreas de beleza cênica e águas termais			-	
F.1.1. Identificar possíveis instituições financiadoras e demais parceiros para compor o arranjo institucional para estruturar o projeto na RH1	-			
F.1.2. Definir a área de abrangência do projeto	-			
F.1.3. Definir objetivos a serem alcançados pelo projeto (Ex.: conservação do solo e florestas, recuperação de florestas em áreas de nascentes)	-			

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
F.1.4. Valorar ambientalmente os serviços ambientais a serem abordados no projeto a fim de definir a metodologia de pagamento aos proprietários		R\$ 15.000,00		
F.1.5. Definir indicadores de monitoramento dos resultados a serem alcançados pelo projeto		-		
F.1.6. Elaborar arranjo institucional e legal para criação do projeto		-		
F.1.7. Definir grupo gestor para acompanhamento do projeto		-		
F.1.8. Definir critérios de adesão e elaborar edital de chamamento para proprietários interessados			-	
F.1.9. Realizar campanha de mobilização para divulgação do projeto (contínuo)			R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00
F.1.10. Executar ações de recuperação definidas no projeto			R\$4.000.000,00	R\$ 4.000.000,00
F.1.11. Monitorar ações executadas no projeto e pagamento dos proprietários pelos serviços ambientais prestados			R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
F.2.1. Intensificar a realização de campanhas de extensionismo rural na RH1, voltadas à aplicação de técnicas conservacionistas de manejo de solo	R\$ 30.000,00			
F.2.2. Intensificar campanhas de extensionismo rural, em propriedades com criação animal da RH1, para difusão de tecnologias eficientes de manejo das pastagens, visando redução da compactação e erosão do solo	R\$ 25.000,00			
F.2.3. Mapear condições das estradas vicinais da RH1, visando identificar as mais propensas à erosão		R\$ 80.000,00		

Descrição das ações	Horizonte de Tempo (anos) e Custo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2018	2019	2020 à 2023	2024 à 2027
F.2.4. Elaborar e implementar projeto de adequação de estradas vicinais, visando evitar perda de solo e consequente assoreamento		2.625.000,00	2.625.000,00	3.500.000,00
G.1.1. Assessorar os municípios da RH1 para criação e implementação da Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA), considerando o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos	R\$ 96.000,00			
G.1.2. Realizar seminário bianual presencial de Educação Ambiental voltada ao aproveitamento sustentável dos recursos hídricos na RH1		R\$ 30.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00
G.1.3. Realizar formação continuada de educadores da RH1 voltada à gestão de recursos hídricos	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00		
G.1.4. Realizar formação voltada à recursos hídricos para comunicadores da RH1		-		
H.1.1. Identificar fontes de recursos para implementação das ações do Plano de Recursos Hídricos da RH1	-			
H.1.2. Identificar fontes de recursos para fortalecimento da Agência de bacia da região da RH1	-			
H.1.3. Elaborar projetos de captação de recursos financeiros para implementação das ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da RH1 e para o fortalecimento da Agência de bacia		R\$ 25.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
TOTAL DE INVESTIMENTOS POR PERÍODO	R\$ 28.049.099,00	R\$ 46.079.484,00	R\$ 207.973.565,00	R\$ 108.410.915,00
TOTAL DE INVESTIMENTOS DO PLANO	R\$ 390.513.063,00			

Fonte: Os autores.

1.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE ARTICULAÇÕES INSTITUCIONAIS

Um dos grandes desafios para o Comitê da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu, neste momento e nos próximos anos, é o de congregar atores do governo e da sociedade para que as ações propostas no Plano possam vir a ser efetivamente implementadas nos horizontes do planejamento propostos. Isto é de especial importância considerando que o planejamento de recursos hídricos é essencialmente Inter setorial e, portanto, dependente diretamente da capacidade de negociação intra e intergovernamental e público-privada.

Com efeito, a transformação das ações em resultados e o alcance das metas estratégicas propostas envolvem articulações nos três níveis de governo e o comprometimento de atores sociais e políticos em um processo dinâmico, participativo e focado em resultados de curto a longo prazo. Neste sentido, o fortalecimento da representatividade e da capacidade de articulação do Comitê de Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu, adquire fundamental importância para garantir a implementação das ações.

Para se tornar um instrumento eficaz para a gestão dos recursos hídricos, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu deverá ser adaptativo e avaliado ao longo da sua implementação implicando, portanto, em indispensáveis revisões periódicas.

2 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

2.1 OBJETIVO

Conforme os Termos de referência, o objetivo deste item deve ser o de definir critérios a serem observados na análise de pedidos de outorga de direito de uso da água da bacia do Rio da Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Rio Peperi-Guaçu.

2.2 VAZÃO INSIGNIFICANTE

Um elemento importante a ser considerado quando se discutem critérios de outorga é a definição dos chamados usos insignificantes ou, conforme denominados neste Plano, usos individualmente pouco significativos. Com efeito, entende-se que estes não devem ser motivo de outorga, pois, tratar-se-ia de usos que, individualmente não são causa de alterações significativas na quantidade, na qualidade ou no regime fluvial. Estes usos são geralmente caracterizados mediante um limite máximo de vazão extraída. Limite usualmente denominado Vazão Insignificante, neste relatório identificada pela sigla QINS.

Obviamente, trata-se de um limite cujo valor é relativo, pois uma vazão considerada insignificante num rio pode ser muito significativa em outro de menor vazão. Não teria sentido, portanto, fixar um mesmo valor limite de vazão insignificante para todas as bacias. Em concordância com isto, a Lei 9.433/97, da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece que compete aos Comitês de Bacias Hidrográficas “propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes”. Esta competência também consta na Lei Catarinense 9.022/93, alterada pela Lei SC 15.249/10, que no seu Art. 7ºB estabelece que compete aos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas “Propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos os critérios de outorga a serem observados

na respectiva bacia, incluindo aqueles relativos aos *usos insignificantes*” (grifado nosso).

Um elemento balizador a respeito do valor a ser atribuído à vazão insignificante está no Art.12 da Lei 9.433/97, ao estabelecer que “O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural” independe de outorga pelo Poder Público. Outro balizador, na mesma linha, está no teor da Lei catarinense nº 9.748/1994, cujo Art. 5º estabelece que “São dispensados de outorga os usos de caráter individual para satisfação das necessidades básicas da vida”.

Em Santa Catarina, para o caso de bacias que não tenham Plano de Recursos Hídricos aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a Portaria SDS Nº 36/2008 estabelece, no seu Art. 4º, que “São considerados usos que independem de outorga (...) os usos consuntivos cujo valor seja igual ou inferior a 1,0 m³/h (um metro cúbico por hora)”. Esta vazão corresponde a 0,28 L/s ou 24 m³/dia.

Tendo em conta o anterior, e com a finalidade de auxiliar o Comitê da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu, na confirmação ou modificação do valor limite de captações ou derivações insignificantes, incluem-se, a seguir, a Tabela 1 e o Gráfico 1.

A Tabela 1 apresenta nas suas colunas (2) e (3), diversas possibilidades de vazão limite – QINS, expressas em m³/dia e em L/s, respectivamente. Como elementos orientadores para a correspondente tomada de decisões, na coluna (4) apresenta-se o número de habitantes rurais que poderiam ser abastecidos com a vazão QINS. Para isso considerou-se um consumo médio de 100 L/hab.dia. Analogamente, tendo em conta que a maioria dos pequenos usuários na RH1 dedicam-se à criação animal, apresenta-se na coluna (5) o número de bovinos que uma família de 5 pessoas poderia manter com a QINS, se esta fosse destinada a essa finalidade, além do seu próprio abastecimento. No caso, foi suposto que a metade do gado corresponde a bovinos em produção leiteira, para os quais foi considerada uma demanda média de 77,5 L/cab.dia. Já para o gado de corte, foi suposta uma demanda de 50 L/cab.dia.

Nas colunas (6) e (7) da tabela registra-se o número e percentual de cadastros que, conforme o CEURH/SC, apresenta demanda inferior ou igual ao valor da QINS.

Analogamente, nas colunas (8) e (9) apresenta-se o que corresponde em termos de vazão cadastrada. O universo de cadastros considerados é o que corresponde à soma dos cadastros aprovados mais os não avaliados, com demanda não superior a 100 L/s, tendo como data referencial 14.08.2017. O filtro de 100 L/s é introduzido no intuito de evitar a inclusão de cadastros muito provavelmente errados.

Os valores na linha 4 são os que correspondem ao limite para vazão insignificante, atualmente em vigência em Santa Catarina, para o caso de bacias sem plano de recursos hídricos aprovado. Percebe-se, pelos valores equivalentes em termos de população rural abastecida ou de quantidade de bovinos de corte e vacas leiteiras que uma família pode manter, que este limite é bastante permissivo. Aquele praticado nas bacias PCJ, por exemplo, dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá, registrado na linha 1, é muito mais restritivo. De fato, conforme o critério utilizado pelo Órgão Gestor catarinense, praticamente 98% dos cadastros da RH1 fica classificado na categoria usos insignificantes.

Tabela 3 - Valores da vazão QINS, equivalentes de uso e cadastros com vazão igual ou inferior (*).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	QINS [m ³ /dia]	QINS [L/s]	Equivalente habitantes rurais	Bovinos (**) para família de 5 pessoas	Pontos de captação (***)	[%] dos pontos de captação	Vazão [l/s]	[%] da vazão total
1	5	0,06	50	70	4380	83,0	72,0	5,2
2	6	0,07	60	86	4448	84,3	76,5	5,5
3	12	0,14	120	180	4993	94,6	132,7	9,5
4	24	0,28	240	368	5145	97,6	161,6	11,6
5	36	0,42	284	556	5164	97,9	168,0	12,1
6	48	0,56	480	744	5167	97,9	169,5	12,2
7	86,4	1	864	1346	5184	98,3	181,4	13,0

(*) Base amostral: soma dos cadastros aprovados e não avaliados, com demanda até 100 L/s (Referência Cadastral 14.08.2017).

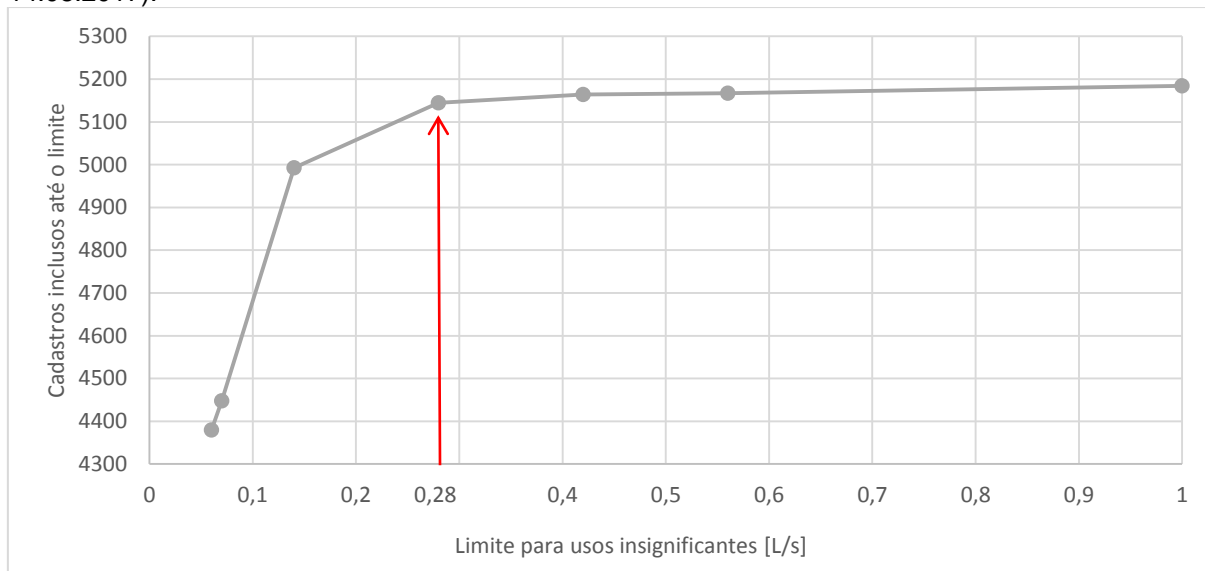
(**) Supõe-se 50% bovinos em produção leiteira.

(***) Cadastros com demanda até o valor QINS

Fonte: Os autores.

O Gráfico 1 mostra graficamente a curva de crescimento do número de cadastros conforme aumenta o limite estabelecido para a QINS.

Gráfico 1 - Cadastros com usos insignificantes em função da vazão limite QINS, considerando a soma dos cadastros aprovados e não avaliados, com demanda até 100 L/s. (Referência cadastral: 14.08.2017).



Fonte: Os autores.

Pode-se observar que valores de QINS maiores que o atual, praticamente não modificam os resultados quanto ao número de cadastros, não se justificando alteração nesta direção. Além do mais, há que ter em conta que aumentar o valor da QINS implica em maior dificuldade para gerenciar os recursos hídricos. Modificações no sentido inverso, isto é, de diminuições, são algo mais sensíveis. Entretanto, sem grandes variações se a QINS for diminuída até em 50%. Mesmo no caso mais restrito considerado na Tabela 1, o percentual de cadastros correspondente a usos insignificantes atinge 83%.

Diminuir a vazão insignificante para 0,2 L/s, por exemplo, que corresponde a um equivalente de 172 habitantes rurais ou 345 bois no pasto, implicaria em manter 95% dos cadastros na categoria de usos insignificantes, na base cadastral considerada.

Salienta-se, entretanto, que segundo informação obtida na SDS, no caso de usuários com uso sazonal de água, o sistema atualmente associado ao CEURH/SC calcula a correspondente vazão média anual e é conforme este valor que avalia, por comparação com QINS, se a demanda do usuário corresponde ao caso de uso insignificante.

Na RH1, onde a maioria dos usos não é sazonal, mas permanente, o critério acima pode não afetar muito os resultados. Mas, há também o caso de usuários com

demandas sazonais, como, por exemplo, os piscicultores. Nos meses de enchimento dos tanques, eles requerem captação em quantidade superior à média anual. E, nestes meses, a vazão requerida por eles pode não ser insignificante.

Do conjunto de considerações apresentadas, recomenda-se:

- a) Manter, na RH1, o valor de 1 m³/h, equivalente a 0,28 L/s, como limite para o uso consuntivo, de um mesmo usuário, ser considerado insignificante; bem como os lançamentos de efluentes líquidos dele decorrentes. Ou a adoção de um valor menor, a critério do Comitê. Mas não aumentar o valor do referido limite.
- b) A condição de uso insignificante é estabelecida para cada usuário, considerando o conjunto das suas retiradas de água num mesmo trecho fluvial, definido por duas seções de controle estabelecidas pelo Órgão Gestor para efeitos de balanços hídricos.
- c) Que para estabelecer a insignificância das vazões solicitadas pelos usuários sejam considerados os valores mês a mês, e não a média anual.
- d) Que se a SDS aceitar a recomendação acima, sejam atualizadas a Tabela 1 e a Gráfico 1, para que o Comitê possa analisar a possibilidade de modificar o valor da QINS para a RH1.

2.3 VAZÃO DE REFERÊNCIA, VAZÃO CONSUMÍVEL E VAZÃO OUTORGÁVEL

As simulações para identificação de conflitos, efetuadas com o SADPLAN, foram feitas utilizando três cenários de disponibilidades hídricas de alta garantia. Foram as correspondentes às vazões mensais de 90%, 95% e 98% de permanência. Não foram testadas vazões de permanências menores, isto é, valores maiores em termos de disponibilidade volumétrica porque, por uma parte, a regionalização tende, em geral, a fornecer valores maiores que os reais. E, por outra, porque a garantia representada pelo percentual de permanência associado a uma vazão mensal de estiagem corresponde a um valor menor quando consideradas as vazões diárias.

Quanto à vazão (máxima) consumível utilizou-se o 50% da correspondente vazão de referência, pois, um aumento deste percentual implica em menor

disponibilidade garantida para diluição de efluentes e testes iniciais mostraram claramente um significativo aumento dos conflitos de qualidade nestes casos.

Da análise da situação cadastral e dos resultados do balanço no cenário tendencial de demandas dos cadastros aprovados para o ano 2027, observa-se que dos 845 trechos fluviais na bacia há 485 com demandas, seja das consideradas pouco significativas ou maiores. Destes 485 trechos 99,2% apresentam demanda que é inferior a 50% da Q95; e 98,4% com demanda inferior a 25% da vazão Q95, ou seja, inferior a 50% da vazão estabelecida como consumível. Já os resultados tendências no cenário alternativo de demandas, CAD, para o ano 2027, mostram que há 493 trechos com demandas, das quais 92,7% inferiores a 50% da Q95 e 89,2% inferiores a 50% da vazão consumível.

Estes resultados, dentre outros, induzem a propor como vazão de referência para efeitos de outorga, a vazão mensal com 95% de permanência, Q95.

No capítulo referente ao confronto entre disponibilidades e demandas foi utilizada a expressão *vazão consumível* para identificar a vazão resultante da diferença entre vazão de referência e vazão mínima a ser mantida no trecho fluvial considerado. Não se utilizou a expressão *vazão outorgável* porque esta deve incluir, também, a vazão outorgável para diluição, que não necessariamente tem o mesmo valor que a outorgável para consumo. No critério estabelecido mediante a Portaria SDS 36/2008, a diferença entre a vazão de referência e a vazão mínima a ser mantida no trecho, isto é, 50% da Q98, corresponde ao máximo que pode ser outorgado para consumo. Portanto, não inclui, a vazão para diluição de poluentes. Neste sentido, há que ter em conta que, se a vazão mínima for diferente de 50% da vazão de referência, a vazão outorgável para usos consuntivos será diferente da vazão outorgável para diluição de poluentes, embora a vazão de referência seja a mesma.

No presente plano está se propondo adotar como vazão outorgável para fins de captação e derivações, na RH1, 50% da vazão mensal com 95% de permanência. Ou seja, o valor acima definido como *consumível*. O outro 50% deve corresponder à vazão mínima a manter no trecho, servindo para fins ecológicos e de outorga de diluição de poluentes.

Como resultado dos testes efetuados e da análise apresentada nos parágrafos precedentes, propõe-se:

- a) Adotar como vazão de referência para efeitos de outorga, a vazão mensal com 95% de permanência.
- b) Adotar como vazão máxima outorgável para usos consuntivos o 50% desta vazão de referência.
- c) Adotar como vazão máxima outorgável a um usuário, para usos consuntivos, o 20 % da vazão máxima consumível, isto é, 10 % da vazão de referência.
- d) Excetuar do limite individual, acima, os usuários que requirem outorga de direitos de uso da água com finalidade de consumo humano. Neste caso poderá ser outorgado até 80% da vazão máxima outorgável para consumo.
- e) Poderão ser excetuados, também, os casos de regularização de usos de água já existentes e consolidados, mediante normativa específica a ser estabelecida pelo Órgão Gestor.
- f) Considerar como usos que independem de outorga os usos consuntivos cujo valor seja igual ou inferior ao limite adotado como vazão insignificante.

2.3.1 Caso das pequenas bacias

Tendo em conta que a heterogeneidade das pequenas bacias é muito grande, as disponibilidades hídricas obtidas através da regionalização de vazões, como a utilizada pelo Órgão Gestor catarinense, implicam em incertezas que, se não consideradas, podem conduzir à outorga de vazões fonte de conflito. Neste sentido, para o caso de solicitações de outorgas em pontos onde a respectiva área de drenagem for menor que 20 Km² recomenda-se a instalação de Calhas Parshall e medições de vazão em períodos sem chuva, para que o Órgão Gestor possa estimar a disponibilidade hídrica na seção da outorga solicitada, mediante o método descrito por Silveira e outros (1998). Este método, testado em diversas bacias do país, tem a vantagem de não requerer vários anos de monitoramento contínuo para extrair conclusões estatísticas.

A adoção da recomendação acima implica na necessidade do Órgão Gestor dar as orientações cabíveis ao empreendedor requerente da outorga. Implica, também, na conveniência de estabelecer um programa de convênios com as Prefeituras, para instalação e operação de Calhas Parshall em pequenas bacias de cabeceira e, especialmente, naquelas onde forem solicitadas outorgas de direitos de uso. As informações assim obtidas permitiriam uma estimativa mais aprimorada das disponibilidades hídricas na seção de interesse do requerente. Por outro lado, embora os resultados sejam específicos para cada seção de medição, o conjunto dos resultados obtidos nas diversas pequenas bacias objeto de medições com Calhas Parshall, poderá permitir uma estimativa do grau de afastamento, em relação aos valores obtidos com a regionalização de vazões atualmente em uso pelo Órgão Gestor. As responsabilidades assumidas por cada parte devem ser estabelecidas entre o Órgão Gestor e as Prefeituras, no caso geral. E também com o empreendedor no caso específico de pedido de outorga.

Em síntese, recomenda-se:

- a) No caso de requerimento de outorga em pontos com bacias de drenagem inferiores a 20 km², estimar a disponibilidade hídrica mediante a instalação de Calhas Parshall e o método proposto por Silveira e outros (1998).
- b) Estabelecer convênios do Órgão Gestor com as Prefeituras, para instalação e operação de Calhas Parshall em pequenas bacias de cabeceira nos municípios correspondentes, com finalidade de estimativa de disponibilidades hídricas.

2.3.2 Sazonalidade

Conforme apresentado no relatório referente ao diagnóstico da disponibilidade hídrica na RH1, nas estações fluviométricas Linha Jataí no rio Iracema e Ponte do Sargento no rio Sargento, foram estimados, dentre outros, os quocientes entre as vazões Q95 obtidas mês a mês e a correspondente Q95 de toda a série de vazões mensais. Os resultados sugerem, a princípio, que no mês de outubro o valor da vazão Q95 seja significativamente maior da que corresponde à Q95 da série total. Estudo

complementar de permanência de vazões mensais reconstituídas, com uma série de 86 anos na bacia hidrográfica do Rio Chapecó, na RH2, mostra a Q95 de outubro com o dobro do valor da que corresponde à série total. Assim, demandas sazonais poderiam ter em conta o fato assinalado. Entretanto, se este critério for adotado, haveria que ter em conta, coerentemente, que em outros meses, como abril, por exemplo, a Q95 do mês é menor que a Q95 da série completa. Portanto, por questão de coerência e segurança, não se recomenda, ao menos enquanto não se dispor de dados e estudos mais aprimorados, fazer diferenciação da vazão outorgável nos diferentes meses do ano.

Em síntese, recomenda-se:

- a) Enquanto não se dispor de dados e estudos hidrológicos mais aprimorados, não fazer diferenciação da vazão outorgável nos diferentes meses do ano.

2.3.3 Usos prioritários

O balanço feito considerando a vazão consumível 0,5Q95 e igual prioridade para todos os usuários atuais no cenário alternativo de demandas – CAD, isto é, aquele que considera todos os cadastros efetuados até 10/03/2017, excetuando os que demandam mais de 100 L/s, mostra 35 trechos não atendidos na sua totalidade.

Tendo em conta que, em tese, não todos os usuários requerem do mesmo nível de garantia, foram feitas simulações considerando a seguinte ordem de prioridades para atender as demandas:

- a) Prioridade 1: abastecimento humano
- b) Prioridade 2: criação animal
- c) Prioridade 3: indústrias
- d) Prioridade 4: piscicultura
- e) Prioridade 5: irrigação e mineração
- f) Prioridade 6: Outros usos

Nesta hipótese os balanços são feitos procurando atender primeiro os usos de prioridade 1. As águas remanescentes servem para verificar a possibilidade de

atendimento dos usos de prioridade 2, e assim sucessivamente até a tipologia de uso menos prioritária.

Simulações feitas com a vazão consumível 0,5Q95 e os usuários atuais no cenário alternativo de demandas – CAD, conduzem aos resultados apresentados na Tabela 2, a seguir.

Tabela 4 - Número de trechos fluviais nas diferentes condições de atendimento das captações solicitadas, supondo prioridades diferenciadas e Vazão consumível 0,5Q95.

IACT	Cenário atual CAD – 2017 - 0,5Q95							
	Nº trechos							
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	(*)	(**)
0,00	0	1	1	0	2	1	0	0
0,00 a 0,50	0	16	2	0	0	1	0	0
0,50 a 0,75	1	6	0	0	0	0	0	0
0,75 a 1,00	1	4	0	0	1	0	0	0
1,00	20	75	5	4	19	2	705	480

(*) sem captações solicitadas ou a serem atendidas

(**) com captações insignificantes

Fonte: Os autores.

Observa-se que, mesmo com a priorização estabelecida, ainda restam 2 trechos onde as demandas para abastecimento humano não conseguem ser plenamente atendidas. Um número bem maior (26,5%) dos requerimentos para criação animal também não consegue ser atendido plenamente.

Mantida a mesma priorização, mas aumentando o valor da vazão consumível para 0,5Q90, os resultados são os que constam na Tabela 3, a seguir.

Tabela 5 - Número de trechos fluviais nas diferentes condições de atendimento das captações solicitadas, supondo prioridades diferenciadas e Vazão consumível 0,5Q90.

IACT	Cenário atual CAD – 2017 - 0,5Q90							
	Nº trechos							
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	(*)	(**)
0	0	1	0	0	1	0	0	0
0 a 0,50	0	9	0	0	0	1	0	0
0,50 a 0,75	0	4	1	0	0	0	0	0
0,75 a 1,00	1	5	1	0	0	0	0	0
1	21	83	6	4	21	3	705	480

(*) sem captações solicitadas ou a serem atendidas

(**) com captações insignificantes

Fonte: Os autores.

Interessante observar que o aumento da vazão disponível para consumo até o nível de garantia de 90%, no balanço hídrico mostra que ainda resta um trecho onde a demanda para abastecimento humano não consegue ser atendida. E quanto à criação animal, embora o número de trechos onde as demandas são plenamente

atendidas aumenta, mesmo assim, ainda remanescem diversos trechos - 18,6% do total – não atendidos conforme requerido.

Considerando os resultados apresentados na Tabela 3 como representativos dos cenários de estiagens que periodicamente acontecem na RH1, o alto número de trechos deficitários em relação às demandas de captação e consumo, significa que quando esta situação acontece, os requerimentos de água são supridos por captação de águas subterrâneas, conforme potencial constatado na região e registrado no relatório da Etapa C.

Neste sentido, há que salientar que os estudos efetuados ao longo do processo de formulação do Plano de Recursos Hídricos da RH1, mostraram que a região é rica em recursos hídricos e que os déficits nas épocas de estiagens podem ser supridos mediante: a) armazenamento de água em reservatórios aproveitando os períodos de águas altas, para libera-las nos períodos de águas baixas; b) mediante o aproveitamento de águas subterrâneas.

Por outro lado, há que ter em conta que as principais atividades desenvolvidas na região demandam água de forma praticamente permanente ao longo do ano e que, evidentemente, para o usuário correspondente, sua atividade é tão importante como qualquer outra.

Em resumo, a partir das considerações acima recomenda-se:

- a) Não estabelecer prioridades de uso por tipologia de usuário, além das estabelecidas em lei: abastecimento humano e dessedentação de animais.
- b) Que no caso de conflitos entre usuários estes sejam resolvidos, caso a caso, mediante negociação no âmbito do Comitê da Bacia do Rio Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Rio Peperi-Guaçu, considerando as especificidades pertinentes em cada situação.

Se após ter uma amostra cadastral mais completa, o Comitê optar por estabelecer prioridades, o SADPLAN conta com o recurso DGA (Diferentes Garantias de Atendimento) que permitiria fornecer subsídios para essa tomada de decisão.

Mas, salvo existência de argumentos muito claros e fortes para estabelecer prioridades adicionais às estabelecidas em lei, os estudos referentes ao presente Plano apontam a conveniência de adotar as recomendações acima registradas.

2.4 OUTORGA PARA DILUIÇÃO DE EFLUENTES

No referente à outorga de direitos de uso de água para diluição de efluentes, recomenda-se:

- a) Adotar como vazão máxima a ser concedida para esta finalidade – QDILMAX, o 50% da vazão de referência. No caso, 50% da vazão mensal com 95% de permanência (complemento da vazão máxima outorgável para consumo).
- b) Fazer a outorga correspondente somente se a vazão necessária no rio, para diluição do efluente lançado, for menor que a vazão QDILMAX, descontadas as vazões para diluição outorgadas à montante, considerando os respectivos autodepuramentos, quando corresponder.

Entretanto, tendo em conta que:

- a) A aplicação da outorga de direitos de uso para diluição, na situação atual, inviabilizaria muitas atividades, mesmo de usuários comprometidos em programas de redução progressiva das cargas poluidoras.
- b) A outorga de direitos de uso de água para diluição de efluentes é um instrumento de gestão que deve estar sempre compatibilizado com as exigências do correspondente órgão gestor ambiental.
- c) O fortalecimento da prática de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) com participação dos órgãos de gestão ambiental e do Ministério Público, se constituem numa forma eficaz para atingir metas progressivas de diminuição de cargas poluidoras.

Recomenda-se:

- a) Não iniciar ainda a aplicação da outorga de direitos de uso para diluição de efluentes.
- b) Fortalecer e ampliar a prática de TAC para atingir progressivamente as metas de qualidade estabelecidas na legislação ambiental.

2.5 SADPLAN E OUTORGAS

Embora os algoritmos de balanço hídrico sejam válidos em quaisquer circunstâncias, não deve esquecer-se que o SADPLAN foi concebido como um sistema de apoio ao planejamento, num ambiente de incertezas. Neste sentido, é um instrumento de cenarização, visando fornecer subsídios ao tomador de decisões quanto a medidas estratégicas, em nível de planejamento, para atingir metas regionais que compatibilizem demandas e disponibilidades hídricas. Ou seja, o SADPLAN, sem prévias adaptações, não pode substituir um sistema específico de outorgas reais de direitos de uso de águas superficiais que requeiram garantias diárias. Embora, na ausência de outras ferramentas, possa ser de ajuda para essa finalidade.

Um sistema de outorgas deve prever situações pontuais que podem acontecer no período de um dia. São situações específicas que ficam diluídas nos valores de demandas médias mensais utilizadas num sistema como o SADPLAN. Demandas estas, que são confrontadas com as disponibilidades hídricas fornecidas pelo modelo de regionalização de vazões do estado de Santa Catarina. Mas, vale salientar que, mesmo no caso de utilizar regionalização de vazões diárias, estas deveriam corresponder a vazões naturais para evitar o duplo desconto das retiradas e consumos.

Embora o SADPLAN possa ser suficiente para estabelecer vazões de referência e correspondentes limites de vazões outorgáveis, a operacionalização das outorgas reais aproveitando este sistema, implica, por uma parte, em ajustes nos seus algoritmos e, por outra, na utilização de vazões médias diárias. Neste sentido, o Plano de Recursos Hídricos da RH1 inclui uma proposta específica.

Recomenda-se efetuar, até 2019, estudo hidrológico visando determinar vazões naturais diárias de alta permanência na RH1, para subsidiar decisões a respeito de solicitações de outorga de direitos de uso de águas superficiais.

3 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

3.1 INTRODUÇÃO

As políticas de recursos hídricos, tanto na esfera federal quanto estadual, reconhecem a água como bem finito e de valor econômico, passível de cobrança como contrapartida à sua utilização. Isto significa que aqueles que utilizam a água para o desenvolvimento de suas atividades, como por exemplo, abastecimento público, indústria, agricultura, ou diluição de efluentes, estão sujeitos à cobrança pelo uso deste bem público.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/1997. Este instrumento visa dar ao usuário uma indicação do real valor da água, além de incentivar o seu uso racional e obter recursos financeiros a serem investidos na própria bacia hidrográfica em que forem gerados, atendendo às ações previstas no correspondente Plano de Recursos Hídricos. A cobrança está instituída também em Santa Catarina, através da Lei nº 9748/1994 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Conforme a Agência Nacional de Águas (ANA) registra através do seu portal eletrônico, “a Cobrança é uma remuneração pelo uso de um bem público, cujo preço é fixado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica”, a partir da participação dos usuários da água, da sociedade civil e do poder público. Compete ao Comitê sugerir ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos os mecanismos e valores a serem adotados na sua área de atuação.

Os usos passíveis de cobrança, são aqueles sujeitos à outorga. Da mesma forma, os usos que independem de outorga, como, por exemplo, acumulações, derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, estão isentos do pagamento pelo uso das águas.

Em 2005 o consórcio Tetraplan-Engecorpz-LacazMartins (SANTA CATARINA, 2006) elaborou para o estado de Santa Catarina o “Estudo dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina”. Este estudo inclui

uma proposta de critérios de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, considerando a interdependência e o equilíbrio entre as bases institucionais, técnicas, legais e econômicas para o sucesso da implementação deste instrumento.

Os critérios e recomendações que constam no referido estudo, são passíveis de aplicação na região RH1. Baseado nisto, no presente capítulo apresenta-se um resumo, com algumas adaptações e complementações, da metodologia e estratégia para sua implementação.

3.2 METODOLOGIA DE COBRANÇA

As propostas aqui apresentadas referem-se ao estabelecimento das formulações matemáticas a serem adotadas para cálculo dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, fundamentados no que determina a legislação, no estudo de cobrança para o Estado catarinense (SANTA CATARINA, 2006) e outros que serviram para complementação.

Na metodologia proposta, o estabelecimento dos valores de cobrança é baseado nos volumes de água captado e consumido; e na carga de poluentes lançada nos corpos hídricos.

O valor total a ser cobrado de um usuário (C), considerando sua captação de água, o volume consumido e a carga poluente lançada, será a soma dos valores correspondentes a cada uma destas parcelas que configuram o uso total dos recursos hídricos, o que pode ser colocado na seguinte equação:

Equação 1 - Valor total a ser cobrado de um usuário.

$$C = PF_{CAPTAÇÃO} * Q_{CAPTAÇÃO} + PF_{CONSUMO} * Q_{CONSUMO} + PF_{CARGA} * CARGA$$

Fonte: Os autores.

Onde:

$Q_{CAPTAÇÃO}$, $Q_{CONSUMO}$: vazões expressas em m³/mês.

$CARGA$: Carga poluente (Vazão lançada x Concentração do poluente) expressa em Kg/mês.

PF : Preço Unitário Final, obtido como produto do respectivo Preço Unitário Básico (PB) e coeficientes multiplicadores, conforme as expressões:

$$PF_{CAPTAÇÃO} = PB_{CAPTAÇÃO}(X_1 * X_2 * X_3 * X_4 * X_5)$$

$$PF_{CONSUMO} = PB_{CONSUMO}(Y_1 * Y_2 * Y_3)$$

$$PF_{CARGA} = PB_{CARGA}(Z_1 * Z_2 * Z_3 * Z_4)$$

Os coeficientes multiplicadores, podem ser definidos como segue:

a) Na utilização de água (captação ou derivação):

X_1 – classe de uso em que estiver enquadrado o manancial;

X_2 – disponibilidade hídrica local;

X_3 – grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;

X_4 – vazão captada; e

X_5 – finalidade a que se destina.

b) No consumo efetivo da água:

Y_1 – classe de uso em que estiver enquadrado o manancial;

Y_2 – disponibilidade hídrica local;

Y_3 – finalidade a que se destina.

c) No lançamento de efluentes:

Z_1 – classe de uso em que estiver enquadrado o corpo hídrico receptor;

Z_2 – grau de regularização assegurado por obras hidráulicas;

Z_3 – natureza da atividade responsável pela carga lançada; e

K_{PR} – redução da carga lançada.

É importante considerar que experiências anteriores constataam que a definição de critérios simplificados de cobrança é mais eficiente na sua aplicação prática, devido aos aspectos operacionais, como de entendimento dos critérios por parte dos usuários.

3.2.1 Índices para determinação dos coeficientes multiplicadores

A determinação de um valor para um coeficiente multiplicador deve estar baseada em um critério objetivo, como, por exemplo, um índice que retrate o quociente entre quantidade parcial e total de um parâmetro convenientemente escolhido. Este índice dará uma ideia da situação em que se encontra um determinado aspectos dos recursos hídricos, o que deve ser considerado para a aplicação da cobrança.

As tabelas que serão apresentadas a seguir, foram obtidas do estudo do sistema de cobrança pelo uso dos recursos hídricos elaborado para o Estado de Santa Catarina, conforme já referenciado (SANTA CATARINA, 2006), e configuram sugestões para os valores dos coeficientes multiplicadores.

3.2.1.1 Coeficiente de classe

Os valores do coeficiente para a classe de enquadramento (Tabela 4) são tanto maiores quanto mais exigente for a classe na qual estiver enquadrado o curso de água. Este coeficiente é válido tanto para o caso de o curso hídrico ser fonte de captação, quanto para o caso deste ser o corpo de água receptor de efluentes.

Tabela 6 - Coeficiente de classe em que estiver enquadrado o corpo hídrico.

	Valor sugerido do coeficiente	Classe
X_1 ou Y_1 ou Z_1	1,06	Classe especial
	1,03	Classe 1
	1,025	Classe 2
	1	Classe 3
	0,975	Classe 4

Fonte: Os autores.

3.2.1.2 Coeficiente de disponibilidade hídrica local

Para obter o coeficiente de disponibilidade hídrica local (Tabela 5) pode-se utilizar o índice I_1 . Este, determina o quociente entre o somatório de vazões demandadas à montante do ponto de captação e 50% da vazão de referência disponível no mesmo local. Desta forma, se refletem os conflitos existentes ou o potencial relevante de conflitos por usos múltiplos. Calcula-se com a seguinte equação:

$$I_1 = \frac{\text{vazão solicitada}}{50\% \text{ da vazão de referência}}$$

Tabela 7 - Coeficientes para os índices de disponibilidade hídrica local.

	Disponibilidade hídrica	Índice I_1	Valor sugerido do Coeficiente
X_2 ou Y_2	Muito alta	$< 0,25$	0,95
	Alta	$0,25 < I_1 < 0,40$	1,00
	Média	$0,40 < I_1 < 0,60$	1,05
	Baixa	$0,60 < I_1 < 0,80$	1,10
	Muito baixa	$0,80 < I_2 < 1$	1,15

Fonte: Os autores.

3.2.1.3 Coeficiente de grau de regularização das vazões

O grau de regularização de um curso hídrico, pode ser encarado como a relação entre o volume total assegurado pelas obras hidráulicas já implantadas e o volume dado pela capacidade total da bacia hidrográfica. Os coeficientes para este índice apresentam-se na Tabela 6. E como índice adota-se o I_2 , como demonstra a equação que segue:

$$I_2 = \frac{\text{volumes regularizados}}{\text{volume potencial de regularização}}$$

Tabela 8 - Coeficientes para os índices do grau de regularização assegurado por obras hidráulicas.

	Grau de regularização	Índice I_2	Valor sugerido do coeficiente
X_3 ou Z_2	Alto	$0,70 < I_2 < 1$	1,1
	Médio	$0,3 < I_2 < 0,70$	1,0
	Baixo	$I_2 < 0,30$	0,9

Fonte: Os autores.

3.2.1.4 Coeficiente de vazão captada

Para os valores absolutos de captação ou derivação emprega-se o coeficiente X_4 (vazão captada), apresentado na Tabela 9. O objetivo é direcionar o usuário a adotar práticas que exijam menor emprego de água promovendo a racionalização do uso.

O índice que classifica este coeficiente é o I_3 , que calcula o quociente entre a vazão já outorgada ao usuário e a vazão consumível.

Tabela 9 - Coeficiente para o índice de vazão captada.

	Vazão captada	I_3	Valor sugerido do coeficiente
X_4	Muito Alta	$0,10 < I_3 < 1$	1,2
	Alta	$0,05 < I_3 < 0,10$	1,1
	Média	$0,01 < I_3 < 0,05$	1,0
	Baixa	$I_3 < 0,01$	0,9

Fonte: Os autores.

3.2.1.5 Coeficiente de finalidade de uso

O preço unitário básico, pode ser diferenciado por finalidade de uso, com o intuito de estimular, por exemplo, atividades desenvolvidas na área rural, ou coibir outras. Este tipo de coeficiente é aplicado em praticamente todas as bacias hidrográficas brasileiras onde a cobrança está implantada. Os coeficientes de finalidade de uso (X_5 , Y_3) e natureza da atividade responsável pela carga lançada (Z_3), devem passar por ampla discussão no Comitê de Bacia Hidrográfica.

3.2.1.6 Coeficientes de redução da carga lançada

Aproveitando experiência dos Comitês PCJ, os coeficientes de redução da carga lançada (K_{PR}), apresentados na Tabela 10, resultam de um mecanismo de incentivo aos usuários que pratiquem, um maior percentual de remoção (PR) em relação à carga lançada, conforme segue:

Tabela 10 - Coeficiente de redução de carga lançada.

PR	K_{PR}
80%	1
$80 \% < PR < 95\%$	$(31 - 0,2 \times PR) / 15$
$PR \geq 95 \%$	$16 - 0,16 \times PR$

Fonte: Os autores.

3.3 ESTRATÉGIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE COBRANÇA

Propõe-se que a implementação da cobrança na Região Hidrográfica do Extremo Oeste Catarinense (RH1), seja realizada por etapas. Sugere-se que a cobrança inicie pelas indústrias e companhias de abastecimento de água, considerando que a cobrança desta tipologia de usuários já é efetuada no país há mais de 15 anos, mediante Resolução CNRH nº 19, de 14.03.2002, que aprovou a Deliberação nº 08 de 2001, do CEIVAP, que dispõe sobre a implantação da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul a partir de 2002 (BRASIL, 2002).

Posteriormente, o processo poderá ser ampliado para incluir a cobrança pelo uso da água para diluição do lançamento de efluentes. Tendo em conta a necessidade prioritária de controle do teor de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) nos corpos hídricos da RH1, recomenda-se que a cobrança para diluição de efluentes seja iniciada considerando a carga de DBO como parâmetro de poluição. E que esta cobrança seja implementada em um curto horizonte de tempo, mesmo antes da outorga de diluição. Esta medida teria por finalidade específica induzir a diminuição de DBO nos efluentes dos usuários.

À medida que sejam implantados sistemas de monitoramento da qualidade da água mais sofisticados, outros parâmetros deverão ser considerados.

Em etapa seguinte, poderão ser inseridas na cobrança as atividades de criação animal, irrigação e piscicultura. E posteriormente, avançar para a inclusão dos demais usuários existentes sujeitos à outorga.

A Lei nº 9.748 de 1994 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, apresenta no “Capítulo III - Das Infrações e penalidades”, a “Seção III - Da Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos”. A mesma lei, bem como a Política Nacional de Recursos Hídricos, institui que o instrumento da cobrança tem por objetivo incentivar o seu uso racional e obter recursos financeiros para investimento na própria bacia hidrográfica em que forem gerados. Diante desta constatação, é necessário que a cobrança seja realocada dentro da Política Estadual, pois esta não se constitui numa penalidade a ser imposta a usuários que cometam infrações. Trata-se, sim, de um mecanismo de gestão com fins de otimizar o uso de um bem público finito e escasso,

e financiar as ações previstas no Plano de Recursos Hídricos, necessárias a garantir o uso múltiplo das águas na RH1.

Um aspecto importante a ser considerado é que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, devido à dificuldade natural de aceitação por parte dos usuários e dos obstáculos nos processos de cadastro e fiscalização, deve adotar uma implementação gradativa, tanto dos volumes de captação e cargas de lançamento, quanto dos coeficientes multiplicadores.

A cobrança deve ser iniciada com reduzido número de coeficientes multiplicadores, sendo estes os de maior facilidade de qualificação e quantificação. Ao longo dos anos, poderá se progredir com a implantação dos demais coeficientes. À medida que se consiga uma caracterização mais acurada acerca deles ou que se manifeste uma necessidade, estes podem ser modificados, mediante ampla discussão e aprovação no Comitê de Bacia.

A adoção inicial de uma quantidade grande de parâmetros de poluição e de coeficientes multiplicadores, sem o adequado monitoramento e quantificação, pode gerar um descontrole do processo de cobrança, além de inúmeras contestações por parte dos usuários, desmoralizando esse instrumento de gestão de maneira irreversível.

Além disto, este deve ser o último instrumento a ser implementado, ocorrendo após o funcionamento da outorga, aprovação do enquadramento de corpos de água e adequação do sistema de monitoramento hidrológico e de qualidade das águas da RH1. E após um amplo processo de comunicação social. Neste sentido, a Lei catarinense nº 9748/1994 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, em seu Art. 37, define que a implantação da cobrança pelo uso da água deve ocorrer de forma gradativa e atendendo o seguinte:

- a) Desenvolvimento de programa de comunicação sobre a necessidade econômica, social, cultural e ambiental da utilização racional e proteção da água;
- b) Implantação de um sistema de informações hidrometeorológicas e de cadastro de usuários de água;

- c) Implantação do sistema integrado de outorga, devidamente compatibilizado com sistemas correlacionados de licenciamento ambiental.

Os valores básicos a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos na RH1 deverão ser propostos pelo Comitê da Bacia do Rio das Antas, Bacias Contíguas e Afluentes do Peperi-Guaçu, após estudo técnico específico, e aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Revisões periódicas deverão ser previstas para os ajustes que se fizerem necessários.

Salienta-se dentre as recomendações deste item, a de implementar na RH1, no médio prazo, a cobrança pela carga de DBO lançada, mesmo antes do início da outorga para diluição de efluentes.

4 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A Lei Federal nº 9433 de 1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) através das unidades administrativas (Bacias Hidrográficas), fundamentando que a água é um bem de Domínio Público. Os instrumentos de gestão deste recurso vêm através da outorga de direito de uso bem como a cobrança pelo uso.

A outorga de direito de uso da água subterrânea na Região Hidrográfica do Extremo Oeste de Santa Catarina (RH1), bem como de todo o estado de Santa Catarina, é emitida pelo órgão gestor estadual que é a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), o qual recebe e analisa a documentação em cópia física, conforme determina a Resolução do CERH nº 2, de 14 de agosto de 2014.

O pedido de outorga de uso da água subterrânea deve seguir a Resolução do CERH nº 2, de 14 de agosto de 2014, que dispõe sobre o uso das águas subterrâneas no estado de Santa Catarina e a resolução do CERH nº 3, de 14 de agosto de 2014, que dispõe sobre os procedimentos e critérios de natureza técnica a serem observadas no exame dos pedidos de outorga de direito de uso das águas subterrâneas no estado de Santa Catarina.

Estas medidas têm como objetivo aprimorar o controle sobre a gestão dos recursos hídricos subterrâneos e a proteção destas águas. Sendo o usuário detentor da outorga de direito de uso da água, este deve apresentar ao órgão gestor relatório operacional anual, com no mínimo uma medição por mês do consumo de água.

Para que seja possível aprimorar o sistema de gestão, deve-se simplificar o sistema de solicitação de autorização prévia, bem como para a solicitação de outorga de direito de uso, tanto para a perfuração de novos poços tubulares profundos como os poços já existentes, com a finalidade de incentivar o cadastramento dos usuários e sua regulamentação. Tendo em vista que a Região Hidrográfica 1 de Santa Catarina é a mais distante do centro administrativo do estado, e que a documentação deve ser protocolada presencialmente, acaba por muitas vezes provocando a clandestinidade da perfuração de novos poços e desestimulando as solicitações de outorga dos poços tubulares profundos já existentes.

A perfuração descontrolada de poços tubulares profundos é executada em sua maioria sem o acompanhamento de técnico habilitado, o que pode acarretar em problemas de contaminação bem como superexploração das águas dos aquíferos, podendo, em determinados casos, contribuir para problemas quantitativos e qualitativos destas águas.

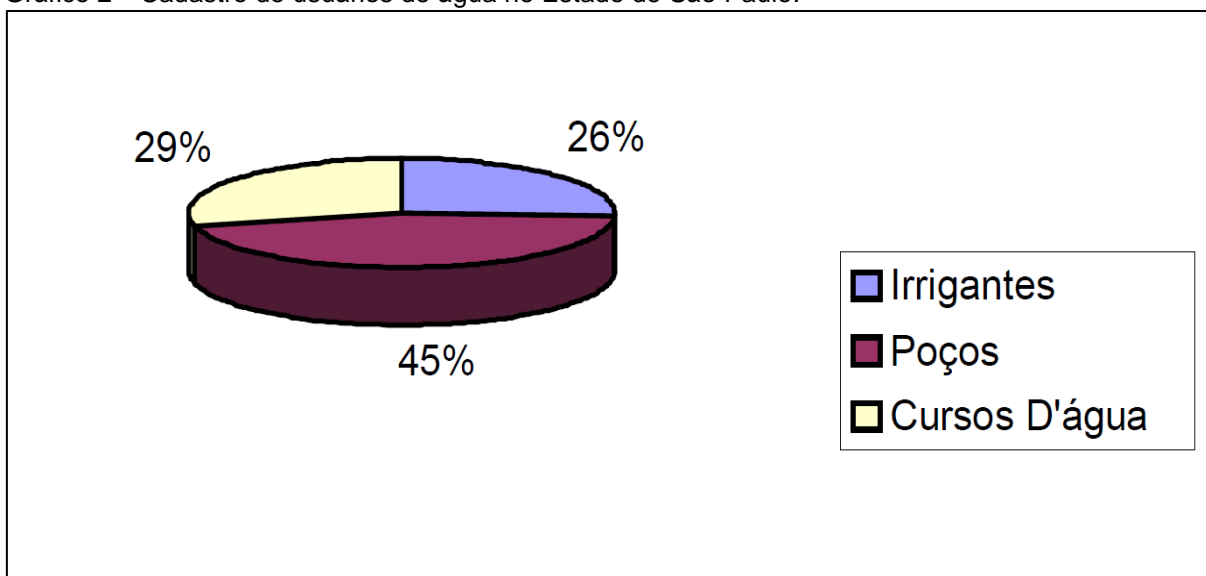
Vazão de água em poços tubulares profundos inferior a 5 m³/dia, de acordo com o Art. 17 da resolução nº 02 do CERH, é considerada insignificante, a qual independe de outorga, porém, o usuário não pode deixar de solicitar pedido de dispensa de outorga para que o Estado tenha o cadastro do mesmo com o objetivo de conhecer quem, quanto e de que forma usa este recurso natural. A captação deste recurso sem o conhecimento e participação do Estado interfere na gestão sustentável dos recursos hídricos, mascarando os reais dados, contribuindo para que não se conheça a disponibilidade e a demanda de água na Região Hidrográfica.

5 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE CRITÉRIOS DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A cobrança pelo uso de água está em vigor nos estados brasileiros da Bahia, Ceará, Minas Gerais, São Paulo e Pernambuco. Levando como base o estado de São

Paulo (Gráfico 2), o qual possui a maior população, densidade demográfica e PIB, os cadastros do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) confirmam uma grande procura por água subterrânea para todas as finalidades de uso. Os poços chegam a alcançar quase a metade do número de registros do cadastro específico, de acordo com Freire (2002).

Gráfico 2 - Cadastro de usuários de água no Estado de São Paulo.



Fonte: Freire (2002).

No Estado de Santa Catarina, com base no Cadastro de Usuários de Águas de poços tubulares profundos, obtidos através do banco de dados da SDS até a data de 29/05/2017, foram identificados 676 usuários de água subterrânea na RH1. O Quadro 17 apresenta o número de poços cadastrados e o número de poços com potencial para a cobrança pela utilização do recurso hídrico subterrâneo, bem como na vazão acumulada para cada categoria de uso de água.

Evidencia-se o predomínio no uso da água subterrânea para a categoria criação animal, o que se deve ao fato que na RH1 há um grande número de famílias residentes na zona rural que possuem como atividade principal a produção de leite e carne com vistas ao abastecimento das agroindústrias, o que leva a necessidade de garantia de água na propriedade rural o ano todo, e para tal, a perfuração de poços tubulares profundos passa a ser uma importante opção para a obtenção de água em quantidade e qualidade.

Quadro 17 - Categoria de cadastros de usuários de água subterrânea na RH1 do Estado de Santa Catarina.

CATEGORIA	VAZÃO ACUMULADA (m ³ /h)	POÇOS CADASTRADOS	NÚMERO DE POÇOS COM POTENCIAL PARA COBRANÇA
Abastecimento Público	44565,59	29	29
Criação Animal	8431,39	526	113
Industrial	518,65	10	9
Irrigação	1,32	2	0
Outros Usos	107142,93	109	36

Fonte: SDS (2017).

Também pode-se evidenciar que há um grande número de usuários de águas subterrâneas passíveis de cobrança pelo uso da água, pois utilizam vazão superior a 5 m³/dia (Quadro 17). Esses usuários de água devem ser monitorados para que sejam instigados a usar somente o volume de água necessário e que seja feito de maneira eficiente, o que promove o uso consciente bem como minimiza a retirada exacerbada das águas subterrâneas, as quais são reservas importantes a todos.

A irrigação de culturas tanto pelo uso de águas superficiais como subterrâneas ainda é pouco expressiva na RH1. A água subterrânea para uso em irrigação de culturas deve ser bem avaliada devido a potencial presença de cátions e ânions, o que aumenta o potencial salino destas, podendo prejudicar o desenvolvimento das plantas e causar, no longo prazo, excesso de sais no solo.

O Quadro 18 caracteriza o número de usuários de água sujeitos a outorga, bem como os usuários passíveis de cobrança pelo uso do recurso hídrico. Os poços sujeitos a outorga de direito de uso de água, bem como o pedido de dispensa de outorga, de acordo com o Art. 17 da resolução nº 02 da CERH na RH1, com base nos usuários de água cadastrados até o momento, permite evidenciar grande diferença do número de usuários de água com vazão outorgável em relação aos usuários sujeitos a dispensa de outorga.

Quadro 18 - Vazão acumulada de poços cadastrados na RH1 do Estado de Santa Catarina.

CAPTAÇÃO	VAZÃO ACUMULADA (m ³ /dia)	POÇOS IDENTIFICADOS
Acima de 5 m ³ /dia	159918,58	187
Abaixo de 5 m ³ /dia	741,57	489

Fonte: SDS (2017).

Conforme o Quadro 18, 72,34% dos usuários de água de poços tubulares profundos cadastrados estão enquadrados como dispensa de outorga devido à baixa vazão diária de extração dos poços, sendo que 27,66% dos usuários deverão solicitar outorga de uso da água. Cabe destacar que estes são os usuários que devem ser monitorados devido ao grande consumo de água subterrânea. Destaca-se também que estes 27,66% dos usuários de água utilizam vazão muito superior aos que estão dispensados de outorga, chegando a um consumo diário de água cerca de 215 vezes maior que os não outorgáveis, o que reforça a necessidade de fiscalização e monitoramento destes.

O preço a ser cobrado pelo uso dos recursos hídricos deve ser atribuído pelo Comitê da Bacia Hidrográfica, o qual deverá atribuir valor unitário pela sua utilização. O Comitê também se responsabiliza pela aplicação deste recurso, sendo utilizado prioritariamente nas bacias em que forem gerados.

A prioridades de gestão das águas superficiais e negligência histórica com as águas subterrâneas resultaram em escassas informações sobre a conexão e possíveis impactos entre ambas, haja visto a dificuldade de identificação dos usuários caso estes não efetuem o cadastro, além de que, os locais de captação, na grande maioria das vezes, não estão visíveis, dificultando as vistorias e controles na perfuração dos poços, bem como pelo uso indevido ou exacerbado da água profunda, o que, de certa forma, afeta o balanço hídrico da Região Hidrográfica, mascarando as informações de disponibilidade de água e também de demanda.

Os gestores têm sido relutantes em incentivar a utilização das águas subterrâneas como parte de uma estratégia de gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas. A crescente preocupação ambiental diante de situações não compreendidas cria o sentimento de que existe algo negativo a ser combatido. Sendo assim, o estudo e monitoramento das águas subterrâneas é essencial para uma possível gestão deste recurso com base no uso eficiente e eficaz, pois trata-se de um recurso natural essencial à vida, ao equilíbrio dos ecossistemas, à dinâmica social e ao desenvolvimento econômico da região.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 30 out. 2017.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 08 de janeiro de 1997. **Coletânea**: legislação sobre recursos hídricos. Política Nacional de Recursos Hídricos In: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente: Florianópolis, SC, 2001.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n. 19, de 14 de março de 2002**. Aprova o valor de cobrança pelo uso dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Brasília, DF, 14 maio 2002. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/RESOLUCAO%20CNRH%20N19%2002%20ValoresPSul.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - CEIVAP. **Deliberação n. 08 de 06 de dezembro de 2001**. Dispõe sobre a implantação da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul a partir de 2002. Florianópolis, SC, 2001. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/CobrancaUso/Cobranca/DeliberacaoCEIVAP_nr_08-01e15-02e24-04e%2056-06.pdf>. Acesso em: 05 out. 2017.

COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - COMITÊS PCJ. **Deliberação Conjunta n. 078/07, de 5 de outubro de 2007**. Aprova propostas de revisão dos mecanismos e de ratificação dos valores para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e dá outras providências. Florianópolis, SC, 2007. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2078.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CERH. **Resolução n. 214, de agosto de 2014**. Uso das águas subterrâneas no Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CERH. **Resolução n. 314, de agosto de 2014**. Procedimentos e critérios de natureza técnica a serem observados no exame dos pedidos de outorga de uso de águas subterrâneas no Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

FREIRE. C. C. **Modelo de gestão para a água Subterrânea**. 2002. 156 p. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL – SDS. **Vazão acumulada de poços cadastrados na RH1 do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2017.

SANTA CATARINA. **Lei n. 9.022, de 06 de maio de 1993**. Dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.aguas.sc.gov.br>>. Acesso em: 30 Out 2017.

SANTA CATARINA. **Lei n. 9.748, de 30 de novembro de 1994**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. In: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Coletânea**: legislação sobre recursos hídricos. Florianópolis, 2001.

SANTA CATARINA. **Portaria n. 36, de 29 de julho de 2008**. Estabelece critérios de natureza técnica para outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Santa Catarina, SC, 2008. Disponível em: <www.aguas.sc.gov.br>. Acesso em: 30 out 2017.

SANTA CATARINA. **Sistema de cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado de Santa Catarina**. Estudo dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. IN: SC/SDS. Execução: Consórcio Engecorps-Tetraplan-LacazMartins. Florianópolis, SC, 2006.

SILVEIRA, G. L; TUCCI, C.E.M. E SILVEIRA, A.L.L. **Quantificação de vazão em pequenas bacias sem dados**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH, v. 3, n. 3, 1998, p.111-131.



ANEXOS

ANEXO A - Respostas à pergunta 1 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1.

Município	1. Quais são os problemas relacionados aos recursos hídricos que o seu município enfrenta atualmente?
Anchieta	Pouca mata ciliar, pouca capacidade de infiltração no solo, pouco armazenamento nas propriedades e por parte da CASAN e possível contaminação por agrotóxicos e dejetos.
Bandeirante - SC	Poluição do solo e água com aplicação de agrotóxicos e agroquímicos. Uso inadequado do solo sem cobertura verde ou seca. Pouca palhada nas lavouras. Pouco uso de métodos conservacionistas como terraços e curva de nível. Falta proteção da mata ciliar.
Barra Bonita	Escassez de água em períodos longos de estiagem; reduzida capacidade de armazenamento de água no solo inviabilizando culturas tradicionais; escoamento superficial aumentado pela ausência de zonas de infiltração (proteção nascentes / cabeceiras, mata ciliar) e consequente ocorrência de cheias; erosão e eutrofização / poluição dos corpos d'água; Excesso de poços artesianos de grandes usuários.
Caibi	Assoreamento dos rios, riachos e córregos e contaminação por dejetos.
Campo Erê	Agronegócio, sem a preservação das áreas de APP e contaminação.
Descanso	Baixa qualidade da água utilizada pela CASAN para abastecer o município; Propriedades com atividades pecuárias com pouca água nos momentos de curtas estiagens; Distrito de Itajubá com problemas na distribuição de água para consumo humano.
Dionísio Cerqueira	Falta de abastecimento de água em período de longa estiagem.
Dionísio Cerqueira	Poluição das águas por agrotóxicos, pouca disponibilidade de água de qualidade em algumas comunidades.
Guaraciaba	Baixa disponibilidade de água em algumas propriedades nos períodos de veranicos. Falta de consciência ambiental.
Guarujá do Sul	-Disponibilidade insuficiente de água em algumas localidades, para uso humano e animal -Problemas de qualidade como contaminação com coliformes -Grande concentração de bovinos nas propriedades - Mata ciliar insuficiente em algumas áreas
Iraceminha	Aumento no consumo devido a criação de animais, suínos, aves e bovinos. Abandono das nascentes (fontes d'água). Exploração agropecuária nas margens dos rios e riachos. Elevada quantidade de dejetos animais.
Itapiranga	Propriedades com grande consumo estão dependentes da rede pública de água. Grande número de fontes estão contaminadas. O posicionamento dos mananciais não obedece ao mesmo posicionamento dos locais de consumo.
Mondaí	Alta contaminação das águas de rios, reservatórios, fontes e outros; baixo aproveitamento das águas superficiais; Assoreamento dos rios; supervalorização das águas profundas.
Palma Sola	Abastecimento de água com potabilidade em algumas comunidades da zona rural.
Palma Sola	Poucos dias sem chuva já afeta quantidade de água nas fontes

Município	1. Quais são os problemas relacionados aos recursos hídricos que o seu município enfrenta atualmente?
Palmitos	Falta de programas municipais voltados ao meio ambiente e uso da água.
Princesa	Contaminação por agrotóxicos, contaminação por efluentes domésticos e animais, péssima qualidade das águas superficiais, pouca capacidade de armazenamento de água nas propriedades rurais, pouca utilização de práticas conservacionistas.
Santa Helena	Dificuldade no abastecimento devido à escassez em períodos de estiagem.
São Carlos	Problemas com inundações
São José do Cedro	Desabastecimento em períodos de estiagem em algumas comunidades do interior.

ANEXO B - Respostas à pergunta 2 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1.

Município	2. Na sua visão, qual o potencial que os recursos hídricos possuem no seu município?
Anchieta	Excelente. Somos berço de inúmeras nascentes, rios. Somo também o município que mais possui cachoeiras do sul do Brasil (117!!!). Aqui, como em toda a região chove cerca de 2060 mm/ano!!! Podemos ampliar a produção de pescado...e ampliar o ecoturismo...
Bandeirante - SC	Grande diversidade de rios, córregos e sangas. Existe programa de recuperação da mata ciliar em andamento. Áreas alagadas com pequenos depósitos (açudes e outros).
Barra Bonita	Grande quantidade de água armazenada na forma de açudes; água mineral em quantidade; grande número de nascentes c/ água disponível; piscicultura em desenvolvimento e c/ potencial de expansão.
Caibi	Rio Uruguai, Rio Iracema, Rio São Domingos, Lajeado Sertão e Lajeado Pindo
Campo Erê	O potencial é muito bom em razão de ser nascente de vários rios da região e com boa quantidade de água. Havendo disponibilidade de água mesmo em épocas de estiagem. Não temos problemas de água na estiagem para abastecimento da cidade.
Descanso	Adequar e melhorar o potencial na Piscicultura, estruturar e adequar um programa de turismo rural com aproveitamento de córregos, rios e cachoeiras; áreas de camping e pesque pague. Estudo de viabilidade de utilização da água do córrego Macaco Branco para abastecimento público de Descanso.
Dionísio Cerqueira	Praticamente não há potencial de recursos hídricos, a não se do próprio abastecimento de água (precário).
Dionísio Cerqueira	Potencial turístico, potencial hidroelétrico e manancial de água potável.
Guaraciaba	Suficiente para as demandas atuais
Guarujá do Sul	O município dispõe de grande potencial pela grande disponibilidade em algumas localidades. Outras tem grande limitação pela baixa disponibilidade ocorrendo um atendimento insuficiente em algumas propriedades.
Iraceminha	Bom
Itapiranga	A disponibilidade de água é suficiente, podendo inclusive ser aproveitada para outros projetos, como irrigação por exemplo.
Mondaí	O município possui boa disponibilidade de fontes superficiais, muitas sem aproveitamento adequado; É banhado por inúmeros rios, de variados tamanhos, o que possibilita o aproveitamento para as mais diversas necessidades.

Município	2. Na sua visão, qual o potencial que os recursos hídricos possuem no seu município?
Palma Sola	O município de palma sola, junto com Dionísio Cerqueira e Campo Erê dentro da RH 01, tem papel fundamental para a sobrevivência da bacia hidrográfica do rio das antas, pois em seu território ficam as nascentes que formam os principais rios desta área, por ser uma região de cabeceira é de fundamental importância a preservação e exploração consciente deste recurso hídrico, tornando municípios com vocação preservacionista e de exploração sustentável.
Palma Sola	Bom
Palmitos	O uso de irrigação na agricultura.
Princesa	Grande
Santa Helena	O município é banhado por três rios de pequeno porte além de riachos e córregos que cortam ou margeiam a maioria das propriedades Rurais. As nascentes são abundantes em toda extensão territorial, além de diversas lagoas que abastecem os rebanhos bovinos, porcícolas e aviários. O potencial é bom, mas o armazenamento ainda não atende as necessidades para períodos de escassez.
São Carlos	Extraordinário, pois são fontes de abastecimento público e fundamentais para manutenção da fauna aquática, que na região representa fonte de renda para colônias de pescadores.
São José do Cedro	Alto.

ANEXO C - Respostas à pergunta 3 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1.

Município	3. Quais são os problemas ambientais que você identifica no seu município e que afetam a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos?
Anchieta	Quantidade: pouca infiltração, pouca proteção e pouco armazenamento, prejudicando a agropecuária e o abastecimento humano. Qualidade: Pouca mata ciliar, uso de agrotóxicos, manejo de dejetos humanos e animais.
Bandeirante - SC	Poluição do solo e da água com uso exagerado de agrotóxicos. Falta da proteção da mata ciliar. Falta de práticas conservacionistas do solo e água.
Barra Bonita	Manejo inadequado do solo: uso de grade aradora, carreando solo e nutrientes p/ os corpos d'água (assoreamento/eutrofização); Destino inadequado de dejetos animais, bovinocultura leiteira c/ áreas de concentração e falta de tratamento (esterqueiras), além da degradação do solo e ambiente nesses locais. Falta ou muito pouca área com remanescente vegetal (mata ciliar) em áreas de drenagem, cabeceiras e nascentes; Desmatamento de APPs;
Caibi	Produção de dejetos, desmatamentos as margens dos mananciais, uso irracional do solo e perfurações de poços com baixo potencial hídrico.
Campo Erê	Manutenção das áreas de APP, manejo adequado do solo, desmatamento descontrolado, drenagem de banhados.
Descanso	Falta de mata ciliar, esgotamento sanitário da área urbana afetando o córrego Macaco Branco, inúmeras atividades agropecuárias praticadas em APP, Inexistência de política pública de recolha de materiais recicláveis no meio rural e urbano; Problemas de qualidade da água para consumo humano no meio rural; pouca reservação de água nas propriedades que possuem grande consumo.
Dionísio Cerqueira	Desmatamento e aterros clandestinos
Dionísio Cerqueira	A derrubada da mata ciliar no início da colonização e a sua não reposição em muitos trechos de cursos d'água. O excessivo revolvimento do solo nas atividades agrícolas. A compactação do solo impedindo a infiltração com consequente erosão. O uso de agrotóxicos nas lavouras.
Guaraciaba	Intensivo uso do solo com a atividade leiteira e produção de silagem, levando à compactação e perda da capacidade de infiltração da água no solo.
Guarujá do Sul	Deficiente conservação do solo e água Aplicação desordenada de agrotóxicos
Iraceminha	Expansão de integrações, Aves, suínos e bovinos de leite. Elevada quantidade de dejetos animais. Ausência de tratamento de esgoto. Ausência de mata ciliar. Exploração agropecuária nas margens dos rios e riachos.
Itapiranga	Falta de tratamento do esgoto urbano; mananciais e fontes contaminadas; falta de manejo em dejetos animais; falta de conservação do solo, causando erosão.

Município	3. Quais são os problemas ambientais que você identifica no seu município e que afetam a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos?
Mondai	Falta de mata ciliar e proteção de nascentes; Falta de proteção do solo; alta compactação do solo cultivado e por consequência redução da retenção de água; Destinação inadequada de dejetos animais e outras fontes de contaminação.
Palma Sola	Degradação das áreas de mananciais, drenagens ilegais, períodos prolongados de estiagem, contaminação de rios por águas servidas e esgoto doméstico, avanço da bovinocultura com mau manejo de recursos hídricos. Uso indevido do solo.
Palmitos	São vários: Excesso de animais, erosão do solo, direção das águas da chuva nas estradas interiores e das lavouras sem planejamento, falta da mata ciliar, fontes desprotegidas, drenagem das lagoas naturais e aterramento de nascentes, destruição da mata nativa, acúmulo de lixo nas propriedades, falta de coleta do lixo, uso de agrotóxicos, abertura de estradas municipais sem controle de manejo de direção das águas, falta de programas educacionais nas escolas, lideranças, capacitação de prestadores de serviços no uso das máquinas e serviços acabados em conformidade ambiental e o desconhecimento da comunidade na importância dos recursos hídricos para seu município e propriedade para o futuro, principalmente a falta de planejamento na liberação dos recursos pela assistência técnica nos programas governamentais, licenciamento ambiental sem controle adequado os órgãos competentes.
Princesa	Contaminação por agrotóxicos, contaminação por efluentes domésticos e animais, péssima qualidade das águas superficiais, pouca capacidade de armazenamento de água nas propriedades rurais, pouca utilização de práticas conservacionistas.
Santa Helena	Contaminação por dejetos de suínos, bovinos e aplicação de agrotóxicos.
São Carlos	Estiagem e pouca cobertura do solo, bem como a ineficiente proteção das nascentes e cursos de água assoreados.
São José do Cedro	Falta de proteção dos cursos hídricos.

ANEXO D - Respostas à pergunta 4 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1.

Município	4. Quais obras ou programas poderiam contribuir para minimizar ou sanar os problemas que o seu município enfrenta quanto aos recursos hídricos?
Anchieta	Programa forte de açudagem e cisternas, conservação do solo para melhorar a infiltração da chuva (adubação verde, cobertura viva e morta, pastagens perenes planejadas com sombreamento), ampliação da área com mata ciliar e programa forte de agroecologia e reconversão produtiva.
Bandeirante - SC	Aumentar o número de cisternas. Ampliar ou zerar proteção de fontes no modelo Caxambu. Ampliar a área de proteção da mata ciliar. Aumentar a captação de água da CASAN. Criar parque ecológico com trilhas.
Barra Bonita	Obras retificação / desassoreamento e construção de barreiras de contenção nas margens dos principais córregos que entrecortam zonas urbanas e áreas rurais mais problemáticas, com conseqüente revitalização/preservação desses locais; Programas / projetos de recuperação ambiental de córregos e rios a partir das suas nascentes em direção ao corpo principal; Projetos de incentivo ao armazenamento de água, construção cisternas; Campanhas de limpeza de rios e córregos c/coleta de lixo periódicas.
Caibi	Proteção de Fontes; construção de cisternas e preservação da mata ciliar.
Campo Erê	Preservação das áreas de APP, manutenção das florestas nas encostas, proibição das drenagens e canalizações das águas nas áreas agrícolas e adotar outras práticas de produção agrícola com menos uso de agrotóxicos e fertilizantes
Descanso	Programa massivo de proteção de fontes e disponibilização de água de qualidade as famílias rurais; Programa de Incentivo a conservação de solo e água, por meio de: sementes de plantas de cobertura verde, capacitação, terraceamento, Formação de pastagens perenes, plano municipal com metas de adequação ambiental das propriedades rurais.
Dionísio Cerqueira	Obras de proteção de fontes.
Dionísio Cerqueira	Ter recursos para serem direcionados a resolução de problemas ambientais nas propriedades e/ou comunidades.
Guaraciaba	Incentivo à captação e armazenamento de água, proteção das fontes e riachos, cuidados com o solo para promover a reposição das águas superficiais e profundas.
Guarujá do Sul	-Ampliar o programa de proteção de fontes - Apoiar a recuperação de áreas ciliares -Implantação de viveiro para produção de mudas
Iraceminha	Campanhas de proteção de nascentes e recuperação da mata ciliar, construção de cisternas.

Município	4. Quais obras ou programas poderiam contribuir para minimizar ou sanar os problemas que o seu município enfrenta quanto aos recursos hídricos?
Itapiranga	Estação de tratamento do esgoto urbano. Construção de sistema de armazenamento de dejetos animais, dimensionado para cada sistema produtivo. Construção de cisternas para sistemas produtivos de alto consumo de água ou propriedades com baixa produção de água.
Mondai	Programa de aproveitamento de águas superficiais; Programa de incentivo a construção de sistema de contenção de dejetos bovinos; obra de tratamento de esgoto urbano; pequenas estações de tratamento de águas (especialmente para a produção pecuária); Programa de incentivo e conscientização para a cobertura e descompactação do solo; Motivação para a proteção ciliar.
Palma Sola	ETA's na zona rural do município com redes de distribuição de água a comunidades com deficiências hídricas, ampliação da atuação da unidade de tratamento de dejetos humanos, programa de melhorias sanitárias, compensação financeira aos agricultores que praticarem serviços visando a preservação de mananciais.
Palma Sola	Captação de água da chuva, proteção de nascentes, ampliação da mata ciliar
Palmitos	Recompôr a mata ciliar e proteção das nascentes, redirecionamento das águas das chuvas das estradas no meio rural e projetos de conformidade ambiental.
Princesa	Programas de incentivos municipais e estaduais para a construção de sistemas de tratamentos de efluentes domésticos e animais, cisternas e sistemas de armazenamento de água, além da construção de filtros lentos com as técnicas de seixos e plantas e a construção de terraços e curvas de nível.
Santa Helena	Captação e armazenamento de água da chuva das áreas cobertas dos pavilhões e edificações públicas em cisternas e incentivo a captação e armazenamento de água em propriedades rurais e habitações no perímetro urbano. Construção de mini barragem e captação de água do Rio Macaco Branco e Perfuração de poços artesianos e ou semi artesianos, Proteção de nascentes e cursos de água.
São Carlos	Investimentos em saneamento básico e implantação de mais áreas de APPS. Perfuração de poços, construção de cisternas, ampliação das redes de distribuição.
São José do Cedro	Perfuração de poços, construção de cisternas, ampliação das redes de distribuição.

ANEXO E - Respostas à pergunta 5 do questionário enviado aos gestores municipais da RH1.

Município	5. Há algum desafio que o seu município enfrenta na esfera dos recursos hídricos que poderia ser contemplado no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica 01 - Extremo Oeste de Santa Catarina?
Anchieta	Sim. Melhoria na reservação de água para abastecimento urbano. Melhoria da conservação dos rios e fontes. Ampliação da área de pastagens perenes piqueteadas e sombreadas. Provável contaminação das águas por agrotóxicos.
Bandeirante - SC	Projeto Amigos do Arroio Bandeirante. Existe a 11 anos.
Barra Bonita	Oferta de água em quantidade e qualidade para o desenvolvimento da agricultura; desassoreamento e recuperação/preservação das margens de córregos e nascentes, p/ retorno e/ou povoamento de espécies nativas de peixes; previsão da atividade de aquicultura/piscicultura na BH devido ao potencial hídrico local;
Caibi	Programa de desassoreamento.
Campo Erê	Preservação dos mananciais de água e controle da qualidade.
Descanso	Melhorar/implantar práticas de usos e manejo racional dos solos e da água.
Dionísio Cerqueira	Sim, na área de abastecimento de água, a ampliação da barragem existente e a construção de novos reservatórios de água.
Dionísio Cerqueira	Melhoria da qualidade de água
Guaraciaba	Promover a conscientização do uso racional da água, incentivar o uso de águas superficiais ao invés do uso de poços artesianos profundos.
Guarujá do Sul	Uso racional dos recursos naturais como solo e água.
Iraceminha	Conscientização da população quanto a recuperação e preservação dos recursos hídricos, destino correto dos dejetos animais, e conservação do solo.
Itapiranga	Ter o armazenamento de água como estratégia produtiva das propriedades; delimitar os limites de retirada de água dos rios Uruguai, Peperi-Guaçu e Macaco Branco, com base na sua vazão, para incentivar de forma consciente a instalação de sistemas de irrigação.
Mondaí	A recuperação das matas ciliares; Proteção de fontes superficiais (Caxambu); Reservatórios para dejetos bovinos; Incentivo a cobertura de solo.
Palma Sola	Recomposição Das Matas Ciliares, Proteção Das Áreas De Mananciais, Corredores Ecológicos, Criação De Unidades De Conservação.
Palma Sola	Pouca Água potável em algumas comunidades do interior
Palmitos	Não

Município	6. Quais soluções você gostaria de poder oferecer para os problemas identificados no seu município?
Princesa	Desafio financeiro para o desenvolvimento de programas de recuperação ambiental e a adesão dos agricultores.
Santa Helena	Sim. O município encontra dificuldade em implantar um programa de preservação e reposição das matas ciliares nos rios, riachos e nascentes.
São Carlos	Saneamento Básico
São José do Cedro	Não.
Anchieta	Planejamento e trabalho articulado ...fazendo aos poucos. Neste sentido: concluir o projeto de esgotamento sanitário urbano, iniciar um projeto de saneamento rural e ampliar a área com mata ciliar...incentivar a produção orgânica e fomentar o armazenamento de água no solo, açudes e cisternas.
Bandeirante - SC	Proteger as matas ciliares dos rios, córregos e sangas. Recolha do lixo reciclável permanente e ampliar áreas de SPDH e plantio na palha
Barra Bonita	Trabalhos de orientação / fiscalização no destino (esterqueiras) e uso adequado dos dejetos animais. Organização de arredores e construção de estruturas como salas de espera e alimentação cobertas. Sistematização das propriedades ao nível de microbacia para o gerenciamento de enxurradas; Manejo adequado e uso de técnicas de conservação do solo e água como terraceamento e plantio direto (restrição do uso de grade aradora), Projetos de recuperação ambiental, mata ciliar, proteção de fontes e nascentes dos principais corpos d'água; projetos de reservação de água, construção de cisternas;
Caibi	O município mantém o programa de proteção de fontes, e tem incentivado a construção de cisternas. Viabilizar a implantação do programa de recuperação e manutenção da mata ciliar. Além dos programas já implantados, estabelecer parcerias com entidades promotoras do desenvolvimento, ex. Universidades, Institutos, Empresas Agroindustriais e Comitês afins.
Campo Erê	O nosso maior problema é a contaminação das águas na cidade por falta de tratamento do esgoto e na área rural pela contaminação de agrotóxicos e fertilizantes.
Descanso	Bonificação a propriedade rural ou urbana que implantar sistema de coleta de água da chuva via cisterna. Programa de permanente de recolha de materiais recicláveis na cidade e interior; criar o conselho municipal de Turismo e meio ambiente;
Dionísio Cerqueira	Recuperação da mata ciliar em rios, córregos e nascentes, bem como proteção de fontes e aumento da fiscalização sobre recursos hídricos.

Município	6. Quais soluções você gostaria de poder oferecer para os problemas identificados no seu município?
Dionísio Cerqueira	Campanhas de recomposição de mata ciliar. Programas governamentais que fomentem a adoção de práticas conservacionistas, como plantio direto, construção de terraços. Campanhas para a diminuição gradativa da utilização de agrotóxicos e aumento da utilização de métodos alternativos de controle de pragas, doenças e plantas invasoras. Mapeamento de todas as fontes de águas profundas (não alteram a vazão conforme o regime de chuvas) e que possam fornecer água de qualidade para um grupo de propriedades ou até comunidades inteiras. Captando a água destas fontes e armazenando em cisternas de lona PEAD ou outro material para posterior distribuição. Dar preferência para fontes que possam utilizar a força da gravidade para enviar aos usuários.
Guaraciaba	Programas com recursos subsidiados para desenvolver ações de preservação e melhorias da qualidade e quantidade de água disponível, incentivar a proteção de fontes, nascentes e córregos, bem como o uso do solo.
Guarujá do Sul	Capacitações para agricultores Assistência técnica voltada para a recuperação de áreas ciliares
Iraceminha	Construção de cisternas. Construção de esterqueiras. Proteção de nascentes, fontes e poços superficiais. Recuperação de mata ciliar. Sistema de tratamento de efluente domésticos e esgoto.
Itapiranga	Tratamento do esgoto urbano. Programa de conservação do solo mais acentuado. Melhorias na gestão dos dejetos animais.
Mondaí	A recuperação das matas ciliares; Proteção de fontes superficiais (Caxambu); Reservatórios para dejetos bovinos; Incentivo a cobertura de solo; Incentivo ao melhor e maior aproveitamento das fontes superficiais de água.
Palma Sola	Parceria com produtores rurais para a preservação e recuperação de mananciais, áreas alagadas, matas ciliares, manejo de águas superficiais em estradas e nas propriedades rurais, melhoramento do plano municipal de saneamento básico e águas superficiais, coleta seletiva, agenda 21.
Palma Sola	Captação de água da chuva, proteção de nascentes, ampliação da mata ciliar. Levar água potável para comunidades que necessitam.
Palmitos	Projetos voltados as propriedades rurais nas conformidades ambientais, que sejam aprovados pelo CMA e Meio Ambiente e legislativo, para melhorias ao uso adequado da água na propriedade. Fazer leis no legislativo na promoção de projetos com apoio e compensação das melhorias ambientais.
Princesa	A construção de sistemas de tratamentos de efluentes domésticos e animais, cisternas e sistemas de armazenamento de água, além da construção de filtros lentos com as técnicas de seixos e plantas. Também orientação para a construção de terraços e curvas de nível, recapacitar em plantio direto, e coberturas de solo.
Santa Helena	Captação e armazenamento de água da chuva, Perfuração de poços artesianos, Recalque e Tratamento da água do Rio Macaco Branco.
São Carlos	Orientação sobre plantio direto na palha, implantação de mais áreas de APPS. Perfuração de poços, ampliação de redes de abastecimento.
São José do Cedro	Poços artesianos ou redes de distribuição de água.